

■ AUTREFOIS L'AGRONOMIE

# L'Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières 1960-1984

Tome 1



L'IRAT 1960-1984



**L'Institut de recherches  
agronomiques tropicales  
et des cultures vivrières  
1960-1984**

Tome 1

*Couverture : Vannage. (© Simone Teissier)*

La collection *Autrefois l'agronomie* publie des témoignages et des analyses ayant trait au passé de l'agronomie tropicale française. Elle a pour objet essentiel l'information des agents du CIRAD. Les propos tenus n'engagent que leurs auteurs.

© CIRAD 2002  
ISBN : 2-87614-510-3

# Sommaire

## Tome 1

Préface (Bour F., Directeur général de l'IRAT) .....	5
Gratitudes (Tourte R.) .....	7
<b>Historique général</b> .....	<b>9</b>
Avant l'IRAT (Borget M., Celton J., Tourte R.) .....	11
Au commencement .....	11
Après la Seconde Guerre mondiale .....	21
<b>L'IRAT, vingt-cinq ans</b> (Tourte R., Borget M., Celton J., Tufféry R.) .....	<b>49</b>
La création en 1960 .....	49
L'évolution de 1960 à 1970 .....	56
L'évolution de 1970 à 1984 .....	61
1984 : l'IRAT disparaît, vive l'IRAT! .....	67
<b>L'IRAT et les CIRA</b> (Charreau C.) .....	<b>75</b>
La genèse des CIRA et la constitution du GCRAI .....	75
La politique française à l'égard des CIRA .....	77
Les relations entre l'IRAT et les CIRA .....	79
Conclusion .....	86
<b>L'entreprise IRAT</b>	
(Marty T., Tran Minh N., Emsi E., Arnaud M., Nabos J., Pelage J.) .....	89
La politique sociale .....	90
La documentation .....	92
L'édition .....	99
La biométrie et l'informatique .....	101
Les études et marchés .....	104
La formation interne .....	111
<b>Les activités par plantes</b> .....	<b>121</b>
Le riz (Jacquot M.) .....	127
Les grandes étapes et le dispositif .....	127

L'amélioration variétale .....	134
Les systèmes de culture rizicoles .....	142
Conclusion et perspectives .....	146
<b>Le maïs (Rouanet G.) .....</b>	<b>153</b>
L'amélioration variétale .....	154
L'agronomie et les systèmes techniques de culture .....	159
<b>Le mil, le sorgho, le blé et l'orge</b>	
(Chantereau J., Nabos J., Poisson C., Rouanet G.) .....	165
Le mil .....	165
Le sorgho .....	169
Le blé et l'orge .....	178
<b>L'arachide, le soja et les légumineuses diverses</b>	
(Mauboussin J.C., Marquette J., Larcher J., Saint-Macary H., Nabos J.) .....	183
L'arachide .....	183
Le soja .....	187
Les légumineuses diverses .....	190
<b>Les tubercules et les racines</b>	
(Pouzet D., Marquette J., Dumont R., Vandevenne R.) .....	193
Le manioc .....	193
L'igname .....	195
<b>Les plantes sucrières (Fauconnier R., Derevier A., Baudin P.) .....</b>	<b>203</b>
La canne à sucre .....	203
La betterave sucrière .....	211
<b>Les cultures légumières et fourragères et les plantes de couverture (Soitout M., Borget M.) .....</b>	<b>215</b>
Les cultures légumières .....	215
Les cultures fourragères et les plantes de couverture .....	217
<b>Les autres plantes (Celton J., Tran Minh N., Hoareau M., Demarne F.) .....</b>	<b>223</b>
Le tabac .....	223
Le poivrier .....	226
Le géranium rosat .....	227

## Sommaire du tome 2

### Le milieu naturel

L'agronomie (Nicou R.)
L'étude des sols, la pédologie (Kilian J.)
La bioclimatologie (Nicou R.)
L'hydraulique et l'irrigation (Tran Minh Duc)

### Les systèmes de production

La défense des cultures (Delassus M., Chatenet M., Vercambre B., Brénière J., Deuse J., Mauboussin J.C.)
La mécanisation (Le Moigne M.)
Les travaux zootechniques (Le Moigne M.)
La valorisation énergétique (Forest F., Farinet J.L.)
La transformation des produits (Miche J.C., Le Moigne M.)

### La recherche-développement

L'économie (Benoit-Cattin M.)
Du thème au système, de l'application à la vulgarisation (Tourte R., Nicou R., Marquette J.)

Adieu l'IRAT (Tourte R.)

# Préface



Il fallait la ténacité et le talent de René Tourte pour que soit écrite enfin cette vie de l'IRAT. Grâce lui en soit rendue. Grand merci à tous ceux qui, avec lui, ont si volontiers accompli ce devoir de mémoire.

A la différence de ses brillants et efficaces prédécesseurs, l'IRAT a été souhaité, sinon demandé, explicitement par les pays de l'Afrique francophone. C'est à l'occasion d'une réunion des ministres de l'Agriculture, au début de 1959, au ministère de la Coopération, que la question a été posée. Comment la France, voulant aider le développement de l'agriculture de ces pays, pouvait-elle mettre à leur disposition un instrument scientifique qui ne se limiterait pas à des travaux théoriques, mais apporterait des solutions concrètes pour l'amélioration des cultures vivrières, activité vitale pour la population et essentielle pour les paysans africains.

Il aura fallu plus d'un an pour répondre concrètement à ce désir mais, dès la mise au point de ses statuts, l'IRAT portait le signe de son essence même.

Instrument de la coopération de la France, engagée dans le respect de ses partenaires et la volonté de concertation et d'échange, l'IRAT avait prévu la participation d'un représentant de chacun des pays concernés à son conseil d'administration, et cette présence pendant les vingt-quatre années de la vie de l'IRAT s'est avérée particulièrement enrichissante.

Mais l'histoire de l'IRAT n'est pas seulement une option politique et une éthique. Pour accomplir sa mission et pour être reconnue par la communauté scientifique, il était nécessaire que l'IRAT se crée une compétence authentique. L'institut a su le faire en bénéficiant, il est vrai, d'un riche héritage. Les centres régionaux de recherches d'Afrique, de Madagascar ou d'Indochine, les stations territoriales, le Centre d'agronomie tropicale de Nogent-sur-Marne ont été les pépinières que le nouvel institut a fédérées et où il a trouvé sa propre substance.

Sous l'animation et l'impulsion d'une pléiade de personnalités venant de ces différents horizons et aussi du Congo belge, travaillant en Afrique, à Paris ou à Nogent-sur-Marne, l'institut a été capable très rapidement de définir ses objectifs scientifiques, de les traduire en programme et de mettre en mouvement coordonné cet ensemble de compétences. Sans doute la diversité des formations, des carrières et l'appartenance à des écoles scientifiques différentes ont pu provoquer des débats passionnés, mais toujours fructueux ; la méthode expérimentale étant là pour permettre de choisir la ligne de force qui soutenait les travaux.

C'est par ce dynamisme, cet esprit de créativité, cette volonté d'échange et ce souci du dialogue que l'IRAT a été un pôle d'attraction pour beaucoup de jeunes, aussi bien africains qu'euro-péens, terminant leurs études scientifiques en France.

Cet amalgame d'anciens, pleins d'expérience et de sagesse, et de jeunes, passionnés par la coopération et le travail scientifique, a été la richesse de l'institut et l'une des causes de son efficacité.

Le domaine d'action de l'IRAT était vaste. Les différents chapitres de ce recueil en donnent une bonne image et mettent en évidence le travail accompli et les résultats obtenus.

La recherche pour améliorer les cultures vivrières impliquait que les hommes, les paysans d'Afrique et des pays tropicaux, soient une donnée fondamentale des expérimentations et des travaux des chercheurs.

L'IRAT a répondu avec conviction, imagination et efficacité à cette obligation. Bien sûr, les cultures vivrières ne sont pas toute l'activité du monde rural tropical. L'économie de ces pays a besoin de plantes à vocation industrielle.

Une action coordonnée entre les différents instituts était indispensable dans ce domaine. Elle a eu lieu, l'IRAT conformément à sa mission, à son éthique, y a joué un rôle déterminant.

Par la suite, c'est de l'institut, tout naturellement, qu'est né le département « systèmes agraires » du CIRAD, qui a approfondi et amplifié les travaux bien commencés sous le signe de l'IRAT.

Le CIRAD est depuis dix-sept ans l'aboutissement d'une évolution de la recherche appliquée tropicale. Cette transformation était nécessaire pour donner à la coopération scientifique française une dimension et des moyens conformes à l'ampleur de la tâche.

Souhaitons que ces moyens soient conservés au CIRAD et développés, pour qu'il aide les paysans de ces régions à acquérir peu à peu la maîtrise de leur activité et la juste rémunération de leur labeur.



Francis Bour  
Directeur général de l'IRAT

# Gratitudes

Les devoirs, même de mémoire, sont souvent longs à accomplir.

Celui-ci a débuté en 1990 avec Claude Charreau et quelques fidèles, Jean Celton, Marc Borget... Bien des pages ont alors été rédigées.

Puis des nuages ont passé... rafraîchissant l'ardeur première.

L'éclaircie revenue, la discrète incitation et l'amitié convaincante de Nicole Tran Minh, qui avait pieusement conservé les écrits et des dossiers encore inédits, tels ceux d'André Angladette, ont fait que d'autres anciens ont, avec son aide, remis l'ouvrage sur le métier.

Des chapitres ont été ajoutés, l'ensemble refondu, le devoir achevé.

Au terme de ce travail d'équipe, je souhaite, en toute simplicité, ajouter à la préface de notre directeur général, Francis Bour, quelques très sincères remerciements :

- à Bernard Bachelier, directeur général du CIRAD, pour avoir encouragé et permis cette publication un peu tardive, et à ses collaborateurs responsables de la présente édition ;
- à Bernard Simon, l'animateur premier de la collection « Autrefois l'agronomie » voulue par Hervé Bichat et Henri Carsalade ;
- à Hubert Manichon et Alain Capillon, les directeurs du département des cultures annuelles du CIRAD, héritier direct de l'IRAT, pour leur soutien confraternel ;
- à Hervé Saint Macary, pour son aide attentionnée, au sein de ce département ;
- à tous les amis de l'IRAT qui ont contribué à la réussite de notre institut, dont certains nous ont, hélas, déjà quittés : Guy Vallaey, Louis Sauger, Jean Cayeux, Marc Betbeder-Matibet, Robert Chabrolin, Jean Celton, François-



Noël Reynier, Jacques Monnier et bien d'autres, pour nous cependant toujours présents ;

– aux volontaires désignés qui ont participé à l'écriture de cette histoire, à ceux et celles qui ont accepté de parrainer un ou plusieurs chapitres et qui, comme Michel Jacquot, Claude Dumont, Robert Nicou, Christiane Tourte, ont lu, relu... ;


– à Marie-Thérèse Allafort et aux chasseurs d'images maison, qui ont permis l'illustration ;

– à Marc Le Moigne, le grand chef d'orchestre de la partition ultime de l'œuvre commune ;

– à Janine Cammal, pour avoir si gentiment et efficacement accepté de dactylographier et de mettre en page la rédaction finale, à partir d'épreuves que d'autres auraient qualifiées d'illisibles ;

– aux membres de la Délégation à l'information scientifique et technique et du Service des éditions du CIRAD, qui ont investi leur savoir-faire dans la réalisation de l'ouvrage.

René Tourte

A black and white photograph of a group of people in a room, possibly a classroom or meeting. The image is somewhat faded and has a halftone texture. The text 'Historique général' is overlaid on the right side of the image.

# Historique général



# Avant l'IRAT

## Au commencement...

Dès les premiers contacts avec les pays d'outre-mer, des voyageurs à l'esprit curieux entreprennent avec méthode, ténacité et passion de faire connaître les paysages, les hommes, la faune et la flore de ces pays nouveaux.

