

LA MOSAÏQUE AFRICAINE DU MANIOC

ARRAUDEAU, M.

I.R.A.T. 45 bis, Avenue de la Belle Gabrielle
94736 - NOGENT-SUR-MARNE, CEDEX, FRANCE

La mosaïque du manioc est une cause importante de perte de rendement. L'obtention de clones présentant le moins de symptômes possible a donc été un objectif inscrit en priorité dans les programmes d'amélioration variétale, dès leur origine. La maladie a été étudiée quant à ses incidences sur le développement de la plante-hôte et par conséquent sur le rendement, plus dans un souci d'obtention de résultats applicables au niveau du développement que dans un esprit de connaissance de ses mécanismes intimes de transmission et de développement.

Les principaux travaux ont été accomplis à Madagascar et reposent sur des observations détaillées (Cours, 1950) qui ont permis par la suite d'orienter de manière efficace la stratégie conduisant à l'obtention de clones performants. Les études ont été plus modestes en Afrique (Vandevenne, 1980; Pouzet, 1984). Elles ont été complétées par une étude en culture *in vitro* (Féréol, 1978).

LES ETUDES ET LEURS RESULTATS

Les observations de G. Cours pendant les années quarante, étudiées plus en détail par la suite en différents sites, ont très largement servi de base à la stratégie d'amélioration variétale, et à ses résultats.

Elles ont conduit aux conclusions suivantes :

- la virose n'apparaît que sur les jeunes feuilles,
- elle peut être transmise outre par bouturage, soit par l'insecte, soit par greffage,
- elle n'est pas transmise par la graine,
- il existe des différences très nettes et reproductibles quant au degré de sensibilité des différents clones,
- *M. glaziovii* et *M. pringlei* sont deux sources de résistance (tableau I),

	Contamination apparente	Degré d'intensité
<i>Manihot glaziovii</i>	0	0
Clones locaux	30 à 100 %	1 à 5

Tableau I - Incidence de la mosaïque sur *M. glaziovii* et clones traditionnels (observations pluriannuelles).

- les feuilles malades d'un clone donné sont plus riches en matière sèche que les feuilles saines. Les matières azotées sont beaucoup plus abondantes dans les bois des plantes atteintes que dans ceux des plantes saines. Il en est de même pour les résines, ainsi que pour la fécule (tableau II),

		Manioc sain	Manioc malade (intensité 3 à 4)
Feuilles	Cendres	1,90	2,94
Bois	Matières azotées	0,65 à 2,27	2,43 à 7,24
Racine écorcée	Matières azotées	0,34 à 0,73	0,49 à 1,48
	Cellulose	0,87 à 1,76	0,45 à 0,95

Tableau II - Influence de la mosaïque sur la constitution chimique de la plante - la maladie peut être caractérisée par 5 degrés de virulence, chacun correspondant à un état descriptif de la plante atteinte.

- il y a parfois début d'infection, puis disparition des symptômes,
- il y a une grande variabilité de la sensibilité, en liaison avec la variabilité des conditions du milieu,
- la résistance n'est pas stable,
- seule une partie de la plante peut présenter des symptômes, alors qu'une autre paraît saine,
- en année chaude et sèche, les attaques sont plus virulentes,
- les pertes de rendements n'interviennent qu'à partir des intensités 3 et 4,
- le rapport C/N des feuilles infectées est plus grand que celui des feuilles ne présentant pas de symptômes apparents.

En croisements

- . sensibles/sensibles donnent toujours des sensibles,
- . sensibles/tolérants donnent un large spectre de recombinants variables,
- . résistants/résistants donnent le plus souvent des résistants.

Ces conclusions ont été corroborées par la suite en Afrique de l'Ouest et ont servi pour une bonne part de base, ou au moins d'éléments de réflexion, aux programmes de recherche de ces régions. C'est ainsi qu'en 1980, tant au Bénin qu'en Côte d'Ivoire, des clones tolérants à la mosaïque sont cités, résultant en partie du moins des travaux faits à Madagascar.

L'incidence de la mosaïque sur le rendement a pu être quantifiée à partir de résultats pluriannuels :

- en Côte d'Ivoire, en région Centre, la mosaïque n'affecte les rendements qu'à partir du niveau 3 à 3,5 :

Niveau mosaïque	: 1 à 1,5	2,5 à 3	3,5 à 4	4,5 à 5
Rendement T/ha, frais	: 24.7	24.1	16.4	9.1

les mêmes conséquences ont été observées à Madagascar :

Niveau mosaïque	: 1 à 1,5	2,5 à 3	3,5 à 4	4,5 à 5
Rendement T/ha, frais	: 36.4	34.2	23.7	12.9

En matière de création variétale, des progrès sensibles ont été observés au fil des ans. Plus particulièrement à Madagascar, les clones tels H-57, H-58, H-62 et H-64 créés vers le milieu et la fin des années 70 présentent un meilleur niveau de tolérance que des clones plus anciens, H-34 ou H-43 par exemple. En régions humides moyennement contaminées, des rendements de 50 à 70 T/ha en essais ont été souvent atteints en deux ans, contre des rendements de 20 à 35 T/ha en un an. En régions sèches gravement affectées, des rendements de 15 à 25 T/ha en un an sont courants. Ils s'agit là de moyennes pluriannuelles.

Ces mêmes clones, notamment H-57 et H-58, ont présenté au cours des années 80 des niveaux de mosaïque comparables ou inférieurs au témoin local CB en Côte d'Ivoire.

Enfin, les travaux de Féréol (1978) ont montré l'intérêt des cultures de tissus dans l'obtention de matériel végétal sain. Ces travaux ont montré que des traitements à des températures et des temps donnés, 37°C pendant 15 jours suivis de 40°C pendant 30 jours, puis 37°C pendant 45 jours entraînaient la disparition complète des symptômes sur des boutures à noeud à partir de plants malades (6 clones parmi lesquels H-58, H-60 et CB).

