

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
20, rue Monsieur
PARIS VIIe

COTE DE CLASSEMENT n°5049

PHYTOGENETIQUE

LE PROBLEME DE LA PRODUCTION DES RESSOURCES ANIMALES ET
VEGETALES

par

A.F. BILQUEZ

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 28124

C. te : B

n° 5049

Colloque Abidjan-Dakar
déc. 1959

Document de travail AO-18

lère Commission

LE PROBLEME DE LA PRODUCTION DES RESSOURCES ANIMALES ET VEGETALES

L'AMELIORATION DES PLANTES

par A.F. BILQUEZ

Chef du Service de Génétique et
d'Amélioration des Plantes
de l'Office de la Recherche
Scientifique et Technique
Outre-Mer.

I - DEFINITION GENERALE DE L'ACTIVITE DES SERVICES D'AMELIORATION
DES PLANTES -

L'amélioration de la production agricole peut être réalisée de diverses manières. L'une d'elles consiste en la recherche d'espèces ou de variétés qui ont, en regard de leurs caractères utilisables par l'homme, des possibilités héréditaires supérieures à celles des espèces ou des variétés existant déjà en culture. Cette recherche est la tâche des services d'amélioration des plantes. Ceux-ci apparaissent ainsi comme des services dont l'activité vient s'intégrer directement dans les plans d'accroissement de la production qui sont élaborés par les différents Etats en vue d'élever le niveau de vie de leur population et de consolider leur balance des comptes.

II - OBJECTIFS DE TRAVAIL -

L'amélioration recherchée peut se traduire aussi bien par une augmentation de la qualité du produit exploité que par une amélioration de sa quantité. Il n'est pas exagéré de dire que le problème de la qualité a été considéré pendant longtemps par les spécialistes de l'amélioration des plantes en Afrique comme un problème secondaire, par rapport à celui du rendement, et qu'il a été de ce fait presque complètement négligé. Faisons cependant une exception pour Madagascar, où l'amélioration des riz destinés à l'exportation a été basée dès ses débuts, tant au Centre des Recherches Agronomiques du Lac Alaotra qu'à la station de Marovoay ou à celle de Tananarive, sur la recherche en priorité de certaines caractéristiques technologiques (forme et texture du grain). La situation tend aujourd'hui à se modifier. La "valeur à la tasse" constitue, dans l'amélioration du caféier excelsa, en République Centrafricaine, le second des critères de sélection utilisés, après la résistance à la trachéomycose et avant la productivité. Les qualités gustatives de la boule de mil, préparée selon la coutume locale, constituent l'un des facteurs les plus importants du choix des lignées dans l'amélioration des mils du Tchad.

On notera avec intérêt que l'effort des génétistes ne porte pas seulement sur les plantes industrielles, mais qu'il vise aussi les plantes alimentaires. On ne saurait trop encourager l'effort entrepris dans l'un et l'autre cas. L'élargissement du marché tropical au cadre du Marché Commun impose de façon urgente que l'on améliore la qualité d'un grand nombre de produits exportés si l'on veut pouvoir réaliser l'ajustement du prix de ces produits aux conditions du Marché Commun, ou même plus simplement si l'on veut permettre à ces produits de soutenir, sur le marché métropolitain lui-même, la concurrence des produits similaires provenant de pays tiers. L'amélioration de la qualité des produits vivriers répond à d'autres soucis. On sait, grâce aux enquêtes des médecins et des nutritionnistes, que l'alimentation des peuples d'Afrique est, dans beaucoup de régions, non seulement déficitaire en quantité, mais aussi en qualité. On note, en particulier, que dans un grand nombre de cas, la ration alimentaire est déficitaire en protéines. Les analyses faites par ADRIAN et par Mme ADDA sur les sorghos et les pénicillaires en cours de sélection, au Centre de Recherches Agronomiques de Bambey (Sénégal), celles de PERISSE sur différentes variétés de haricots niébés (Vigna unguiculata) et de voandzou (Voandzeia subterranea), consommées au Dahomey, montrent que l'on peut certainement obtenir chez ces espèces des variétés de valeur nutritive et d'efficacité protidique plus élevées que celles des variétés généralement cultivées. N'oublions pas non plus les possibilités offertes dans le domaine de la nutrition par certaines plantes, non cultivées, mais qui sont cependant l'objet de soins attentifs de la part des populations locales, comme le Pachylobus edulis au Cameroun. Ces plantes mériteraient peut-être qu'on veuille bien faire, dans le futur, un effort d'amélioration en leur faveur.