Dans le domaine végétal, à titre d'exemple, on peut citer le nom de quelques botanistes (tout botaniste est un peu agronome, alors que l'inverse est rarement vrai...) et de quelques hommes de science polyvalents : Adanson (au Sénégal), Commerson (à Madagascar et à l'île Maurice), Balansa (en Indochine), La Condamine, physicien, qui fit connaître le caoutchouc et le quinquina, Humboldt (en Amérique tropicale), pour n'évoquer que des francophones. Ces grands précurseurs sont avant tout des hommes de description et d'inventaire.

Avec l'installation d'Européens dans ces contrées nouvelles, avec la colonisation au sens primitif, c'est-à-dire agricole, de ce terme, le souci de développer l'agriculture apparaît rapidement. L'objectif est double : améliorer la vie quotidienne du colon par la production de denrées (céréales, fruits, légumes) pour son alimentation ; produire des denrées susceptibles d'être exportées à bon prix (sucre, épices, café, thé, coton, etc.), à l'instar de ce que font les colons hollandais installés à Java, dès la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

Des « jardins » naissent ainsi de la nécessité et du besoin d'entreprendre. Deux exemples peuvent suffire à illustrer ces aventures : le jardin de Richard-Toll, au Sénégal, voulu par le baron Roger et son jardinier Richard, vers 1820, à plus de 100 km de Saint-Louis en remontant le fleuve, et le jardin du futur Libreville, installé dès 1844 par les marins chargés de traquer la traite négrière, suivis un an plus tard par les missionnaires catholiques, dans l'estuaire du Gabon.

Après ces tentatives, souvent sans lendemain, de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, le besoin se fait de plus en plus sentir d'appuyer une certaine expansion économique et d'accompagner les premiers efforts de développement agricole, d'abord par l'introduction de matériel végétal et ensuite par l'étude du comportement de ce matériel sur place et la définition des bonnes techniques de culture. Ainsi commence à s'instituer une recherche agronomique.

Schématiquement, on peut distinguer deux parties, dans cette longue période préliminaire, qui, *grosso modo*, se superpose, dans le temps, à l'existence des empires coloniaux : les temps héroïques (1889-1919) et le temps des stations (1919-1945). L'une et l'autre s'achèvent avec l'une des deux guerres mondiales de la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, qui ont amené de profonds bouleversements économiques et politiques et, à terme, l'indépendance des ex-colonies.

### **Les temps héroïques : 1889-1919**

Le tableau chronologique ci-après, seulement indicatif, suffit à montrer que l'organisation administrative des structures de la recherche agronomique a suivi très rapidement les conquêtes militaires.

Ainsi, à la création de l'Afrique-Occidentale française (A-OF), à l'aube du XX<sup>e</sup> siècle, toutes les colonies qui composent cette fédération disposent de leur propre jardin d'essais et quelquefois de plusieurs. En Afrique-Equatoriale française (A-EF), les choses ne vont pas aller aussi vite, du fait de l'éloignement, des difficultés de pénétration dans cette fédération que d'aucuns vont appeler la « Cendrillon » de l'empire colonial français.

Ces jardins d'essais sont alors l'unité type de recherche agronomique. Ils prennent souvent la suite d'anciens jardins de production de légumes, ou sont placés à côté de jardins botaniques plus anciens. Ainsi, celui de Libreville, recréé en 1887, succède au « jardin du Gouvernement », existant depuis 1850 (après le jardin de poste de 1844).

L'agronome Jean Dybowski, explorateur de l'Oubangui en 1892 et premier directeur du « jardin colonial » de Nogent, trace ainsi le programme général de ces jardins d'essais : rechercher, par voie d'expérimentation, quelles sont les espèces qui peuvent donner des produits industriels ou vivriers ; obtenir, par sélection et hybridation, des variétés plus résistantes et des rendements plus élevés ; propager les espèces utiles et en distribuer les semences aux colons.

Ces jardins d'essais créés soit par l'administration de la colonie, soit par des missions du Muséum (Dalaba en Guinée, par exemple), dotés d'un budget modeste à la charge de la colonie, dirigés le plus souvent par un simple agent technique de la direction locale des Services agricoles, jouent durant cette période un rôle incontestable. Leur action porte surtout, mais pas uniquement, sur les cultures de rente. Très souvent, ils vont constituer le noyau des stations mieux équipées qui leur succéderont. Leur rôle de relais dans l'introduction de plantes ayant transité dans les serres de la métropole, principalement celles du Muséum, sous l'impulsion du professeur Cornu de 1884 à 1900, et expédiées en serres portatives dites « serres coloniales », est essentiel.

L'organisation en métropole n'est pas en reste, avec la création par J. Dybowski du Jardin colonial (1899), complété par l'Ecole supérieure d'agronomie coloniale (ESAC, 1902). L'ensemble se loge, en 1907, dans les pavillons « provisoires » (toujours vaillants aujourd'hui) de l'Exposition coloniale de 1907.

**Les temps héroïques (1889-1919) : quelques repères historiques**

Evénements	Date	Création ou réorganisation de structures de recherche	
		Oùtre-mer	Métropole
Création de l'Etat indépendant du Congo	1885		
	1893	Jardin d'essais de Dabou (Côte d'Ivoire)	Chaire des cultures tropicales à l'Institut national agronomique
Annexion de Madagascar Naissance de l'A-OF	1896	Jardins d'essais de Kati (Mali)	
	1897	Jardin d'essais de Conakry	
	1898	Jardins d'essais de Nanisana, Ivoloïna, Mananjara (Madagascar)	
	1899	Jardin d'essais de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta)	Jardin colonial à Nogent-sur-Marne (J. Dybowski)
	1900	Jardin d'essais de Bingerville (Côte d'Ivoire) et Brazzaville (Congo)	Laboratoire colonial (Muséum national de Paris)
	1902	Jardin d'essai de Koulikoro (Mali)	Ecole supérieure d'agronomie coloniale (ESAC), annexée au Jardin colonial
	1903	Jardin d'essais de Hann (Sénégal)	
	1906		Laboratoire d'agronomie coloniale du Muséum (Pr A. Chevalier)
	1907		Installation du Jardin colonial et de l'ESAC dans les bâtiments provisoires de l'Exposition coloniale de 1907
L'Etat indépendant du Congo devient le Congo belge	1908		
Naissance de l'A-EF	1910		Agence générale coloniale
Début de la Première Guerre mondiale	1914		
Fin de la Première Guerre mondiale	1918	Institut des recherches scientifiques indochinoises	
Mandat français sur le Togo et le Cameroun	1919	Reprise des stations d'essais allemandes au Togo et au Cameroun	Chaire de botanique coloniale à la Sorbonne

D'autres organismes ne dépendant pas du ministère des Colonies et s'intéressant aussi à l'agriculture coloniale se créent. Ainsi, le laboratoire d'agronomie coloniale (1906) au Muséum national d'histoire naturelle, les instituts coloniaux de Marseille et de Bordeaux et même un enseignement de botanique coloniale à la faculté des sciences de Paris, dont le titulaire sera, en 1919, le maître-assistant R. Combes, futur directeur de l'ORSTOM (Office de la recherche scientifique et technique outre-mer) de 1948 à 1956.

Concernant cette lointaine période, nous n'aborderons pas ici les structures de recherche en Indochine et d'autres parties de l'empire colonial d'alors (Antilles, Océanie). Elles seront évoquées dans les chapitres suivants. Les lecteurs curieux ou nostalgiques de cette époque peuvent, par ailleurs, consulter un excellent document publié dans la même collection « Autrefois l'agronomie »<sup>1</sup>.

Il nous faut, cependant, évoquer quelques figures de grands anciens de ce début du siècle, et les difficultés d'une époque où vivre et travailler outre-mer était une aventure et où l'agronome ne pouvait guère rester enfermé dans la tour d'ivoire de sa spécialité — mais pouvait-on être spécialisé devant un champ immense de problèmes complexes à résoudre ?.

#### DES AGRONOMES DE TERRAIN

« ... Vuillet et Renoux, les deux vaillants agronomes faisant successivement les maçons, les charpentiers, les menuisiers, les comptables et les jardiniers, ont aujourd'hui la satisfaction de voir se dresser deux bonnes maisons d'habitation, un grand magasin, une écurie, une étable, et même une bergerie, remplies d'excellents animaux appartenant aux meilleures races bovines et ovines du Soudan, dans un endroit qui, il y a quatre mois, était occupé par une brousse épaisse et sauvage »<sup>2</sup>.

#### UN SAVANT

Dans un autre registre, parmi ceux qu'on nomme alors les savants, émerge la personnalité du professeur Auguste Chevalier (1873-1956). Il est différent des botanistes voyageurs du XVIII<sup>e</sup> et du XIX<sup>e</sup> siècle : il ne s'intéresse pas seulement à la flore spontanée, mais aussi aux plantes cultivées.

Docteur ès sciences naturelles de la faculté de Caen, Normand robuste, il débute sa carrière tropicale en 1898, appelé en mission par le général de Trentinian au Sénégal et au Soudan, où il reste seize mois. Il poursuit par une mission (Congo, Oubangui-Chari, lac Tchad, 1902-1904), qui sera fatale à deux de ses compagnons décédés peu après, puis, de 1905 à 1913, par quatre voyages à travers l'Afrique tropicale. A cette date, il fait une première incursion en Asie (Malaisie, Java, Ceylan) et découvre les centres de recherche agronomique, notamment Buitenzorg (l'actuel Bogor) à Java.

En 1918, il fonde l'Institut scientifique d'Indochine à Saigon. Titulaire d'un poste au Muséum (laboratoire colonial) dès 1900 et d'une « mission perma-

1. C. BONNEUIL, M. KLEICHE, 1993. *Du Jardin d'essais colonial à la station expérimentale, 1880-1930*. Paris, France, CIRAD, coll. Autrefois l'agronomie.

2. Création de la station de Koulikoro (Moyen Niger, actuel Mali), 1902. *Journal d'agriculture tropicale*, 18 : 221.

nente», il ne voit cependant ceux-ci transformés en chaire d'agronomie coloniale qu'en 1929 (chaire à laquelle Roland Portères lui succédera en 1950).

Cet agronome-botaniste, tout d'intuition et doué d'un bon sens réaliste hérité de ses origines terriennes, d'une grande puissance de travail, a beaucoup fait pour l'agriculture tropicale dans son laboratoire et avec la *Revue de botanique appliquée* (1920-1950). Il n'a pas su, ou voulu, et cela lui a certainement coûté, assumer un rôle dirigeant dans l'ensemble français de l'enseignement et de la recherche en agronomie tropicale. L'un et l'autre ont été promus par J. Dybowski.

#### UN AGRONOME CHERCHEUR, ENSEIGNANT, ORGANISATEUR

J. Dybowski (1856-1928), d'une famille polonaise noble émigrée en France en 1830, sorti de Grignon en 1877, y est d'abord répétiteur, puis maître de conférences jusqu'en 1891, fonctions entrecoupées à deux reprises par des missions scientifiques dans le Sud algérien.

En 1891, il est chargé d'une mission d'exploration qui, partant de Brazzaville, doit, par les fleuves Congo et Oubangui, atteindre Bangui et, de là, remonter vers le nord et rentrer par l'Algérie. En fait, la mission ne peut dépasser l'Oubangui. J. Dybowski doit rentrer en France en 1892, malade, mais plein d'enthousiasme et de foi dans l'avenir colonial et les cultures tropicales. Dès 1893, il est titulaire de la première chaire de cultures tropicales à l'Institut national agronomique, où il va professer trente-quatre ans. Directeur de l'agriculture et du commerce en Tunisie de 1896 à 1898, il crée à Tunis l'École coloniale d'agriculture, la première de langue française dans cette spécialité.

Enfin et c'est là son titre de gloire le plus marquant pour notre sujet, il crée, en 1899, le Jardin colonial à Nogent-sur-Marne, ensemble de serres et de laboratoires, complété en 1902 par l'École nationale supérieure d'agriculture coloniale. Bon professeur, bon administrateur, J. Dybowski est sans doute plus un homme d'organisation et de gestion qu'un homme de science. Il dirige le Jardin colonial durant dix ans et c'est lui qui a l'astucieuse idée de faire organiser, avec le concours des colonies, en 1907, à Nogent-sur-Marne, une exposition coloniale, la première du nom. Les bâtiments dits provisoires (mais, en 1900, il faut croire qu'on construisait solidement !) seront utilisés après l'exposition par le Jardin colonial et l'École. Nombre d'entre eux existent encore à Nogent.