Ces résultats permettent de tirer des conséquences tant sur le plan des techniques paysannes que sur le plan des programmes de sélection.

LES CONSEQUENCES SUR LA CULTURE ET LA SELECTION

Les études et observations passées ont permis de recommander des techniques simples d'emploi tendant à limiter la mosaïque :

- prélever des boutures sur les plantes saines uniquement,
- réduire la fertilisation azotée et augmenter la fertilisation potassique,
- cultiver des clones améliorés présentant au moins un niveau de résistance compatible avec un niveau de production intéressant.

Il est certain que ces techniques ne sont pas faciles à suivre au niveau paysannal. Mais des parcs à bois bien gérés sont un appui majeur pour les rendre au moins en partie efficaces. Elles ne sont néanmoins que des palliatifs avec lesquels il faut se montrer vigilant, en raison même de la non stabilité de la résistance.

Il s'ensuit que la sélection variétale doit jouer un rôle majeur dans le maintien de la pression de la maladie à un niveau économiquement tolérable. Ce point est important, car il semble qu'une attaque mineure - jusqu'au niveau 2 à 2,5- n'ait qu'un impact mineur sur le rendement et, par conséquent, une infestation très modérée est parfaitement tolérable.

Ceci entraîne deux stratégies complémentaires en matière de sélection :

- l'une visant à une immunité totale.

Elle n'est sans doute pas irréaliste, en raison du potentiel probable existant au sein des autres espèces du genre *Manihot*. L'éventail de plus de 90 espèces est un vaste champ d'exploration en ce domaine.

- l'autre visant à un bon niveau de tolérance.

L'expérience malgache a montré que :

- la variabilité interclonale au sein de l'espèce *esculenta* est large et offre encore de larges possibilités d'exploitation,

- des espèces telles que *glaziovii* et *pringlei* (ou du moins données comme telles à Madagascar) ont montré leur efficacité en croisements. Une technique simple combinant croisements directs et rétrocroisements est alors à préconiser. *M. melanobasis* et *M. saxicola* peuvent être envisagées dans cette voie.

Au cours des processus de sélection, à conduire dans un milieu naturellement contaminé, la seule technique consiste à éliminer les clones sensibles en plusieurs cycles successifs. A ce propos, se pose un problème d'évaluation et de quantification fiable et aussi précis que possible des incidences de la mosaïque. En effet, le niveau à partir duquel elle commence à avoir des conséquences est :

- globalement (pour l'ensemble d'une écologie) et précisément (pour un clone donné) difficile à définir,

- variable, fugace et localisé parfois, pour une plante isolée. Des méthodes de criblage efficaces et sûres sont donc nécessaires pour atteindre des résultats fiables et cohérents.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Elles sont de trois ordres :

- une meilleure compréhension des mécanismes d'infection, des incidences de l'environnement - climat et sol- sont les facteurs essentiels à une amélioration de l'efficacité des processus de sélection. Ceci doit aller de pair avec des études génétiques précises - mais malaisées en raison de l'hétérozygotie des clones- qui sont également indispensables,

- l'emploi judicieux de méthodes d'amélioration variétale basées sur les connaissances précédentes permettront, d'une part, d'opérer un choix raisonné de géniteurs basé sur le déterminisme génétique de la résistance et, d'autre part, de retenir une méthode en raison de ses performances pour un matériel hétérozygote,

- l'emploi d'autres espèces qu'*esculenta*. Même si cela pose un problème technique que l'on peut toujours résoudre par des méthodes appropriées, y compris la culture de tissus, cette voie offre des ressources certaines.

CONCLUSION

En matière d'amélioration variétale, l'évaluation des sélections revêt une particulière importance. Des méthodes de criblage efficaces en serre ou en abri sont un appoint précieux, bien que non indispensable pour une sélection efficace. En effet, des sites sélectifs au champ ont prouvé à Madagascar que des progrès peuvent être atteints et que des cultivars tolérants en une région le sont le plus souvent dans une autre. Des clones ne présentant pas d'attaques supérieures au niveau 2,5 combinés à des techniques culturales simples ont montré des rendements pluriannuels intéressants en milieu paysan. Néanmoins, dans de nombreux pays, les clones améliorés passent lentement ou difficilement en vulgarisation.

D'où la nécessité d'avoir une approche intégrée en matière d'amélioration variétale, associant tolérance et autres qualités nécessaires telles l'adaptation à l'environnement et les besoins des cultivateurs et consommateurs.

BIBLIOGRAPHIE

- COURS, G. (1950). Le manioc à Madagascar. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar*. Série B, III (2).
- FEREOL, L. (1978). Multiplication végétative et élimination de la mosaïque du manioc par thermothérapie sur des plantes cultivées *in vitro* In *Proceedings of International Symposium*, Louvain la Neuve.
- SILVESTRE, P. & ARRAUDEAU, M. (1983). *Le manioc*. G.P. Maisonneuve et Larose et ACCT.
- DULONG, R. (1970). Le manioc à Madagascar. *Rapport de la Station Agronomique du Lac Alaotra*. IRAT.
- GIRARD, J.C. (1980). Mission en République Populaire du Bénin sur les problèmes phytosanitaires du manioc. IRAT.
- POUZET, D. (1984). Amélioration de la culture du manioc en Côte d'Ivoire. IRAT.
- VANDEVENNE, R. (1980). Principaux résultats des travaux d'expérimentation effectués sur manioc (*M. esculenta* Crantz) à la Station Centrale de l'IRAT à Bouaké, entre 1968 et 1975. IRAT.