Le rendement est un facteur complexe, car il ne dépend pas seulement de la capacité génétique que possède la plante à fournir le produit désiré. Il dépend aussi du degré d'équilibre dans lequel la plante se trouve avec le milieu physique et le milieu

biologique ambiants. Le génétiste auquel on demande d'améliorer le rendement d'une plante peut donc atteindre le but proposé soit en agissant sur les facteurs génétiques qui règlent chez cette plante, la formation du produit utile, soit en agissant sur les facteurs génétiques qui règlent l'adaptation de la plante au milieu. La création, au Centre de Recherches Agronomiques du Lac Alaotra, à Madagascar, de la variété de riz "Makolioko 34", qui donne, grâce à son très grand pouvoir de tallage, un rendement en paddy approximativement double de celui des variétés locales précédemment cultivées, peut être considéré comme un bon exemple de résultat acquis grâce au premier mode de travail indiqué. La création de la variété "Makolioko 823", de capacité productive sensiblement équivalente à celle de Makolioko 34, mais qui a sur elle l'avantage énorme pour la culture mécanique, d'être très résistante à la verse peut, par contre, être considéré comme un bon exemple de résultat acquis grâce au second mode de travail. On pourrait citer de nombreux autres exemples d'amélioration de rendement réalisées en Terre africaine, telle la création, par le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey (Sénégal) des lignées d'arachide 48-115, 47-16, ou 31-33, dont le rendement dépasse d'au moins 30 % celui des variétés actuellement cultivées au Sénégal. Ce qui représente la possibilité, lorsque toutes les semences distribuées seront des semences sélectionnées à 100 % de pureté :

- soit d'augmenter la production du Sénégal d'environ 100.000 tonnes par an, c'est à dire d'entraîner une rentrée supplémentaire d'argent de deux milliards de francs CFA au stade cultivateur et de trois milliards de francs CFA au stade huilerie, si l'on maintient les surfaces cultivées en arachide à leur niveau actuel;

- soit de libérer le tiers des surfaces actuellement cultivées en arachide, au bénéfice d'autres cultures, si l'on préfère maintenir la production arachidière à son niveau actuel.

III - MOYENS D'ATTEINDRE LE BUT FIXÉ -

Il existe pour le génétiste différents moyens d'atteindre

.../...

le but qui lui a été fixé.

- Le premier moyen, apparemment le plus simple, consiste à introduire dans le milieu local des variétés déjà cultivées dans d'autres régions, et à tester comment elles se comportent par rapport aux variétés qui existent en culture dans ce milieu local. Il s'agit donc d'un simple problème d'essai comparatif. Mais encore convient-il de conduire l'expérience de façon correcte et de la répéter plusieurs années de suite si l'on veut aboutir à des conclusions valables. On a beaucoup usé de cette technique en Afrique. Elle a conduit à des résultats dont certains sont sans aucun doute très intéressants. C'est le cas pour la variété d'arachide de bouche "Bunch d'Israël" qui, introduite à Madagascar, s'y est révélée nettement supérieure à toutes les autres variétés d'arachides de bouche déjà cultivées. C'est le cas également de certaines lignées d'arachide créées par le Centre des Recherches Agronomiques de Bambey, au Sénégal, comme la 28.206 et la 28.204, dont on retrouve la culture sur une vaste échelle dans le nord du Cameroun et au Tchad. C'est le cas aussi pour la variété d'ananas d'origine américaine "Cayenne lisse" qui, introduite en Guinée et en Côte d'Ivoire, y a rapidement supplanté, en culture commerciale du moins, toutes les anciennes variétés d'ananas.