#### UN HAUT FONCTIONNAIRE

La carrière de Yves-Marie Henry (1875-1966), haut fonctionnaire de l'Agriculture, n'est pas moins exemplaire. Elle se déroule à la fois dans les périodes d'avant et d'après la grande guerre de 1914-1918. Il travaille en A-OF de 1902 à 1923 et en Indochine de 1923 à 1932. Attaché à la promotion des cultures tropicales, en particulier de l'arachide, du palmier à huile, du cotonnier, du riz et des cultures irriguées, il est l'artisan obstiné de la création des stations de recherche (Bambey, La Mé, Pobé...). En Indochine, il accomplit une œuvre considérable, tant sur le plan de l'inventaire des possibilités agricoles que sur celui de l'organisation de la recherche agronomique : organisation définitive de l'Institut des recherches agronomiques, création de l'Office indochinois du riz, en fait le plus ancien des instituts spécialisés par culture.



L'œuvre écrite de Y.M. Henry est très importante et plusieurs de ses ouvrages restent encore d'un grand intérêt, en particulier *Terres rouges et terres noires basaltiques d'Indochine : leur mise en culture*, paru en 1939.

Bien d'autres contributions devraient être évoquées ici, par exemple celle de Henri Perrier de la Bathie (1873-1958), chercheur qui passe près de quarante ans à Madagascar, où il s'intéresse à la végétation et à l'agriculture, mais aussi à la géologie, la minéralogie, l'entomologie. Une véritable histoire de la recherche agronomique tropicale reste, en effet, à écrire...

A la même époque, et dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, sont rédigées de nombreuses études, mises au point, monographies, publiées dans *l'Agriculture pratique des pays chauds*, le *Journal d'agriculture tropicale*, *l'Agronomie coloniale*, toutes d'un grand intérêt. A cette œuvre d'information et de mise à jour des connaissances, on peut associer les noms de Chalot, Adam, Delacroix, et de bien d'autres.

### **Le temps des stations : 1919-1945**

Après la grande guerre, le besoin d'une production accrue se fait vivement sentir et le temps des projets de développement des cultures (le plus souvent des cultures de rente) est venu.

Ces projets sont élaborés selon une démarche qui est sensiblement la même que celle suivie aujourd'hui : définition des objectifs, envoi de missions d'étude, prospections locales pour la détermination de sites convenables pour les stations, définition du rôle et de la zone d'emprise de la station (compétence locale, territoriale, voire fédérale).

Cette seconde période est marquée par une expansion réelle de la recherche agronomique, même si, comparée à celle de l'empire colonial britannique, ou celle des possessions néerlandaises d'Indonésie, elle reste modeste.

Le tableau ci-après donne, pour la France et l'outre-mer, quelques points de repère quant à l'évolution, au cours du temps, des stations et anciens jardins d'essais. A l'image de ce qui se fait dans d'autres pays tropicaux (Indonésie en particulier) une tendance de la recherche agronomique à la spécialisation par plante se fait jour.

#### L'AFRIQUE-OCCIDENTALE FRANÇAISE

Au Sénégal, on assiste à la spécialisation de la station de Bambey qui, après agrandissement, aménagement et réorganisation entre 1921 et 1924, devient, à cette date, station expérimentale de l'arachide et des plantes de l'assolement (sorgho, mil, niébé), avec une vocation d'abord territoriale, étendue ensuite, en 1938, à l'ensemble de l'A-OF.

En Côte d'Ivoire, ce sont les stations de La Mé et Dabou, pour le palmier à huile, et Bingerville, pour le cacaoyer, le caféier et autres cultures équatoriales, qui suivent la même tendance.

Au Mali (le Soudan, alors), les recherches d'accompagnement sont financées par la puissance publique. L'Office du Niger (créé en 1932) se concentre sur deux cultures, le cotonnier et le riz, pour lesquelles il crée deux stations, Kogoni pour le cotonnier, Kayo pour le riz. Par ailleurs, la station de Koulikoro se consacre au cotonnier.

Les temps des stations (1919-1945) : quelques repères historiques

Evénements	Date	Création ou réorganisation de structures de recherche	
		Outre-mer	Métropole
	1921	Relance de la station de Bambey au Sénégal, créée en 1913, à la veille de la guerre	L'ensemble Jardin colonial et ESAC devient Institut national d'agronomie coloniale à Nogent-sur-Marne
	1924	Bambey devient station expérimentale de l'arachide, La Mé (Côte d'Ivoire) et Pobé (Bénin), stations du palmier à huile	
	1925	Institut des recherches agricoles et forestières d'Indochine	
	1928	Station rizicole de Marovoay (Madagascar)	
	1929		Chaire d'agronomie coloniale du Muséum (Pr Chevalier)
Exposition coloniale de Vincennes (1931)	1930	Office du riz (Saïgon) Station de Dabou (Côte d'Ivoire), Sérédou (Guinée), Njaouli (Bénin), Bingerville (Côte d'Ivoire), Ivoloïna (Madagascar)	
Grande crise économique mondiale			L'Institut national d'agronomie coloniale est rebaptisé INAFOM
	1934	Station du lac Alaotra (Madagascar) Station de Grimari (République centrafricaine)	
	1936	IFAN à Dakar	Institut français du caoutchouc (IFC)
Début de la Seconde Guerre mondiale	1939		
Occupation allemande de la France, japonaise de l'Indochine	1940	IRCI, Institut de recherches sur le caoutchouc en Indochine, Lai-Khé (Cochinchine)	Division de l'Institut national d'agronomie coloniale en STAT et ESAAT
Ralliement de l'A-EF à la France libre Ralliement de l'A-OF à la France libre	1941	IRCA à Olodio et Bingerville (Côte d'Ivoire)	IRHO, IFAC, IRCA
Occupation japonaise de l'Indonésie	1942		
Ralliement de Madagascar à la France libre	1943	CRA de Boukoko en République centrafricaine	ORSOM
Conférence de Brazzaville	1944	Direction générale des recherches en A-EF (Boukoko, Grimari, Tikem)	
Fin de la Seconde Guerre mondiale	1945		
Indépendance du Vietnam proclamée par les Japonais	1946		IRCT

En Guinée, Kindia se spécialise dans les cultures fruitières, Kankan sur le riz, Sérédou sur le quinquina.

Au Bénin (Dahomey, alors), la station de Pobé s'oriente vers le palmier à huile.

L'AFRIQUE-EQUATORIALE FRANÇAISE

En République centrafricaine (Oubangui, alors), la station de Grimari se spécialise dans le cotonnier

A Madagascar, Ivoloïna travaille sur le café et la vanille, Marovoay sur le riz. La station du lac Alaotra se tourne vers le riz et le manioc, en tant que station d'accompagnement de la production de riz et de tapioca qui s'est développée dans cette région.

En Indochine, la recherche agronomique dans la fédération indochinoise est confiée principalement à deux organismes. L'Institut des recherches agricoles et forestières d'Indochine est créé en 1925 et pourvu de laboratoires à Saigon (section sud) et à Hanoi (section nord). Dans ces deux villes, se trouvent les divisions de défense des cultures, de chimie, des cultures d'intérêt local. A Hanoi, en outre, existe une division de pisciculture. Les stations agronomiques sont situées dans deux zones écologiques différentes : basse altitude, stations de Giaray et Ong-Yem ; haute altitude, stations de Blao et Lang-Hanh (Sud-Annam), station des Bollovens (Laos). Les stations de Giaray et Ong-Yem travaillent sur l'hévéa, le cacao et les arbres fruitiers.

L'Office indochinois du riz, créé en 1930, poursuit ses travaux dans cinq secteurs rizicoles : Cochinchine, Tonkin-Nord Annam, Sud-Annam, Cambodge oriental, Grand Lac. Chaque secteur a sa station de recherche placée chez un riziculteur indochinois. Les laboratoires sont situés à Saigon. Cet organisme constitue le premier exemple d'une structure de recherche spécialisée sur une seule plante.

Un nouvel organisme spécialisé s'installe plus tard, en 1940, à Lai-Khé, en Cochinchine. Il s'agit de l'Institut de recherches sur le caoutchouc en Indochine (IRCI), dont le financement, privé, est assuré par une taxe sur le caoutchouc exporté. Les planteurs de caoutchouc de Cochinchine et du Cambodge reprennent, dans ce mode de fonctionnement, un système déjà en vigueur à Java et Sumatra.

Dans le même temps, en métropole, les transformations apportées aux structures de recherche et d'enseignement sont d'ordre administratif. En 1921, l'ensemble Jardin colonial et Ecole supérieure d'agronomie coloniale devient l'Institut national d'agronomie coloniale. Ce dernier sera de nouveau scindé en deux organismes : l'ESAAT (Ecole supérieure d'application d'agronomie tropicale) et la STAT (Section technique d'agronomie tropicale) en 1940. Sous ces diverses appellations, « Nogent » va continuer à jouer, vis-à-vis des stations d'Afrique tropicale, un rôle d'appui et de conseil, par ses laboratoires et son service de documentation, ainsi que de formation des ingénieurs et cadres techniques de l'agriculture tropicale, tant dans le secteur de la production que dans celui de la recherche. Dès 1944, cependant, l'ORSOM (Office de la recherche scientifique outre-mer) s'engage résolument dans cette voie de la formation à la recherche outre-mer, avec des moyens importants, tel l'Institut d'enseignement et de recherche tropicale (IDERT), à Bondy et à Adiopodoumé, qui vont s'accroître considérablement par la suite.

### Un regard sur d'autres tropiques

Quelles sont alors les structures et les moyens de la recherche agronomique dont disposent les possessions coloniales d'autres nations durant cette période, notamment entre 1935 et 1940 ?

#### LE CONGO BELGE

Les recherches agronomiques dans cette colonie sont confiées à l'Institut national pour l'étude agronomique du Congo (INEAC), créé en 1933, par transformation de la Régie des plantations dont il a reçu des cultures, des champs d'essais, des bâtiments et du personnel.

Organisation de l'INEAC				
	Secteur central de Yangambi	Régions est	Bas Congo	Stations cotonnières
Stations		Mulungu, Tshibinda (Kivu), Nioka (Kibali-Ituri), du Rwanda-Burundi	Station fruitière de M'Vuazi, plantation expérimentale à la Rondo	Station de Bambesa, Station de Gandajika
Recherche scientifique	Divisions : botanique, agrogéologie, foresterie, phytopathologie et entomologie, technologie			
Recherche agronomique	Divisions : palmier elæis, caféier, hévéa, plantes vivrières			
Plantations	Section des plantations			

On note, là aussi, une nette tendance à la spécialisation des recherches par plante, mais avec toutefois l'existence d'une division des plantes vivrières, qui est sur un pied d'égalité avec les divisions consacrées aux cultures de rente (hévéa, elæis, caféier...). Le fonctionnement de cet organisme (qui compte déjà, à cette époque, 80 agents de haut niveau) est assuré par un financement gouvernemental et, de façon plus originale, par la vente des productions des plantations expérimentales.

#### LE COMMONWEALTH

L'organisation britannique est complexe et ne se prête guère à l'établissement d'un organigramme hiérarchisé strict.

En Grande-Bretagne, les « bureaux impériaux », au nombre de dix, couvrent à peu près toutes les disciplines scientifiques (mycologie, entomologie, pédologie, génétique, etc.). Ils remplissent un rôle de conseiller et de source documentaire (très renommée). L'Imperial Institute, qui a également un rôle scientifique et technique, est davantage tourné vers les produits et dispose de laboratoires d'analyses.

Outre-mer, deux structures ont un rôle général : le collège impérial d'agriculture tropicale à la Barbade (Antilles), établissement de recherche et d'enseignement ; la station agronomique d'Amani (Tanzanie). Des structures de recherche existent par plante, parmi lesquelles : le caoutchouc à Kuala Lumpur (Malaisie), où existe un institut spécialisé (fondé en 1925) et à Hénaratgoda (Sri Lanka) ; le théier au Sri Lanka (institut de recherches) et en Inde (région de l'Assam) ; le caféier au Kenya et en Tanzanie ; la canne à sucre dans des stations à la Barbade, au Guyana, à Maurice, en Inde (Coimbatore) ; le cotonnier en Inde (Institut central de recherches d'Indore) ; le bananier à la Jamaïque et à la Trinité.

