

La recherche sur le manioc en Afrique

...

Situations de la recherche française en coopération

Gérard FABRES - ORSTOM

1. Les opérateurs

Il existe en France deux organismes qui ont vocation pour conduire une recherche scientifique en milieu tropical, et particulièrement en coopération avec les organismes de recherche du continent africain. Il s'agit du CIRAD (Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement) et de l'ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération). Une collaboration étroite existe entre ces deux organismes ainsi qu'avec les centrales de recherches dont l'orientation vers le tropical est secondaire : le Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) ; l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) et les Universités.

Le CIRAD est organisé en Départements spécialisés dans l'étude d'une ou d'un groupe de plantes cultivées. On peut citer pour préciser ce point l'IFCC pour le café et le cacao ; l'IRHO pour les huiles et les oléagineux, l'IRCT pour le coton et les plantes à fibres. L'IRAT (anciennement Institut de Recherche en Agronomie Tropicale) s'intéresse aux cultures vivrières et c'est à son niveau que sont conduit l'essentiel des programmes sur le manioc. Les recherches développées au sein du CIRAD se veulent finalisées à court ou moyen terme et l'amélioration de la production en est l'objectif essentiel. Les études sur le manioc s'organisent ainsi autour des thèmes principaux que sont la sélection et les essais variétaux, l'agronomie du rendement, la défense des cultures, les systèmes de cultures et le développement.

L'activité scientifique à l'ORSTOM se développe au sein d'Unités de Recherche constituées autour d'un thème scientifique dit (horizontal par opposition aux approches filières-plantes cultivées supposées verticales). Citons les Unités de Recherche : bases biologiques de l'amélioration des plantes ; dynamique des systèmes de production ; parasites et ravageurs des productions alimentaires ; valorisation agricole de l'eau ; et maîtrise de la sécurité alimentaire, qui sont regroupées au sein du Département "Indépendance alimentaire". Ainsi, les études fondamentales conduites le long d'un thème scientifique, recourent la filière plante cultivée lorsque le matériel d'étude est le même. De la même façon, lorsqu'une plante cultivée est utilisée comme matériel de recherche par plusieurs équipes

ORSTOM qui développent des approches thématiques différentes (choix d'une plante d'intérêt économique dans un pays donné) un grand programme pluridisciplinaire se met en place, rejoignant ainsi la démarche du CIRAD.

Parallèlement, ou quelquefois en collaboration, de nombreuses recherches françaises concernent occasionnellement ou plus durablement le manioc. Il s'agit souvent de travaux de thèse conduits en relation avec les Universités ou les laboratoires du CNRS et de l'INRA.

2. L'état des connaissances. Les recherches en cours

Pour cet exposé nous suivrons la filière plante en examinant successivement les domaines suivants : connaissance de la plante, amélioration de la plante, amélioration de la production, défense de la plante, post récolte et valorisation technologique.

2.1 Connaissance de la plante

Dans ce domaine, les études de physiologie : développement, nutrition minérale, métabolisme de l'eau, exploitation du milieu aérien et édaphique font totalement défaut. Cette approche qui devrait être spécifique n'est habituellement qu'une composante d'études générales sur les problèmes de production et d'élaboration du rendement. Une telle approche systémique est bien sûr à encourager mais faute d'équipes suffisamment étoffées, les résultats restent globaux et superficiels.

2.2 Amélioration de la plante

- . Prospection en Guyane. Identification de clones adaptés aux sols à drainage lent. Sélection variétale pour les principaux sites écologiques.
- . Maintien d'une collection en Côte d'Ivoire pour des études conduites en relations avec l'Université d'Abidjan :
 - identification des principaux caractères botaniques et agronomiques (teneur en HCN, amidon, matière sèche, rendement...),
 - identification de clones tolérants aux souches locales de bactériose. Résistance génétique à la virose et bactériose vasculaire par hybridations interspécifiques (M.glaziovii).