Il ne faudrait cependant pas croire, sous prétexte de quelques réussites, que la technique des introductions suffise pour permettre de résoudre tous les problèmes d'amélioration de la production qui se posent dans un Territoire. Ce serait une grave erreur de prendre prétexte de ces réussites pour renoncer à tout effort personnel. Il arrive souvent que le matériel introduit ne trouve pas dans le milieu local des conditions rigoureusement identiques à celles qui président à sa croissance et à son développement dans son milieu d'origine. On a longtemps cru que cela était de peu d'importance, les plantes étant capables, pensait-on, de s'adapter progressivement à leur nouveau milieu sans perdre leurs anciennes qualités. Les travaux des génétistes ont montré qu'en réalité il n'y avait pas "acclimatement" d'une plante à un nouveau milieu.

- Ou bien le matériel introduit possède une certaine variabilité génétique : ceci se traduira, si l'on a affaire à des plantes se reproduisant par voie sexuée, par l'apparition dans la descendance, grâce au jeu des recombinaisons géniques, d'individus mieux équilibrés avec le nouveau milieu que ne l'étaient les formes parentales introduites. D'où l'impression d'une adaptation de la plante au milieu, si son phénotype reste identique à celui qu'il était.

- Ou bien le matériel introduit ne possède aucune variabilité génétique. C'est une lignée pure ou un clône. Il lui est alors impossible, sauf cas de mutation ou d'hybridation accidentelle avec du matériel local, de manifester une évolution quelconque dans sa descendance.

Il est donc important, lorsqu'on introduit de nouvelles espèces dans une région donnée, dans le but d'y établir une nouvelle culture, que le matériel ait une certaine variabilité génétique. C'est une condition essentielle pour que puisse se réaliser le phénomène "d'adaptation" de la plante à son nouveau milieu. C'est aussi une condition essentielle pour que de nouveaux progrès puissent être réalisés dans le futur à partir du matériel introduit.

La médiocrité des progrès réalisés jusqu'à ce jour dans la sélection du cacaoyer en Côte d'Ivoire provient vraisemblablement du fait que le matériel qui a été introduit au départ dans ce Territoire n'avait pas une variabilité génétique suffisante. Il est nécessaire de recourir à de nouvelles introductions. C'est ce qu'ont très sagement compris les responsables de l'amélioration de cette plante, qui ont procédé, au cours des dernières années, à l'introduction de nouveaux clônes Haut-Amazoniens.

- Le second moyen d'atteindre le but fixé consiste, pour le génétiste, à rechercher parmi les populations naturelles locales existantes, des individus capables de donner naissance à une descendance ayant une valeur moyenne supérieure à celle de la population d'origine, et à les exploiter de façon telle que cette

.../...

caractéristique puisse se maintenir de génération en génération.

C'est en particulier grâce à ce moyen que des lignées de caféier excelsa résistantes à la trachéomycose, ont pu être obtenues par le Centre de Recherches Agronomiques de Bukoko, en République Centrafricaine, et que des lignées d'arachides résistantes à la rosette ont pu être obtenues par le Centre des Recherches Agronomiques de Bambey au Sénégal. C'est également grâce à ce moyen que furent créées à Madagascar les premières variétés commerciales de riz de format "lava", comme le vary lava 16, par le Centre des Recherches Agronomiques du Lac Alaotra, le vary lava 28 et le vary lava 47 par la Station Agronomique de Marovoay. C'est aussi grâce à ce moyen que l'on espère actuellement parvenir à créer de nouvelles variétés plus productives de pénicillaires et de sorghos, tant pour le Tchad (ferme de Deli) et le Nord Cameroun (ferme de Guétalé) que pour les Territoires d'Afrique Occidentale : la Haute Volta, le Niger, le Sénégal et le Soudan (Centre des Recherches Agronomiques de Bambey).