D'ailleurs, le terme « institut » ne semble pas, dans la conception britannique, recouvrir une structure aussi précise et définie qu'en français. Ces instituts fonctionnent en grande partie sur des crédits privés, provenant des sociétés de plantation, avec, toutefois, une participation du gouvernement.

Les cultures vivrières ne sont pas négligées. En Inde, en particulier, elles ont leur place dans les programmes de recherche. La recherche agronomique y est confiée à des instituts de recherches provinciaux, au nombre de dix. Celui de Pusa est le siège de l'institut qui coiffe les neuf autres. Sept de ces organismes ont également un collège d'agriculture annexé aux structures de recherche.

Les programmes de recherche sont polyvalents et font donc une place aux cultures vivrières, mais avec une culture dominante pour chaque institut : par exemple, la canne à sucre à Coimbatore (Etat de Madras), le cotonnier à Lyallpur (Pendjab), le riz à Dacca (Bengale).

L'institut impérial de recherches agricoles de Pusa, créé en 1910, comporte des divisions de chimie agricole, agriculture, botanique, bactériologie, mycologie, zootechnie, et un bureau du sucre. C'est une institution qui, comme la station de recherche de Peradeniya (Sri Lanka), a une réputation qui dépasse largement les frontières de l'Inde.

#### INDONÉSIE

Les colonies hollandaises (Java, Sumatra, une partie de Bornéo), sous le pouvoir de la nation colonisatrice près de deux siècles plus tôt que les colonies françaises, disposent, dès le XIX<sup>e</sup> siècle, d'une structure de recherche agronomique très élaborée, alors considérée comme la meilleure par la plupart des spécialistes.

Le nom de Buitenzorg (l'actuel Bogor) est fort connu pour son jardin botanique fondé en 1817. M. Treub, directeur de cet établissement de 1880 à 1895 et de 1902 à 1905, y mit en place un centre de recherches agronomiques important. Ces recherches se répartissent en deux catégories, sur le plan pratique et sur celui des finalités, selon les sources de financement.

A la première catégorie, appartiennent les organismes officiels dépendant du Département des affaires économiques qui, par l'intermédiaire du service d'agriculture et de la pêche, coiffent (entre autres) la station agronomique générale et le service de renseignements et d'avis pour l'agriculture.

La station agronomique générale, basée à Buitenzorg, comprend quatre divisions : les laboratoires (botanique et microbiologie) ; l'institut pour l'étude du

sol arable ; l'institut de pathologie végétale ; l'institut agronomique, qui dispose de champs d'essais, de plantations et de stations d'essais (sélection des plantes annuelles en particulier).

L'autre catégorie regroupe les organismes privés, qui sont financés et gérés par des associations de producteurs ou d'industriels agricoles (sucre, quinquina, café, cacao, thé, caoutchouc) et disposent de stations d'essais : Djember (Java-Est), Klaten (Java-Centre), Medan (Sumatra-Est) pour le tabac ; Djember et Malang (Java-Est), Buitenzorg (Java-Ouest) et Medan pour le caoutchouc ; Pasoeroean (Java-Est), Klaten, Cheribon (Java-Ouest) pour le sucre ; Medan (Sumatra-Est) qui est la station agronomique générale de l'union générale des planteurs de caoutchouc de la côte est (AVROS) pour le palmier et le théier ; Tjinjioean (Java-Ouest) pour le quinquina. Les cultures indigènes sont couvertes par une station gouvernementale.

Ainsi, la part laissée à l'initiative privée dans la recherche agronomique sur les cultures de rente est très grande : elle peut se comprendre dans une société coloniale ancienne, où ces cultures sont déjà très développées.

La crise économique des années 1930, qui se traduit par une baisse du financement privé, oblige le gouvernement néerlandais à prendre des mesures pour sauvegarder tout ce dispositif très efficace. Un jeu de subventions, alimentées en partie par des taxes à l'exportation, permet de surmonter les années difficiles.

Avec la guerre et l'occupation japonaise (1942-1945), ces problèmes passent évidemment au second rang des préoccupations des administrations locales. Partout, cependant, dans les zones d'opérations militaires ou d'occupation, le souci demeure de conserver les structures de recherche dans le meilleur état possible.

## Après la Seconde Guerre mondiale

### De 1946 à 1954

Cette période de reconstruction de l'immédiat après-guerre est marquée par plusieurs événements qui changent sensiblement les conditions de fonctionnement de la recherche scientifique outre-mer, dans ce qui devient l'Union française. Le tableau ci-après indique les principaux d'entre eux.

En Indochine l'extension et l'aggravation de la guerre rendent d'abord difficile, puis quasi impossible, le fonctionnement des stations. Les recherches se poursuivent, mais à un rythme très ralenti, à Saigon. L'IRCI va cependant fonctionner, sous forte protection militaire, presque jusqu'à l'indépendance. L'Indochine échappe complètement aux transformations de la recherche agronomique tropicale décrites ci-après.

L'ORSOM, créé en 1943, poursuit, dès 1946, une politique dynamique d'implantation d'instituts scientifiques outre-mer à vocation territoriale ou disciplinaire déterminée. En 1946 sont lancés : l'Institut d'études d'Afrique centrale (IEC) à Brazzaville, l'Institut de recherches du Togo (IRTO) à Lomé, l'Institut français d'Océanie (IFO) à Nouméa, l'Institut de recherches scientifiques de Madagascar (IRSM) à Tananarive. En 1947, suivent l'Institut d'enseignement et de recherches tropicales (IDERT) à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire),

et son homologue l'IDERT de Bondy, en région parisienne. En 1950, est créé l'Institut de recherches camerounais (IRCAM) à Yaoundé et, enfin, en 1954, l'Institut français d'Amérique tropicale (IFAT) à Cayenne. Des tentatives sont également faites pour faire entrer dans le giron du nouvel ORSTOM l'Institut français d'Afrique noire (IFAN), organisme créé antérieurement en A-OF et à vocation scientifique voisine de l'ORSTOM. Les négociations traînent en longueur et finalement n'aboutiront pas.

En principe, tous ces instituts, coiffés désormais par l'ORSTOM, ont à conduire des travaux de recherche fondamentale et ne doivent pas, dès lors, traiter des recherches menées par les organismes de recherche agronomique ou par les instituts spécialisés. En fait, cette disposition (prise dès décembre 1944 par une commission spécialisée) n'est pas très bien vécue par l'ORSTOM. Il faut recon-

**L'après-guerre (1946-1954) : quelques repères historiques**

Evénements	Date	Création ou réorganisation de structures de recherche	
		Outre-mer	Métropole
Réunion, Martinique, Guadeloupe, Guyane ont le statut de DOM	1946	L'ORSOM crée l'IEC à Brazzaville, l'IRSM à Tananarive, l'IFO à Nouméa, l'IRTO à Lomé	
Début de la guerre d'Indochine		Développement de la station du lac Alaotra	
Indépendance de l'Union indienne	1947	IDERT (ORSOM) à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire) SMA de Loudima (Congo)	
Indépendance de Ceylan	1948		Réorganisation de la recherche agronomique outre-mer
Creation des Etats-Unis d'Indonésie, en marche vers l'indépendance	1949	Centre de recherches de Nkolbisson (Caméroun)	L'ORSOM installe l'IDERT à Bondy CTFT à Nogent-sur-Marne
	1950	Centres de recherches agronomiques de Bâmbey et de Bingerville IRCAM (ORSOM) à Yaoundé	IEMVT à Maisons-Alfort
	1951		Réorganisation de la STAT
	1952	Fermeture de l'OIR	
	1953	Centre de recherches rizicoles Centre de recherches rizicoles à Kañkan (Guinée)	L'ORSOM devient l'ORSTOM, avec rattachement de la STAT à ce nouvel organisme Création du CMAOM, lié à l'IRAT par détachement du chercheur responsable et par gestion administrative
Fin de la guerre d'Indochine	1954	IFAT (ORSTOM) à Cayenne	

naître que, pour certaines disciplines (par exemple la pédologie, la génétique), la ligne de séparation n'est pas très nette, et la distinction entre recherche appliquée et recherche fondamentale va rester longtemps un sujet passionnant, inusable, riche en possibilités de discussion et de polémique... sans conclusion, comme celui du sexe des anges.

La recherche agronomique proprement dite, qui a commencé à se développer entre les deux guerres, prend une extension notable après 1945, avec une physionomie différente. Elle est maintenant répartie entre les instituts (alors au nombre de trois) et les directions (ou inspections générales) de l'agriculture de l'A-OF, de l'A-EF, de Madagascar et du Cameroun. Dans ce schéma général, un certain nombre de stations, antérieurement gérées par l'Agriculture, sont remises aux instituts. Ce qui existe aux Antilles, en Guyane, à la Réunion (d'ailleurs peu important) passe aux directions départementales de l'agriculture, avec la départementalisation.

Les tableaux et la carte ci-après, établis d'après une note de 1949 de la Direction de l'agriculture du département de la France d'outre-mer, résument cette situation. Ils font apparaître, outre de nombreux noms déjà cités dans l'étude de la période de l'entre-deux-guerres, des sites nouveaux. L'intérêt porté au machinisme agricole est également souligné. Un réseau dense d'établissements de recherche et d'expérimentation est ainsi progressivement mis en place et devient rapidement opérationnel.

La politique des services du ministère de la France d'outre-mer est alors de porter l'effort principal sur les cultures de subsistance, les cultures de rente étant plutôt l'affaire des instituts spécialisés, qui restent néanmoins sous la tutelle ministérielle.

La réorganisation de la STAT, fin 1950, affiche les objectifs suivants :

- regroupement géographique des recherches consacrées aux mêmes catégories de productions ;
- mise à la disposition des services de recherche agronomique de moyens accrus en personnel qualifié et en matériel ;
- transfert des résultats de la recherche agronomique aux cultivateurs par le truchement des services locaux d'agriculture ;
- en suivant un cheminement inverse, détermination des thèmes de recherche à partir des besoins des utilisateurs ;
- coordination, ou même direction, des recherches ainsi définies au sein de grands ensembles d'Afrique intertropicale.

Ce sont d'ailleurs des idées maîtresses très proches qui avaient conduit à la création des instituts spécialisés déjà existants. En filigrane, la conception d'un institut ou, au moins, d'une structure consacrée aux cultures vivrières se profile déjà.

Les instituts existants, qui n'ont eu, jusqu'alors, qu'une très faible activité outre-mer (à l'exception cependant de l'IRCI, installé dès 1940 en Cochinchine), commencent à s'étoffer en personnel et à se développer dans les stations confiées par la STAT. On notera, cependant, que l'Institut de recherches sur le caoutchouc en Afrique (IRCA), qui a commencé à fonctionner en Afrique, disparaît en 1945 pour des raisons budgétaires, pour renaître d'ailleurs quelques années plus tard.