- . En collaboration avec l'Université de Brazzaville et le BDPA au Congo, recherche de clones résistants à la bactériose vasculaire et à la mosaïque ainsi que des clones tolérants vis-à-vis des ravageurs cochenille et acariens.
- . Collection en cours d'élaboration au Togo.
- . Dans les laboratoires français, isolement et régénérations de protoplastes ; greffes interspécifiques (Bondy, USTL, Angers).

2.3 Amélioration de la production

Cette rubrique couvre un large champ d'investigation, qui touche à la capacité à produire (fertilité), à la phytotechnie et aux systèmes de culture, à la mécanisation, technologie et équipements, aux systèmes de production et aux systèmes agraires.

- . Important travail conduit à Madagascar jusqu'en 1972 aboutissant à des solutions rationnelles d'intensification de la culture pour les principales régions agricoles.
- . En Côte d'Ivoire, étude des agrosystèmes à base de manioc. Cette étude est de nature pluridisciplinaire et se développe autour de plusieurs programmes portant pour tout ou partie, sur le manioc :
 - Elaboration des composantes du rendement des plantes à tubercules. Cas du manioc.
 - Analyse du fonctionnement des systèmes de culture et de production à base manioc (systèmes de cultures associées).
 - Evolution de la fertilité des sols dans les agrosystèmes à base manioc.
 - Bilan énergétique : étude des transferts d'eau dans le système sol-plante-atmosphère.

Mise au point de la culture mécanisée en zone centre (Toumodi) pour fabrication industrielle d'aliments destinés aux citadins. Ce programme est complété par l'étude des contraintes régionales et l'estimation des potentialités dans les principales zones écologiques du pays, originalité du système manioc-cultures fourragères-élevage ovins.

- . Au Congo, projet d'étude des rapports entre l'état du sol et le développement de la plante : réaction du sol aux contraintes d'exploitation.

- . CIRAD-CEEMAT + CIRAD-IRCA-IRHO. Mise au point d'outils pour la mécanisation de la culture.

Etude de la culture du manioc dans les jeunes plantations d'hévéas et de palmiers.

2.4 Défense des cultures

- . En Côte d'Ivoire, étude de l'épidémiologie de la mosaïque africaine du manioc : précision du développement de la virose, vection (programme CEE).
- . Au Congo, grosse équipe sur l'étude de la bactériose vasculaire, les interactions bactériose-virose et le rôle des insectes disséminateurs. Un programme pluridisciplinaire avec intervenants multiples (ORSTOM, DGRS, CIRAD, INRA, Université) est en place au Congo pour l'étude des ravageurs (Cochenille et acariens) du manioc.
- . L'étude des nématodes phytophages débute en Côte d'Ivoire et au Cap Vert.
- . Deux instituts travaillent en France sur les problèmes de régénération des plantes virosées et sur la mise au point d'anticorps monoclonaux pour l'identification des principales viroses.

2.5 Post récolte et valorisation technologique

Quelques travaux sur :

- l'enrichissement en protéines pour l'alimentation animale (Université Compiègne + SPECHIM) ;
- mise au point de technologies intermédiaires pour l'alimentation humaine, GRET, ENSIA, CEEMAT, CIRAD ;
- problème du séchage étudié à Montpellier IRAT/ENSA.

Conclusions

La filière manioc est inégalement explorée. Les problèmes socio-économiques ne semblent pas avoir été pris en compte pour ce qui concerne la seule production du manioc.

Les études sur la post récolte et la valorisation du produit semblent davantage focalisées sur l'alimentation

animale, l'alimentation humaine étant laissée à ses multiples techniques de transformation traditionnelle.

Les études de biologie ont suscité un plus grand intérêt si l'on en juge par le nombre des opérations en cours. Dans ce cadre, il faut noter un déséquilibre au détriment des études sur la plante elle-même et sa physiologie dans des différentes situations écologiques.

Dans les domaines où l'effort de recherche est le plus important, il y a coordination des différentes opérations comme c'est le cas pour le projet manioc au Congo sur la protection de la plante contre les maladies et ravageurs.