- Le troisième moyen de parvenir au but fixé consiste à introduire dans le patrimoine héréditaire d'une espèce ou d'une variété donnée, les gènes responsables de certains caractères utiles, possédés par d'autres espèces ou d'autres variétés.

On peut citer plusieurs exemples d'amélioration de plantes obtenues de cette façon dans les pays africains : - Introduction par LE CONTE, dans les maïs cultivés au Dahomey, des gènes de résistance à la rouille, possédés par certaines variétés de maïs d'Amérique Centrale; - création, par COURS, à Madagascar, de variétés de manioc résistantes à la mosaïque et capables en outre d'être cultivées avec profit dans des terres beaucoup plus lourdes que celles où se faisait jusqu'alors la culture du manioc grâce au croisement de certaines variétés locales avec des maniocs importés de Java; - création, par TONNIER, à la station de l'Ivoloina à Madagascar, de souches de vanille, les unes résistantes à la fusariose, par croisement de Vanilla fragrans avec Vanilla phaeantha, les autres à mise à fruit plus précoce et à fruits indéhiscentés par croisement de Vanilla fragrans avec Vanilla tahitiensis. .../...

Il existe enfin pour le génétiste un quatrième et dernier moyen d'atteindre le but fixé : c'est d'essayer de produire expérimentalement le caractère souhaité en ayant recours aux différentes techniques de production expérimentale de variations héréditaires.

C'est un moyen de travail relativement récent et encore peu utilisé en Afrique. Signalons cependant que le laboratoire de radiogénétique de l'O.R.S.T.O.M. a entrepris, depuis quelques années, avec la collaboration du Service d'amélioration des plantes du Centre des Recherches Agronomiques de Bambey (Sénégal) un certain nombre de travaux sur arachide et sur pénicillaire, en vue d'essayer de produire chez ces plantes certaines caractéristiques utiles, au moyen de radiations ionisantes.

IV - ORGANISATION DES TRAVAUX D'AMELIORATION DES PLANTES DANS LES PAYS d'OUTRE-MER -

Quel que soit le problème posé au génétiste et la manière employée par lui pour le résoudre, il devra s'efforcer dans tous les cas d'obtenir des plantes qui puissent être en équilibre d'une façon aussi parfaite que possible avec le milieu physique et le milieu biologique ambiants, c'est à dire avec le sol, le climat, la faune parasitaire existante, et aussi avec l'homme dont l'action sur la plante se manifeste par le moyen des techniques culturales.

Ceci ne peut être réellement obtenu que si le génétiste "colle" en permanence avec le milieu, surtout s'il s'agit pour lui d'améliorer des plantes allogames dont les variétés cultivées sont formées par des populations.

Dans le cas des plantes autogames, dont les variétés sont formées par des lignées pures, on peut, à la rigueur, concentrer les travaux de sélection dans un nombre limité de centres, les lignées obtenues étant ensuite envoyées en essais comparatifs dans les différentes zones agroécologiques environnantes, afin de juger de leur degré d'adaptation aux différents milieux, donc la possibilité d'y être cultivées. C'est la méthode utilisée en Afrique

.../...

Document de travail AO-18

Occidentale pour l'amélioration de l'arachide, pour laquelle tous les travaux de sélection ont été concentrés au centre des Recherches Agronomiques de Bambey. Les lignées sélectionnées à Bambey sont ensuite envoyées en différents points du Sénégal, du Soudan, de la Côte d'Ivoire, de la Haute-Volta, du Dahomey, du Niger, du Togo, et hier encore de la Guinée, pour y être testées par rapport aux populations locales ou à certaines variétés déjà vulgarisées dans ces différentes régions.