## Les implantations de la recherche agronomique de l'Union française en 1949

## 1. Stations de recherche agronomique d'outre-mer des instituts spécialisés

Institut	Paris	Station	Pays	Culture
Institut de recherches pour les huiles et oléagineux (IRHO)	Siège social : Centres de documentation, de recherches et des applications (section coloniale)	La Mé	Côte d'Ivoire	Palmier à huile
		Grand Drevin	Côte d'Ivoire	Palmier à huile
		Dabou	Côte d'Ivoire (plantation expérimentale)	Palmier à huile, cocotier
		Pobé	Bénin (Dahomey)	Palmier à huile
Institut des fruits et agrumes coloniaux (IFAC)	Siège social : Centres de documentation, de recherches et des applications (section coloniale)	Sibiti	Congo	Palmier à huile
		Dibamba	Cameroun	Palmier à huile (en voie de création)
		Station centrale de Guinée	Guinée	
		Stations régionales de Guinée : Kindia-Foulaya, Fouta-Djalon		
Institut de recherches du coton et des textiles exotiques (IRCT)	Centres de documentation, laboratoire de technologie	Stations du Cameroun : Nimbé, Nkongsamba (en projet)	Cameroun	
		Stations du Gabon : Kango (en projet, reçue du ministère de l'Agriculture)	Gabon	
		Station principale : Tikem	Tchad (A-EF)	Coton, tous textiles
Institut de recherches du coton et des textiles exotiques (IRCT)	Centres de documentation, laboratoire de technologie	Sous-station : Bebedjia		
		Station principale : Bambari	République centrafricaine (A-EF)	Coton, tous textiles
		Sous-station : Bossangoa		Coton, tous textiles
		Sous-station : Gambo		Coton, tous textiles
		Station du Niari	Congo (A-EF)	Textiles secondaires (en projet)
Institut de recherches du coton et des textiles exotiques (IRCT)	Centres de documentation, laboratoire de technologie	Station de Bouaké	Côte d'Ivoire (A-OF)	Coton
		Station de M'Pesoba	Mali (A-OF)	Coton

## 2. Stations de recherche agronomique d'outre-mer de la section technique d'agriculture tropicale, Nogent-sur-Marne

## 2a. Stations relevant de l'Inspection générale de l'agriculture de Dakar

Secteur	Centre ou station	Culture	Disciplines	Pays
Secteur soudanais de recherches agronomiques (Bambey)	Centres de M'Bambey	Arachide, cultures vivrières, tous problèmes agricoles	Laboratoires : pédologie, chimie agricole, technologie, génétique, entomologie, phytopathologie	Sénégal
	Station de Djibélor	Arbres fruitiers, riz		Sénégal, Casamance
	Station de Tolémbea		Lutte antiacridienne	Mali

2a. (suite)

Secteur	Centre ou station	Culture	Disciplines	Pays
Secteur côtier	Centre de Bingerville	Jardin botanique	Laboratoires : génétique, phytopathologie, chimie agricole, entomologie	Côte d'Ivoire
Sections spécialisées	Akandjé, Bingerville	Café	Jardin semencier	Côte d'Ivoire
	Ono	Café		Côte d'Ivoire
	Man	Café robusta, arabica canéphora, quinquina		Côte d'Ivoire
	Sérédou	Café, quinquina	(swollen shoot)	Guinée
	Abengourou	Cacao		Côte d'Ivoire
	Monchon	Riz, cultures vivrières		Côte d'Ivoire
Kankan, Siguiré	Riz, cultures vivrières		Guinée	
Mopti	Riz, cultures vivrières		Mali	

**2b. Afrique-Occidentale française : stations relevant des services locaux de l'agriculture (démonstration, multiplication et distribution de matériel végétal)**

Station	Spécificité	Culture	Pays
Diorbivol	Service d'aménagement de la vallée du Sénégal	Riz, cotonnier	Sénégal
Louga	Ecole		Sénégal
Nioro du Rip	Station d'épreuves de M'Bambey		Sénégal
Synthiou Malème			
Guérina			Sénégal
Mboro (Niayes)		Cultures maraîchères	Sénégal
Sor (Saint-Louis)		Fruitiers	Sénégal
Djibélor (Ziguinchor)		Fruitiers	Sénégal
Tarna (Maradi)		Cultures vivrières, arachide	Niger
Kolo		Cultures vivrières, arachide	Niger
M'Pesoba		Cultures vivrières	Mali
Koulikoro	Ecole		Mali
Saria		Cultures vivrières, arachide	Burkina Faso
Banfora		Cultures vivrières, arachide, karité	Burkina Faso
Cagnoa		Caféier, cacaoyer	Côte d'Ivoire
Ferkessedougou		Arachide, riz, karité	Côte d'Ivoire
Niaouli		Caféier	Bénin (Dahomey)
Porto Novo	Jardin d'essais, école		Bénin (Dahomey)
Ina		Cultures vivrières	Bénin (Dahomey)
Camayenne	Jardin botanique		Guinée
Kindia		Cultures vivrières, fruitiers	Guinée
Tolo	Ecole	Caféier, fruitiers, agrumes, vivriers	Guinée
Bomboli		Caféier	Guinée
Kankan		Cultures vivrières, riz, arachide	Guinée
Macenta	Ferme, école	Caféier, tabac, vivriers	Guinée

## 2c. Afrique-Equatoriale française : établissements relevant de la Direction de l'Agriculture

Rattachement	Pays	Site	Spécificité	Culture
Division des recherches agronomiques de la zone forestière	République centrafricaine	Boukoko	Station centrale	Toutes cultures Laboratoires de génétique, phytopathologie, entomologie, chimie agricole, technologie, agronomie
	Congo Gabon	Brazzaville Station de Kango Station d'Oyem	Jardin d'essais	Hévéa, fruitiers Hévéa
Division des recherches agronomiques de la zone guinéenne	République centrafricaine	Station principale de Grimari	Sous-station à créer Ferme de multiplication pour semences sélectionnées de cotonnier	Cultures vivrières, caféier
		Sous-station de Gounouman		
Division des recherches agronomiques de la zone soudanaïenne	Tchad	Station principale de Ba-Illi	Sous-station de la zone sahélienne Ferme de multiplication de semences de cotonnier	Culture vivrières, céréales, arachide, plantes fourragères, cotonnier
	Togo	Stations de Tové et Anécho Sotouboua	Prévues en zone côtière Prévue en zone intermédiaire	Caféier Cacaoyer, fruitiers Arachide, manioc, cotonnier
		Barkoissi Palimé	Prévue en zone sud-ouest Prévue en zone sud-ouest	Caféier, cacaoyer Quinquina

## 3. Etablissements relevant des services de l'Agriculture

## 3a. Cameroun

Localisation	Station	Spécificité	Culture
Centre de recherches agricoles de N'kolbisson	Station agricole Laboratoires	Chimie agricole, phytopathologie, entomologie, génétique	Caféier robusta
Zone forestière	Ebolowa		Caféier robusta, cacaoyer, vivriers
	Dschang, Bansa	Laboratoires	Chimie, génétique, phytopathologie, entomologie. Equipement semi-industriel d'extraction de quinine
Zone soudano-sahélienne	Maroua		Cultures vivrières, arachide
	Ngaoundéré		Cultures vivrières diverses

**3b. Madagascar**

Rattachement	Localisation	Station	Spécificité	Culture
Inspection générale de Tananarive		Laboratoires	Chimie agricole, agrologie, chimie végétale, technologie, phytotechnie, phytopathologie, entomologie, sériciculture	
	Plateau central	Lac Alaotra		Riz, manioc, cultures vivrières
Stations provinciales	Côte est	Ankaisina Bealanana		Caféier arabica, quinquina
		Mandraka Ivoloïna		Caféier, vanille, cultures diverses
		Antalaha		Vanille (à créer)
	Côte ouest	Majunga (Marovoay)	Riz, textiles, toutes cultures	
	Côte sud-est	Tuléar	Fruitiers, haricot, cultures diverses	
Côte nord-est	Ambahivahibe (Diego-Suarez, actuel Antsiranana)	Fruitiers, maïs, riz		

**4. Stations de machinisme agricole**

Rattachement	Région	Pays	Station	Spécificité
Section technique d'agriculture tropicale (Nogent)				Division du machinisme agricole
Services fédéraux ou locaux	Afrique-Occidentale française	Sénégal	Kafriné, M'Bambey, Richard-Toll	
		Soudan	Sections mécaniques	
		Guinée	Siguiri	
		Haute-Volta	Banfora	
Direction de l'agriculture	Afrique Equatoriale française	Congo	Loudima, vallée du Niari, Galifourou, plateau Batéké, vallée de la Lepini, Inoni	
			Cameroun	Garoua (projet)
	Madagascar	Lac Alaotra		



En métropole, une réorganisation des recherches coiffées par le ministère de la France d'outre-mer se traduit par la création, au sein de ce ministère, de la Direction de l'agriculture, de l'élevage, des forêts, de la chasse (1950). Elle a été précédée, en 1949, par la création du Centre technique forestier tropical (CTFT) à Nogent-sur-Marne, suivie, de très peu, par celle de l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (IEMVPT), qui deviendra l'IEMVT en 1962. Ces deux organismes fonctionnent sur des bases statutaires différentes entre eux, et différentes de celles des trois instituts agronomiques déjà créés.

En 1951, une nouvelle réorganisation de la STAT intervient. Elle prévoit, sous l'autorité d'un directeur, la mise en place de cinq divisions techniques, dont une de génie rural, ce qui est une première. Ce nouveau schéma est cependant éphémère puisque, en 1953, est créée une nouvelle structure.

En effet, en novembre 1953, l'ORSOM devient l'ORSTOM et prend, avec ce nouveau sigle, la responsabilité de la recherche agronomique outre-mer. Dans la logique de cette extension de son domaine de compétence, il englobe la STAT. Cette intégration porte à la fois sur le personnel et les installations en métropole.

Le passage des textes législatifs à la réalité des faits va, cependant, être difficile et long. Les ingénieurs du cadre des laboratoires des services agricoles de la France d'outre-mer (SAFOM) ont la possibilité d'accepter ou de refuser leur absorption dans l'ORSTOM (le refus ne sera le fait que d'un petit nombre). En définitive, l'intégration parmi les cadres ORSTOM des ingénieurs volontaires n'est effectif qu'en 1959. Cette mesure, renforçant la cohésion entre chercheurs de l'ORSTOM et anciens de la SAFOM, a incontestablement des effets heureux sur l'efficacité du travail outre-mer.

La prise en main consécutive, par l'ORSTOM, des installations outre-mer et des personnels locaux rencontre maintes difficultés sur le plan administratif et budgétaire et ne se réalisera que partiellement. Par exemple, en 1957, lors de la création de l'Institut français du café et du cacao (IFCC), des structures d'avant l'ORSTOM fonctionnent encore suivant un organigramme général très proche de celui présenté plus haut (note de 1949 de la Direction de l'agriculture du Département de la France d'outre-mer), telles les stations de Ba-Illi (Tchad), de Grimari (République centrafricaine), d'Antalaha (Madagascar). Elles n'étaient qu'en projet en 1949).

En métropole, les transformations et le passage à l'ORSTOM se déroulent dans de meilleures conditions. Dès 1954, le Centre technique d'agriculture tropicale (CTAT) succède à la STAT et fonctionne avec, d'une part, des divisions d'agronomie générale — dont une division de génie rural ayant en charge le machinisme agricole, sous forme d'un service spécial, le CMAOM (Comité du machinisme agricole outre-mer), ancêtre du CEEMAT (Centre d'étude et d'expérimentation du machinisme agricole tropical, qui lui succédera en 1962) — et, d'autre part, des services d'agronomie spéciale au nombre de quatre : riz et cultures vivrières, café, cacao, thé (l'IFCC, futur IRCC, Institut de recherche du café et du cacao, n'est créé qu'en 1957), plantes aromatiques, médicinales, à épices et à parfum, cultures annuelles industrielles (tabac, arachide) et canne à sucre.

**De 1954 à 1960 : le temps des indépendances**

Comme pour les tranches chronologiques précédentes, le tableau ci-après fait apparaître quelques faits saillants intéressant la recherche agronomique outre-mer ainsi que les événements mondiaux pouvant avoir des répercussions dans les régions tropicales. Le mot clé de cette période de six années est évidemment « indépendance ». Celle de la Guinée en 1958, dans les conditions abruptes que l'on sait, obère fortement les recherches agronomiques menées dans cet Etat. L'indépendance du Vietnam du Sud, en 1956, coïncide, à peu de chose près, avec le début de l'intervention américaine dans la péninsule indochinoise et, là aussi, avec l'arrêt des recherches agronomiques françaises.

Entre-temps, dans le dispositif de recherche agronomique de l'Union française, un nouvel institut se crée en 1957 : l'IFCC, à qui sont confiés les travaux sur le caféier, le cacaoyer et autres plantes stimulantes. L'IFCC vient ainsi grossir l'ensemble des instituts autonomes qui, au début de l'année 1960, compte cinq instituts de même statut, l'IFAC, l'IRHO, l'IRCT, l'IRCA et l'IFCC, et deux instituts de statut différent, l'IEMVT et le CTFT.