3. Objectifs

L'exposé des orientations de la recherche et des objectifs à moyen et long terme se fera, cette fois encore, suivant la filière plante développée précédemment.

3.1 Connaissance de la plante

Les connaissances sur le fonctionnement de la plante sont insuffisantes pour guider convenablement les travaux d'amélioration variétale ; d'agronomie et de défense des cultures : morphogénèse et développement, nutrition minérale (P et N), photosynthèse, métabolisme de l'eau (résistance à la sécheresse ou à l'excès d'eau), relations eau-sol-plante-atmosphère, exploitation du milieu édaphique, variations de ces paramètres en fonction des facteurs physiques de l'environnement, mycorrhisations (fixation du P et oligoéléments).

Ces études ont une base expérimentale indéniable et supposent des relations étroites entre des laboratoires spécialisés dans les différents domaines de la physiologie végétale (et équipés en conséquence : laboratoires européens, instituts spécialisés, universités) et des laboratoires ou infrastructures basés en milieu tropical. Actuellement, tout est à concevoir ou à créer (équipe, coordination, financement, collaboration) dans un site à définir et à équiper.

L'analyse fine des mécanismes intimes de la physiologie de la plante devrait être privilégiée à l'approche empirique à finalisation immédiate vers le rendement qui n'a pas été jusqu'ici une source de connaissance.

3.2 Création variétale

Les transferts variétaux sont difficiles et longs et présentent des risques importants comme le montrent les introductions accidentelles de maladies et de ravageurs exotiques mais les bases du matériel génétique distribuées en Afrique semblent actuellement trop étroites.

Les travaux de génétique proposés supposent l'élargissement des bases génétiques aux utilisations d'espèces locales traditionnelles et introduction d'espèces sauvages des zones d'origine de la plante. Une formule de collaboration avec les instituts internationaux en Amérique du Sud devra être trouvée mettant à profit les moyens de la recherche française en Guyane. Toutes les voies techniques permettant d'accroître la variabilité sont à tester (fusion de protoplastes, néoformation à partir de cals, mutations physiques ou chimiques...) parallèlement à la voie traditionnelle (croisements intra et interspécifiques). Les techniques d'identification des clones devront être améliorées pour guider les croisements.

Les objectifs se définissent à la lumière des contraintes liées à la culture de la plante : adaptation au milieu (sécheresse, humidité), production (amidon, valeur nutritive des feuilles, teneurs en HCN, production mécanisée), consommation et variants de consommation (qualités organoleptiques, traitement industriel), tolérance aux maladies et ravageurs.

Avec l'avantage d'une base génétique beaucoup plus riche, ce programme devra s'appuyer sur une structure performante (moyens techniques, personnels, valorisation du produit, et il devra être au centre d'un réseau d'essais multilocaux et de criblages variétaux pour éviter le risque d'un fonctionnement à vide. Au plan de la diffusion du produit et des essais régionaux, se pose la question de la formation des personnels compétents ainsi que celui des moyens agronomiques minimum dans les pays intéressés.

3.3 Agronomie, agro-économie-sociologie

Les études de production (quelque soit le milieu écologique de cette dernière) ne devront pas être coupées de celles de la technologie de la transformation ou de celles de la distribution et de la commercialisation, technologie de la transformation et commercialisation constituent bien souvent le principal facteur limitant la production.

Ce serait l'originalité d'un projet qui ne se limiterait pas aux seules composantes biologiques du rendement mais intégrerait la dimension du consommateur individuel et collectif (ville).

Le projet devrait être forcément centralisé et s'attacher à l'étude d'un modèle, base d'enseignement pour des interventions légèrement différentes d'un pays à l'autre.

En dehors de la culture traditionnelle, de type cultures associées pratiquée en Afrique de l'Ouest, l'introduction de pratiques intensives dans un agrosystème manioc pose de nombreux problèmes justifiant une recherche phytotechnique appropriée. Cette dernière est étroitement liée aux études du fonctionnement de la plante et du fonctionnement du marché.