On comptait, en 1958, 73 essais d'arachide en Afrique Occidentale dont 33 en dehors du Sénégal.

Les Services d'Amélioration des plantes mis en place en Afrique par le Gouvernement français comptaient, au 1^{er} janvier 1959:

- 19 spécialistes de l'amélioration des plantes vivrières :
8 pour le riz, 5 pour la section de travail sur le maïs, le sorgho et le petit mil, 4 pour la section de travail sur les plantes à racines et à tubercules (ignames, patates, manioc, taros), 1 pour la section de travail sur les légumineuses alimentaires et les plantes maraîchères;
- 2 spécialistes de l'amélioration des plantes fourragères et des plantes de couverture;
- 6 spécialistes de l'amélioration des plantes industrielles :
5 pour l'arachide, 1 pour la vanille;
- 4 spécialistes de l'amélioration des plantes stimulantes :
1 pour le cacaoyer, 3 pour le caféier.

Soit un total de 31 personnes.

On conviendra que c'est très peu. On notera en particulier qu'il n'existe aucun spécialiste du théier, ni de l'hévéa, ni de la canne à sucre; qu'il existe seulement 4 spécialistes pour l'amélioration des plantes arbustives, 2 spécialistes pour l'amélioration des plantes fourragères.

Il ne suffit pas de créer des organismes, de bâtir des laboratoires, il faut aussi avoir des hommes, et qui plus est, des hommes capables d'effectuer le travail qu'on leur demande.

L'amélioration des plantes s'est faite pendant longtemps selon des règles empiriques, et même sans règle du tout. C'était alors un "art" beaucoup plus qu'une science et, comme tout art, placée sous la dépendance de la seule virtuosité de l'artiste. Il fallait alors, pour être un bon sélectionneur avoir une sorte de

.../...

flair, qui permette de repérer que telle plante, appartenant à tel ensemble, avait des propriétés supérieures aux autres plantes de cet ensemble, et qu'elle était capable de transmettre ses qualités à sa descendance. Question de chance, dira-t-on, certes, et c'est pourquoi les progrès de l'amélioration des plantes ont été si lents jusqu'à une époque récente.

La génétique a permis de donner, aujourd'hui, une base scientifique rationnelle au travail de l'amélioration des plantes.

L'ORSTOM a créé un Service d'enseignement spécialisé de génétique et d'Amélioration des plantes, dont on peut affirmer qu'il en existe peu de semblables. L'enseignement est donné en deux années. La première année, consacrée à l'enseignement des principes scientifiques de base, a lieu à l'Institut d'Enseignement et de Recherches tropicales de Bondy, en France. Les enseignements donnés au cours de cette première année portent sur la cytologie, la biologie florale, la statistique, l'expérimentation agricole, le mécanisme de l'hérédité, les variations héréditaires, la structure et l'évolution des populations, les différentes méthodes utilisées dans l'amélioration des plantes. L'enseignement de seconde année se passe en Afrique, sous la forme de stages d'application dans divers centres d'amélioration des plantes. Cet enseignement de seconde année comporte deux stages : le premier en Afrique sèche, le second en Afrique humide. Le stage en Afrique sèche a pour but d'initier les stagiaires aux problèmes pratiques que pose l'amélioration des plantes annuelles se reproduisant par graines. Il a lieu au Centre des Recherches Agronomiques de Bambey, au Sénégal.

Le stage en Afrique humide a pour but d'initier les stagiaires aux problèmes pratiques que posent l'amélioration des plantes arbustives et celle des plantes à multiplication végétative. Il a lieu en partie à l'Institut d'Enseignement et de Recherches Tropicales d'Adiopodoumé, en Côte d'Ivoire, en partie au Centre des Recherches Agronomiques de Bukoko, en République Centrafricaine. Le recrutement est malheureusement extrêmement faible, ceci en grande partie à cause du manque de postes budgétaires nouveaux. Il est cependant nécessaire de faire un effort de recrutement sérieux si l'on veut que le service d'amélioration des plantes continue à effectuer en Afrique, dans les années à venir, le .../...

travail productif qu'on est en droit de lui réclamer.