**Le temps des indépendances (1954-1960) : quelques repères historiques**

Evénements	Date	Création ou réorganisation de structures de recherche	
		Outre-mer	Métropole
Troubles au Kenya (guerre des Mau-Mau) Autonomie des Antilles néerlandaises	1954		CTAT (Nogent-sur-Marne)
	1955		BDPA (Paris)
Constitution de la République du Vietnam du Sud Indépendance du Soudan (ex-anglo-égyptien)	1956		
Indépendance du Ghana (ex-Gold Coast) et de la Malaisie	1957	Reprise de diverses stations (ou parties de station) de recherche sur le café et le cacao par l'IFCC en A-OF et au Cameroun	IFCC
Indépendance de la Guinée	1958	Arrêt des centres de recherches rizicoles	
Les Etats constituant l'A-OF, l'A-EF, le Cameroun sous mandat français deviennent des républiques autonomes	1959		OCLA*
Indépendance du Nigeria	1960	Début d'installation de l'IRAT en A-OF	IRAT
Indépendance du Congo belge Indépendance de tous les anciens Etats d'A-EF et d'A-OF et du Cameroun			

\* Organisation commune de lutte antiacridienne, devenue OCLALAV et lutte antiaviaire.

### Brève rétrospective des recherches agronomiques de la période 1945-1960

Après ce bref survol des états successifs de l'organisation de la recherche agronomique de l'outre-mer français, dans la période qui va de 1920 à 1960, on ne peut qu'être frappé par le nombre de transformations et de réorganisations subies par cet ensemble de structures, institutions et disciplines. A la même époque, les organisations britanniques, hollandaises ou belges, autant que les cadres politiques dans lesquels elles avaient été créées, ont été stables, n'ont pas connu cette cascade de bouleversements, qui semble être une spécialité française.

Quelles qu'aient pu être les étiquettes et les structures, les chercheurs sur le terrain n'en ont pas moins accompli leur travail dans la continuité. Les pages qui suivent rappellent l'essentiel de leurs activités durant les quinze années qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale. Sont privilégiés les travaux sur les cultures et dans les disciplines qui seront celles de l'IRAT à partir de 1960, en mentionnant ce qui a été fait entre 1945 et 1957 (date de création de l'IFCC) sur le caféier, le cacaoyer et autres plantes stimulantes.

#### LES PLANTES

- Riz. En Indochine, les travaux réalisés par l'Office du riz, qui a fonctionné durant un quart de siècle (1930-1955), constituent un ensemble très important touchant tous les domaines de la riziculture dans la péninsule. Les résultats sont rassemblés dans le livre de Y. Coyaud, *Le riz : étude botanique, génétique, physiologique, agrologique et technologique appliquée à l'Indochine*. Cet ouvrage, paru en 1950, avec ses 163 références de notes ou articles publiés par l'Office du riz entre 1937 et 1943, témoigne du très important travail réalisé.

A Madagascar, les recherches sont menées principalement à la station du lac Alaotra. Elles concernent divers thèmes : sélection sur les variétés locales et sur les hybrides entre ces variétés et les variétés importées pour la productivité et la résistance aux maladies ; étude des sols de rizière et de leur fertilisation raisonnée à l'aide du diagnostic foliaire ; inventaire des parasites animaux et végétaux et méthodes de lutte ; lutte contre les adventices par herbicides, premiers essais de traitement herbicide par avion ; techniques culturales, premiers semis de paddy prégermé par avion. Dans les stations annexes de Marovoay (côte est) et Diégo-Suarez (actuel Antsiranana), sont étudiées les applications et adaptations des résultats du lac Alaotra et réalisés les essais locaux. L'effort porte en priorité sur le riz en culture irriguée, mais déjà des essais de riziculture pluviale sont réalisés. Enfin, les problèmes posés par la mécanisation (préparation des sols, récolte, traitement aérien, etc.) sont suivis au lac Alaotra.

Au Sénégal, on travaille sur la sélection de variétés de riz adaptées à la culture irriguée dans le casier de Richard-Toll et dans le delta du Sénégal, ainsi que sur les conditions des rizicultures de Casamance, sur la mise au point de formules de fumure, sur la mécanisation des traitements herbicides, enfin sur le traitement herbicide par avion (Richard-Toll).

Au Mali, les recherches concernent l'étude des sols des rizières dans le périmètre de l'Office du Niger, les variétés adaptées à la culture irriguée, la mise au point de techniques culturales et de la fumure minérale.



En Guinée, les divers types de riziculture pratiqués dans cette colonie font l'objet de recherches dans deux stations : Kankan, pour les problèmes des rizières basses (riz flottants s'allongeant avec la submersion), des rizières moyennes (sols plus ou moins inondés à riz dressés), des rizières soumises au ruissellement, enfin des rizières hautes (riz de culture pluviale); Koba, où est étudié le riz irrigué dans les conditions de la basse Guinée. Les travaux y sont malheureusement arrêtés en 1958, alors que des aménagements sont réalisés pour permettre de préciser les résultats des essais variétaux et des sélections. La nécessaire liaison entre amélioration culturale et amélioration variétale a pu cependant être mise en évidence.

Au Cameroun, on conduit des tests variétaux dans le cadre de l'assistance au développement de la riziculture, dans la zone de Yagoua (Logone), périmètre d'une opération originale de par l'intervention de la mécanisation, limitée à la préparation des sols et à l'établissement des canaux d'irrigation-drainage (suivant la crue du Logone).

En République centrafricaine, des tests de variétés de riz de culture pluviale et le recensement des maladies sont réalisés.

- Maïs. Les principaux travaux de sélection de cette céréale sont menés à la station de Niaouli (Bénin), avec comme objectif principal la résistance à la rouille américaine (*Puccinia polysora*) et l'augmentation des rendements. Le nom de J. Le Conte (1915-1976) doit être associé à l'ensemble des recherches génétiques sur le maïs, dont il a été un spécialiste de grande réputation. Les maladies sont inventoriées et étudiées à Madagascar, en A-EF, en Côte d'Ivoire, de même que les principaux insectes parasites.

- Sorgho et mil. Il s'agit d'abord d'un travail d'inventaire des variétés locales, de tests culturaux des plus importantes et d'un début de sélection parmi celles-ci (Sénégal, Tchad). Travail assez affiné puisque sont mises en évidence les différences variétales et les différences de composition chimique du grain, ainsi que l'influence des fumures. Les essais de fertilisation, et plus généralement de techniques culturales, sont menés surtout au Sénégal, ceux de sélection à Bambey et Ba-Illi (Tchad).

- Arachide et autres légumineuses. C'est à Bambey (Sénégal) que sont obtenus les résultats les plus importants concernant l'arachide, la station se consacrant prioritairement à cette légumineuse depuis 1921. Des numéros de variétés d'arachide très cultivées encore aujourd'hui en zone sahélo-soudanienne témoignent de la qualité de ces recherches, telles la 28-206 (créée en 1928), la 47-10 (créée en 1947) et bien d'autres. Les travaux de sélection sont conduits, durant toute la période, avec un approfondissement des connaissances sur la morphologie de la fleur d'arachide, les mécanismes de son développement et de la fécondation, l'objectif étant de perfectionner les méthodes d'hybridation artificielle.

Les objectifs de sélection se sont diversifiés : adaptation à des zones écologiques définies, résistance à la rosette, dormance, etc. Le problème de la rosette (maladie à virus) est abordé sur le plan pathologique et entomologique (biologie du puceron vecteur) ainsi que des techniques agricoles. Ces recherches sont menées à Bambey même et dans les stations secondaires de toute l'A-OF, de climat sahélien et tropical, constituant un réseau de points représentatifs des diverses écologies.

L'étude des sols à arachide, à Bambey, naturellement, mais aussi dans d'autres lieux du bassin arachidier du Sénégal (à Louga/Boulel, par exemple), est, par ailleurs, largement développée, de même que la fumure raisonnée suivant les sites. C'est aussi le démarrage d'essais systématiques de rotations, de successions culturales, d'enfouissement d'engrais vert, sans oublier l'affinage des techniques culturales dans différentes situations du Sénégal et de l'A-OF.

On ne peut évoquer cet ensemble très important de travaux sur l'arachide sans citer les noms de François Bouffil (1904-1984), directeur de la station de Bambey durant de longues années, animateur des recherches, auteur d'un premier bilan des travaux avec l'ouvrage *Biologie, écologie et sélection de l'arachide au Sénégal* (1947), et de Louis Sauger, son successeur (1917-1984).

L'arachide à Madagascar fait également l'objet de travaux sur le choix de variétés, mais aussi d'une intéressante recherche sur la nutrition minérale, avec la mise au point du « diagnostic foliaire ».

En A-EF, les travaux portent sur le choix des variétés de consommation paysanne, non destinées à l'huilerie (domaine de l'IRHO), et sur la place de l'arachide dans les successions culturales à base de cotonnier. Enfin, des recherches sont conduites sur la rosette et sur les facteurs agronomiques (date et densité de plantation, en particulier) régissant la pénétration du puceron vecteur de la maladie.

Les autres légumineuses alimentaires font l'objet, principalement, de tests variétaux de variétés locales et de variétés importées, en particulier le soja. Des travaux plus poussés sont réalisés sur le voandzou (*Vigna subterranea*) à Madagascar et sur la dolique (*Lablab purpureus*) et le niébé (*Vigna unguiculata*) au Sénégal.

- Tubercules divers. Pour l'igname et la patate douce, on en reste surtout au stade des études de comportement. En revanche, le manioc est l'objet d'un important travail mené par G. Cours, à la station du lac Alaotra, dans l'optique du développement de l'industrie du tapioca dans cette région, avec la création de variétés adaptées à cet objectif et tolérantes à la mosaïque. Les recherches portent sur la sélection des variétés locales, l'amélioration variétale dans des populations issues de graines obtenues par hybridation contrôlée, et sur les pratiques culturales : succession culturale avec ou sans engrais vert, fertilisation minérale avec contrôle de l'alimentation minérale par le diagnostic phellodermique, inventaire des maladies et des insectes parasites. Au Centre de recherche agricole (CRA) de Boukoko, en République centrafricaine, la sélection porte sur des variétés à cycle végétatif plus long, adaptées aux habitudes de la culture traditionnelle locale et au goût des consommateurs. Simultanément, des études s'intéressent à l'incidence de la mosaïque sur le rendement et les techniques culturales.

- Canne à sucre. Les stations situées en zones favorables réunissent des collections de variétés plus ou moins importantes, mais les seules études réalisées sont d'ordre phytopathologique.

- Plantes à épices. La vanille est l'objet d'importants travaux à Madagascar (premier producteur mondial) menés sous l'impulsion de G. Bouriquet (1903-1975), phytopathologiste qui, débordant le cadre de sa discipline, a été le plus grand spécialiste reconnu de cette culture et l'éditeur d'un manuel

(*Le vanillier et la vanille dans le monde*), paru en 1954, qui reste un ouvrage classique encore à ce jour. A partir de l'étude des maladies de cette plante, les recherches sont étendues à l'obtention de lignées résistantes à une maladie dévastatrice : la fusariose. Ces travaux seront poursuivis bien au-delà de la période considérée, car les délais entre germination des graines et mise en place du plant obtenu en plein champ sont très longs ; mais, dès 1950, les méthodes pour faire germer les graines sont au point. C'est d'ailleurs à cette époque qu'est créée la station de recherche d'Antalaha, spécialisée dans la vanille.

Le poivrier fait l'objet de recherches phytopathologiques en Indochine et à Madagascar. Le CRA de Boukoko (République centrafricaine) jette les bases d'une expérimentation qui se développera par la suite avec l'étude des tuteurs, de la couverture du sol, des techniques de multiplication rapide par bouturage en cuves spéciales et de la fertilisation.

- Plantes de couverture, fourrages, engrais vert. Les plantes de couverture sont étudiées dans le cadre des essais, notamment variétaux, réalisés sur des cultures pérennes et, en fait, principalement sur le caféier. De cette époque date l'apparition, dans les essais, de plusieurs espèces en vogue pendant plusieurs années : *Mimosa invisa* var. *inermis*, *Stylosanthes gracilis*, *Tagetes diversifolia*, etc.