- Conservation et amélioration du patrimoine foncier et de la capacité à produire (fertilité, érosion, enherbement).
- Phytotechnie et système de culture (dont les cultures associées) pour une exploitation optimale du milieu par des techniques élaborées.
- Mécanisation, technologie et équipement appliqués à la culture, la récolte et la post-récolte. Amélioration de la transformation (quantitative et qualitative) avec amélioration de la qualité alimentaire des produits finis (création de nouveaux produits comme farine de manioc et panification).
- Problèmes posés par la conservation, le conditionnement, le stockage, la commercialisation.
- Systèmes de production (place du manioc dans l'exploitation agricole) et systèmes agraires (place du manioc dans l'espace rural).

Les différents axes de recherche pourraient être développés dans le cadre d'un projet global, régionalisé (modèle transposable) par les organismes ayant des compétences en ce domaine.

3.4 Défense des cultures

Ce thème est traité en dernier car il représente le domaine privilégié d'un effort de la communauté scientifique française pour coordonner ses activités et travailler sur un système dans une région donnée.

De nombreux travaux initiés par l'ORSTOM vont se voir renforcer par une collaboration avec l'INRA, l'Université, le CIRAD et un financement qui encourage une approche globale par une équipe pluridisciplinaire.

Pour les insectes ravageurs, programme de lutte intégrée associant à la lutte biologique par entomophages des techniques culturales appropriées (travail du sol, cycle, assolement...) et la sélection variétale à partir de l'enseignement fourni par l'analyse des relations entre le sol, la plante et les ravageurs. Sur un acquis des éléments essentiels des relations biocoenétiques (ORSTOM) les voies suivantes sont à explorer : relations entre le phytophage et la plante hôte ; rôle des entomophages indigènes et exotiques ; rôle des entomopathogènes : relations sol-plante-insectes et modifications apportées par les façons culturales.

Pour les maladies, étude des relations hôte-parasite, régénération du matériel (culture in vitro), techniques culturales (traitement des boutures, gestion des résidus de récolte, calage du cycle, assolement...) choix variétal. Pour la bactériose les études d'étiologie et d'épidémiologie sont en voie d'achèvement. Les recherches sont à orienter vers l'étude de l'incidence de ces parasites sur la production et en relation avec la génétique, sur la connaissance et la caractérisation des cultivars du bassin du Congo. La virologie en est à l'étude d'épidémiologique qui doit être poursuivie.

Une étude des nématodes parasites est à développer ainsi qu'une épidémiologie des vecteurs de maladies.

Conclusions

Le réseau français couvre sensiblement tous les aspects de la filière manioc, avec des points forts (secteurs où la recherche est particulièrement développée et avancée) et des faiblesses dans certains domaines, dues à des manques de moyens et d'effectifs.

Le fait de posséder des équipes de scientifiques en implantation permanente dans les zones de culture du manioc et d'origine de cette plante, permet au réseau français de développer une collaboration étroite avec les équipes en place et de promouvoir la recherche dans les domaines de l'écologie de l'écosystème naturel ou de l'agrosystème manioc.

De même les aspects fondamentaux de la physiologie de la plante, des mécanismes hôtes-parasites, de la création variétale peuvent être étudiés dans des laboratoires spécialisés et spécifiquement équipés.

Cependant, tout ne peut être conduit simultanément avec une égale intensité et d'un égal investissement en hommes, en matériel et en moyens financiers. Cette constatation de bon sens, probablement commune à bien des groupes de réflexion nationaux, trouve tout naturellement son prolongement dans la création du réseau d'information et de coordination scientifique proposé par la CEE dans le cadre de son programme "Sciences et Techniques au service du Développement".

Fabres Gérard (1986)

La recherche sur le manioc en Afrique : situations de la
recherche française en coopération

In : La recherche sur le manioc en Afrique : compte rendu du
séminaire

Paris : ORSTOM, 105-113. La Recherche sur le Manioc en
Afrique, Bruxelles (BEL), 1986/05/14-15