Le personnel attaché au Service d'Amélioration des plantes dans les Etats africains se trouvait réparti, au 1^o Septembre 1958, sur 21 stations: 7 à Madagascar, 3 en Afrique Equatoriale, 2 au Cameroun, 9 en Afrique Occidentale. Certaines de ces stations sont devenues depuis lors des "Centres Territoriaux". Il conviendrait donc que les Etats ayant repris la gestion de ces Centres acceptent la création, dans ces Centres, de cellules d'amélioration des plantes, à l'exemple de ce qui existe déjà au Cameroun, où le service d'Amélioration des Plantes vivrières pour le Nord Cameroun est hébergé par la ferme que l'Etat Camerounais possède à Guétalé.

L'existence de cellules de travail spécialisées au sein d'établissements gérés par les Etats eux-mêmes pose un double problème : celui du financement des opérations, celui du statut administratif des chercheurs au sein des établissements dans lesquels s'exerce leur activité.

Ces problèmes ne sont pas des problèmes particuliers du Service d'Amélioration des plantes. Ils sont ceux de la Coopération Technique.

V - CONCLUSIONS -

Les résultats qui ont été cités comme exemples dans ce rapport suffiraient à eux seuls pour justifier la part prise par les Services d'Amélioration des plantes à l'ORSTOM dans la réalisation des plans d'accroissement de la production, élaborés par les Territoires pour élever le niveau de vie de leur population et consolider leur balance des comptes.

Ces exemples ne représentent pourtant qu'une partie des réalisations à mettre en Afrique au crédit des services d'amélioration des plantes. Il existe de nombreux autres résultats, ne serait-ce que ceux obtenus par les Instituts de Recherches privés et que nous avons volontairement omis de mentionner, voulant laisser à ces Instituts le privilège de les rappeler eux-mêmes.

L'évolution du Monde Africain, l'existence, aujourd'hui, dans
.../...

chaque Etat, d'un service autonome de la production rurale, la prise en charge par les Etats de certains centres de recherches agronomiques ou de certaines fermes utilisées pour l'expérimentation des nouvelles variétés, obligent à repenser sérieusement le schéma de l'organisation de l'amélioration des plantes en Afrique, si l'on veut que les services d'amélioration des plantes continuent à participer vraiment au développement de l'Afrique et à l'élévation du niveau de vie des populations qui y vivent.

Il faut, en particulier, que les Autorités politiques et les responsables techniques de chaque Etat comprennent que la répartition des moyens disponibles en personnel et en matériel doit s'effectuer sur des bases écologiques, et non sur des bases de géographie politique.

Installer un centre d'amélioration des sorghos sur l'une et l'autre des deux rives du fleuve Sénégal, entre Kaedi et Richardton, parce que l'une des rives est sénégalaise, l'autre mauritanienne, ou installer un centre d'amélioration des riz sur l'une et l'autre des deux rives du Logone, entre Bongor et Yagoua, sous prétexte que l'une des rives est camerounaise, l'autre tchadienne, serait une absurdité que chacun doit comprendre.

C'est pourquoi chacun doit comprendre aussi la nécessité de maintenir la Recherche, en particulier l'amélioration des plantes, au niveau de la Communauté. N'oublions pas cependant que le travail des génétistes ne continuera à aboutir, dans le futur, à des résultats effectifs que si, dans chaque Etat, les Pouvoirs Publics et les services locaux de l'agriculture collaborent sans réserve avec les génétistes pour étendre la vulgarisation des nouvelles variétés à l'ensemble de la zone écologique pour laquelle elles ont été créées.