Les fourrages commencent à être l'objet de quelques travaux, principalement des essais de comportement de diverses espèces de graminées et de légumineuses. Cet intérêt pour les fourrages est lié aux problèmes posés par l'alimentation des bovins utilisés pour la culture attelée.

Plusieurs centres disposent de troupeaux bovins. Bambey entreprend, dès 1927, des travaux de sélection d'un bétail adapté à la traction et de conformation valable pour la boucherie, à partir d'un croisement entre le N'Dama et le zébu Gobra. Des N'Dama sont introduits au centre de Boukoko (République centrafricaine) en 1954 ; les premiers résultats de cet élevage sur pâturages naturels et pâturages enrichis en *Stylosanthes gracilis*, dans des conditions rustiques, sont très encourageants et confirment la trypanotolérance de ce bovin, de petit format mais de bon rendement boucher.

Un effort particulier porte sur les fourrages, à la station de Loudima (Congo), dans le cadre du développement de l'élevage dans la vallée du Niari et de la conservation de la fertilité des sols.

- Plantes diverses. Il s'agit essentiellement du caféier et du cacaoyer, avant que l'IFCC en assume la responsabilité en 1957, reprenant, alors, les programmes en cours et entamant de nouveaux essais.

Pour le caféier, d'importants travaux concernent plusieurs domaines de recherche : sélections menées selon divers programmes sur *Coffea robusta* à Bingerville, Niaouli, Boukoko, et sur *Coffea arabica* au Cameroun ; essais de techniques culturales (mode de plantation, multiplication par bouturage, densité, plantes de couverture, ombrage, fertilisation) au CRA de Boukoko ; essais d'ombrage sur *C. arabica* au Cameroun ; travaux de phytopathologie sur ces deux espèces et sur une troisième existant surtout en République centrafricaine, *Coffea excelsa*. Ce dernier caféier étant sur le point de totalement disparaître, à la suite des attaques d'une maladie très grave, la trachéomycose, l'affection est étudiée de façon approfondie par A. Saccas (1914-1986) au

CRA de Boukoko. Une méthode de sélection de lignées résistantes par test sur de très jeunes plants est mise au point. La trachéomycose affecte également *C. liberica* et *C. robusta*, notamment en Côte d'Ivoire où une série de recherches sur la maladie et les moyens de lutte est entreprise dès 1948. Ces travaux, qui mobilisent toutes les disciplines scientifiques présentes alors au CRA de Bingerville, en collaboration avec les laboratoires de cryptogamie et d'entomologie appliquée, sont l'occasion de faire le point. Un important ouvrage, *Contributions à l'étude du caféier en Côte d'Ivoire*, publié en 1954 sous la direction de Henri Jacques-Félix, constitue un texte de référence pour la caféiculture en Afrique de l'Ouest.

Sur le cacaoyer, les travaux de sélection sont conduits à Bingerville et à Ebolowa (Cameroun), de même que l'étude de la maladie du *swollen shoot*, dont le développement donne des inquiétudes dans les années 1950, principalement en Côte d'Ivoire.

Des plantations de quinquina sont installées et des techniques d'exploitation mises au point à Sérédou (Guinée), Man (Côte d'Ivoire) et Dschang (Cameroun). D'intéressants résultats sur la fertilisation de cette culture sont obtenus à Sérédou. A Dschang, une unité de production de quinquina est implantée, mais l'utilisation généralisée des médicaments de synthèse dans la lutte antipaludéenne relègue ces recherches, voire la culture du quinquina, au second plan, au moins temporairement. Le nom de M. Lagarde (1907-1974) reste associé au développement de cette culture au Cameroun.

### LE MILIEU, LES ENNEMIS DES CULTURES

- **Phytopathologie.** Des études poussées sur les maladies des plantes par région sont entreprises, ainsi celles de A. Saccas (1915-1986) pour l'A-EF, de G. Bouriquet (1903-1975) à Madagascar.
- **Entomologie.** Les travaux de J. Risbec sur la faune entomologique de l'A-OF font autorité. L'inventaire des insectes parasites des cultures du Sénégal et du Mali est réalisé dès 1957. A ces travaux d'entomologie pure et appliquée, il convient d'ajouter les recherches sur les acridiens et sur les méthodes de lutte contre ce fléau. Des spécialistes de ces questions œuvrent en Afrique occidentale, en Afrique équatoriale (Tchad et Nord-Cameroun) et à Madagascar. Les différents acridiens présents sont décrits ; l'étude de leur comportement permet de préciser les bases des techniques de lutte. A noter que, dès 1949, dans le sud de Madagascar, avions et hélicoptères sont déjà utilisés. Les recherches, menées d'abord sous l'autorité des directions locales de l'agriculture, débouchent sur des actions d'envergure, intéressant plusieurs Etats. Elles sont finalement coiffées par un organisme unique, créé en 1959, l'Office commun de lutte antiacridienne (OCLA), structure inter-Etats plus efficace, ayant pour siège Dakar.
- **Pédologie.** Divers travaux ont déjà été mentionnés à propos des recherches pédologiques sur les sols convenant à une culture, tels les sols à arachide au Sénégal, les sols de rizière à Madagascar.

Les études de sols peuvent cependant suivre la démarche inverse, c'est-à-dire étudier les sols d'une zone délimitée et déterminer leur vocation, type d'étude pouvant être aussi bien du domaine de l'ORSTOM que de la recherche agronomique. Cette dernière en a réalisé un nombre important, notamment au Nord-Cameroun, au Tchad, dans la région du lac Alaotra à

Madagascar, dans le nord et le centre du Sénégal, dans l'ouest du Mali, etc. A ces travaux, on peut associer les noms de Serge Bouyer, Jacques Faure, Pierre Roche, Jacques Velly, Paul Bonfils, Jacques Dubois, Claude Charreau...

- Evolution et conservation des sols. Des études régionales couvrant de vastes étendues sont réalisées à l'occasion de missions spéciales, telle celle concernant le lac Tchad, mais également des études sur des sites limités de moindre surface : ainsi, celle sur la vallée témoin d'Antandrokomby, dans le secteur du lac Alaotra (Madagascar), avec le suivi des caractéristiques des sols par cases lysimétriques.

- Agrologie. Les études de la dynamique de l'eau dans les sols sont commencées au Sénégal pour deux types de sol répandus dans le bassin arachidier, de même que des études en cases lysimétriques sur ces mêmes types de sol avec des rotations culturales types : arachide-mil-jachère (traditionnelle) et arachide-mil-arachide-engrais vert (rotation nouvelle recommandée). Ces études viennent en complément de celles sur la rotation en parcelle, qui, par leur nature même, sont très longues et rarement correctement menées à leur terme.

- Chimie. Les laboratoires d'outre-mer collaborent aux recherches durant toute la période, en pratiquant les analyses nécessaires à la poursuite des travaux de pédologie et d'agrologie. Ceux de la métropole mettent au point des techniques et pratiquent des analyses sortant du cadre du travail courant, comme celles concernant les plantes à épices ou les plantes à parfum. Durant la période de coupure avec l'outre-mer, du fait de la Seconde Guerre mondiale, et donc de l'absence de travail pour les stations, les laboratoires de la STAT ont eu la possibilité de réfléchir sur les méthodes et sur la normalisation nécessaire des techniques d'analyse. Ce travail de mise en ordre, de rassemblement et de vérification des protocoles aboutit à la rédaction (sous la direction de A. Brunel) et à la publication, en 1946, du *Traité pratique de chimie végétale à l'usage des laboratoires et de l'agronomie métropolitaine et coloniale*, ouvrage fort utile et resté longtemps un classique.

- Agronomie : techniques et application. La période 1945-1960 est sans doute, pour la recherche agronomique, l'une des plus déterminantes pour ses orientations, voire ses objectifs et sa stratégie. La vigoureuse politique de développement mise en œuvre au lendemain de la guerre de 1939-1945 dans l'ensemble « Union française », grâce notamment à l'établissement du FIDES (Fonds d'investissement et de développement économique et social), en 1947, va, en effet, reposer de manière fondamentale le problème du rôle de la recherche agronomique dans ce qu'on appellera plus tard le processus de développement intégré.

Dès les premières années de la décennie 1950, déjà, la commode répartition des tâches entre chercheur à l'abri dans sa station et vulgarisateur homme du terrain, porteur des bonnes recettes, est sérieusement remise en cause. Le chercheur est « invité » à accompagner ses œuvres jusque chez l'utilisateur. Le vulgarisateur est appelé à mieux définir les problèmes à résoudre, au bénéfice des orientations de recherche. Une liaison entre chercheurs et vulgarisateurs, informelle au départ, puis de plus en plus organisée, va s'avérer souhaitable, nécessaire, obligatoire. Ainsi vont apparaître différents services ou formules, un nouveau vocabulaire : prévulgarisation, cellules de liaison, secteurs expérimentaux ou pilotes, etc.

Cette « nouvelle » orientation de la recherche, de grands agronomes généralistes l'avaient depuis longtemps pressentie (Yves Henry, Robert Sagot..., plus récemment Roland Portères, Maurice Rossin...). Sans aucunement nier la nécessité d'une spécialisation par domaine de compétence, par discipline scientifique, par production, ils avaient préconisé une approche conjointe, cohérente et complémentaire, plus globale, des problèmes agricoles, depuis leur source (chez le paysan, l'exploitant) jusqu'à leur solution, réellement adoptée par l'utilisateur. La décennie 1950 est celle de la mise en œuvre de cette idée d'une réelle relation entre recherche et vulgarisation et de son institutionnalisation.

Dans les grands centres de recherche agronomique à vocation fédérale (CRA de Bambey, de Bingerville, de Boukoko, lac Alaotra...), sont créées, dès 1950, des divisions d'agronomie, dans lesquelles vont progressivement se développer les études sur les techniques culturales, les rotations et successions, les systèmes de fertilisation, les étapes possibles de mécanisation, les associations agriculture-élevage, l'économie rurale... tous problèmes qui se poseront à l'exploitant agricole lorsqu'il acceptera les variétés, fumures techniques, équipements... que le chercheur et son messager, le vulgarisateur, lui proposeront ou lui proposent déjà.

Simultanément, un grand mouvement de décentralisation, de régionalisation, de localisation s'amorce, à partir des centres, puis des stations et sous-stations, pour atteindre les paysannats, à travers les expérimentations régionales et les suivis de vulgarisation, notamment celui de la diffusion des semences et plants sélectionnés, des engrais, de certains matériels...

En effet, l'éventail des problèmes que ces divisions d'agronomie, en liaison avec leurs partenaires des services de vulgarisation, identifient s'ouvre considérablement à la complexité et à la diversité du monde rural. Des choix drastiques sont rendus nécessaires et les principales activités de cette décennie vont essentiellement porter sur les points suivants :

- la délimitation des zones de diffusion optimale des variétés les plus performantes, pour les espèces prioritaires (arachide et mil au Sénégal, au Mali, au Niger; riz et manioc à Madagascar; maïs au Bénin; caféier en Côte d'Ivoire et en République centrafricaine, etc., grâce notamment aux réseaux d'essais multilocaux établis à partir de 1950-1951);
- la délimitation des zones de diffusion des engrais, dont la vulgarisation systématique peut s'amorcer dans certaines régions, au vu d'une première évaluation économique des résultats des essais multilocaux et champs de démonstration (par exemple, la fumure minérale peut connaître un début de vulgarisation sur l'arachide et le mil au Sénégal, sur le riz à Madagascar, au Mali, en Guinée...);
- la mise au point de techniques de culture et de traitement propres aux principales espèces cultivées et par région (dates et densités de semis et plantation, dates de sarclage et de récolte...), de techniques de protection phytosanitaire (désinfection des semences, traitement des cultures, protection des stocks, avec, par exemple, des études sur les greniers et silos d'arachide, de mil, de niébé au Sénégal et au Niger, de riz à Madagascar);
- l'approche de techniques de préparation des sols et d'enfouissement de matière organique et d'engrais verts (labours, pseudo-labours, façons superficielles);

- l'étude des successions et associations culturales et, progressivement, des rotations et assolements, compatibles, d'une part, avec les nécessités d'un développement économique régionalisé et, d'autre part, avec les capacités et savoir-faire paysans ;
- une première approche, également régionalisée, des possibilités d'association agriculture-élevage dont les retombées réciproques apparaissent depuis longtemps évidentes, mais dont la mise en œuvre se heurte à bien des obstacles (traditions ethniques, régimes fonciers, difficultés économiques et financières, problèmes d'alimentation du cheptel, absence de réelles expériences en la matière...).

En fait, ces grands axes de recherche et d'action, que développent différents chapitres de cet historique, font progressivement apparaître trois thèmes majeurs d'étude et d'action, autour desquels va se mobiliser une part notable des moyens des agronomes généralistes (on n'a pas encore tout à fait inventé le terme d'agronome-système) et même de certains spécialistes préoccupés de la meilleure utilisation de leurs produits.

Le premier de ces thèmes est la mécanisation des techniques de culture, récolte et post-récolte. Il devient, en effet, de plus en plus difficile à admettre qu'une implacable fatalité puisse faire dépendre encore longtemps la productivité du paysan africain ou malgache de la seule énergie de ses bras et jambes. Le relais par l'énergie animale, voire mécanique, est le seul accès possible à une agriculture tropicale « en développement » et compétitive, en même temps que respectueuse de l'homme. Un accent particulier est mis sur la recherche de matériels simples, peu coûteux, mais performants, dans un premier temps en traction animale, mais avec cependant des infidélités caractérisées, par appel au tracteur en accompagnement de certaines grandes opérations motorisées : SEMA (Secteur expérimental de modernisation agricole) de Boulel ; CGOT (Compagnie générale des oléagineux tropicaux) en Casamance, au Sénégal ; périmètres rizicoles de l'Office du Niger, au Mali ; secteurs de modernisation de la haute Guinée, du Congo, de Madagascar... Pour la culture attelée (asine, équine, bovine), un effort considérable est ainsi déployé, dans cette période d'après-guerre, bien qu'il ait été souvent amorcé bien avant, dès les années 1920 en Guinée et 1930 au Sénégal, au Mali, au Burkina Faso, au Niger et à Madagascar. L'une des manifestations les plus caractéristiques de cette orientation délibérée de la recherche est, sans doute, la tenue au CRA de Bambey (alors centre fédéral de l'A-OF), en septembre 1958, de Journées du machinisme agricole, sous la double tutelle du jeune ministère de l'Economie rurale du Sénégal et du CMAOM (Comité du machinisme agricole d'outre-mer, associant la construction française, le ministère de la France d'outre-mer et la STAT).

L'approche économique des effets des innovations techniques proposées est le deuxième thème incontournable. L'utilisateur, le paysan, s'impose de plus en plus, aux yeux du chercheur et du vulgarisateur, comme un agent économique majeur dont les positions doivent prioritairement être prises en compte, donc, autant que faire se peut, évaluées, prévues. L'impact économique est évidemment recherché, au départ, sur les expérimentations contrôlées en milieu maîtrisé. Progressivement, cependant, les premières études et enquêtes sur exploitations réelles, « terroirs », secteurs pilotes... sont entreprises et des sections d'économie rurale apparaissent timidement dans les

centres de recherche au Sénégal et à Madagascar. Des convergences de vues, d'objectifs, voire de méthodes, apparaissent alors entre ces tentatives de la recherche agronomique et les études engagées par les services de vulgarisation, dans les secteurs de modernisation agricole au milieu de la décennie, et par l'ORSOM/ORSTOM dans ses remarquables monographies.

Les recherches portent sur les structures d'exploitation, les temps de travaux et la gestion du facteur travail, les enquêtes « budget-consommation » ; les premiers « modèles » d'exploitation vont entamer leur extraordinaire floraison, heureusement ralentie, à cette époque, par la faible capacité des calculatrices... à main.

Avec cette avancée vers l'économique, donc vers l'un des aspects majeurs de la décision du producteur, la recherche agronomique introduit en son sein le germe « sciences humaines » qu'elle entretiendra et élargira plus tard, notamment dans la socio-économie.

Enfin, la nécessité d'une implication directe de la recherche dans les actions de développement devient évidente. L'image du chercheur protégé, ou consigné, dans sa station (sa tour d'ivoire), producteur de savoir, mais peu concerné par le faire-savoir et le faire-faire, commence à se ternir. Les impératifs d'un développement accéléré des territoires de l'Union française vont inexorablement entraîner la recherche agronomique sur le terrain même de l'utilisation de ses produits.

C'est d'abord l'étape, déjà évoquée, des essais multilocaux, des suivis de diffusion, en liaison étroite avec les agents de vulgarisation. Ce sont, ensuite, les premières enquêtes et études réalisées auprès d'actions pilotes, de « paysannats », de secteurs de modernisation. Mais ce sont surtout les premières implications directes et responsables de la recherche agronomique dans des opérations de « pré-vulgarisation », d'« application de la recherche »... qu'elle va conduire en liaison avec les services de vulgarisation. Ces derniers, dans le même temps, élaborent les nouveaux concepts d'encadrement rapproché, de cellule d'intervention polyvalente, de centre d'expansion rurale, qui placent le vulgarisateur au cœur même du monde rural et de ses problèmes, concepts devant beaucoup à Maurice Rossin.

Pour sa part, la recherche agronomique va se doter, en fin de période, de services spécialisés, notamment les sections d'application de la recherche à la vulgarisation (SARV), qui apparaissent également chez le grand frère métropolitain INRA (Institut national de la recherche agronomique). Leur tâche essentielle va être de rendre compatibles, sur le terrain, les exigences économiques du développement, les besoins et capacités des producteurs, les propositions des chercheurs (entre elles, et avec les contraintes précédentes). C'est l'école de la pluridisciplinarité, puis de la recherche-développement, qui se construit ainsi à la veille des indépendances.

On ne peut cependant clore l'évocation de cette période sans se souvenir d'une grande figure qui l'a inspirée et marquée, celle de Roland Portères (1906-1974). Ingénieur d'agriculture, il consacre plus de vingt-cinq années de sa vie professionnelle à parcourir, dans des conditions souvent ascétiques, l'Afrique de l'Ouest. Il travaille sur les caféiers, le riz, le quinquina, l'ethnobotanique, l'agronomie, etc. Il fréquente les paysans, connaît les savants, admet les hommes de l'administration... Ses brillants états de service, en



même temps que sa notoriété scientifique internationalement reconnue, l'appellent en 1950 à la chaire d'agronomie tropicale du Muséum national d'histoire naturelle, où il succède à l'éminent professeur Auguste Chevalier.

Dans la même lignée, s'inscrit Henri Jacques-Félix, au parcours assez semblable, de par la variété des sujets abordés par ce chercheur : la trachéomycose en Côte d'Ivoire, l'agriculture de montagne au Cameroun, l'avenir du lac Tchad, les graminées d'Afrique tropicale, sur lesquelles il a rédigé un manuel qui fait autorité.

Le lecteur curieux d'en savoir plus sur cette assez profonde évolution de la recherche agronomique, au cours de la période 1945-1960, et dont l'IRAT va renforcer les tendances, peut consulter deux ouvrages de la même collection « Autrefois l'agronomie ». Les deux départements CEEMAT<sup>1</sup> et DSA (Département des systèmes agraires)<sup>2</sup> du CIRAD partagent, en effet, avec l'IRAT une histoire commune, celle des services de recherche du Département de l'agriculture du ministère de la France d'outre-mer, dont ils sont, pour une bonne part, issus tous les trois.

### Evolution institutionnelle de la recherche agronomique tropicale

L'IRAT, pourquoi et comment ? Les termes de cette évolution ont été largement évoqués dans les pages qui précèdent. L'évocation des « tribulations institutionnelles des recherches agronomiques tropicales dans l'Union française de l'entre-deux-guerres » (René Tourte) révèle parfois un manque de cohérence dans leur mise en place et leur structuration, durant six décennies.

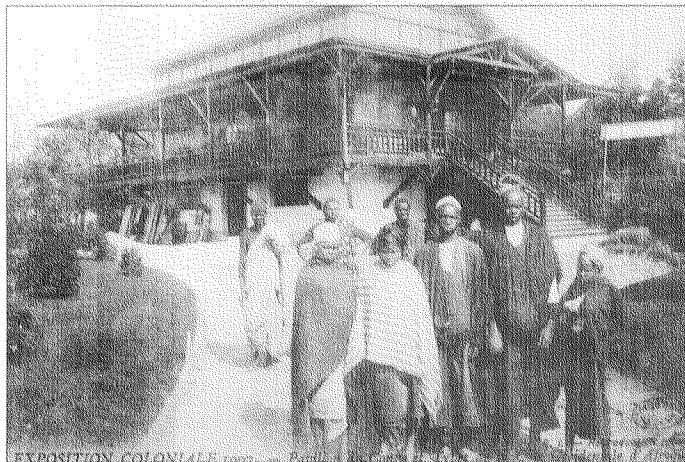
Cela étant, l'Histoire se poursuit et l'indépendance des différents pays se précise. En 1959, le ministère de la France d'outre-mer est supprimé, remplacé par le ministère chargé de l'Aide et de la Coopération (Minicoop) ; l'émergence de desseins nationaux crée un milieu favorable à une révision drastique de la politique française en matière de recherches ultramarines. On reparle donc de « réforme »... de structures... mais pas vraiment de projets ! Va-t-on faire éclater des organismes, ou plutôt en fusionner certains ? On envisage alors la création d'une « organisation de la recherche agronomique tropicale », l'ORAT, placée à côté de l'ORSTOM, lui-même chargé des recherches fondamentales. Ce qui provoque un tollé et l'opposition de bon nombre d'institutions. Mais il faut bien résoudre les problèmes immédiats d'agronomie générale et des cultures vivrières que personne n'assume. Alors, en mai 1960, est créé l'IRAT dont la mission et les ambitions sont, *a priori*, plus limitées que le grand projet ORAT.

1. H. BICHAT, B. CHEZE, C. GAURY, G. HERBLOT, M. LE MOIGNE, 1996. *Le Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical (CEEMAT), 1962-1992*. Paris, France, CIRAD, coll. Autrefois l'agronomie.

2. R. TOURTE, 1997. *Le Département des systèmes agraires du CIRAD. Des origines à 1986*. Paris, France, CIRAD, coll. Autrefois l'agronomie.



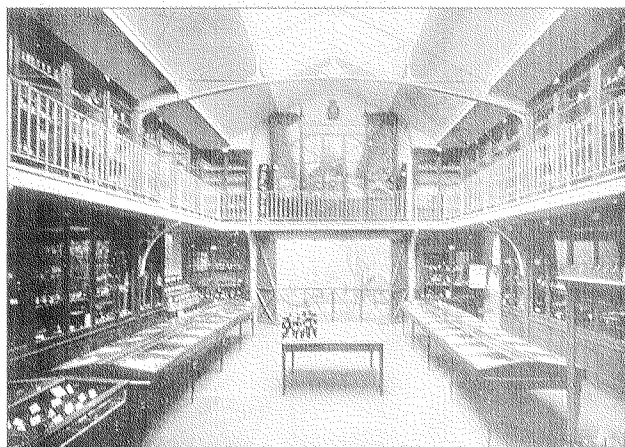
Inauguration de l'Exposition coloniale, 1907. Accueil du cortège officiel à la porte chinoise du Jardin colonial. (© Archives CIRAD)



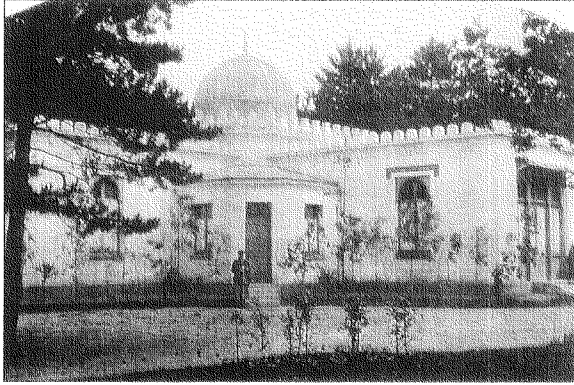
Exposition coloniale, 1907. Pavillon du Congo. (© Archives CIRAD)



Exposition coloniale, 1907. Pavillon de l'Indochine. (© Archives CIRAD)

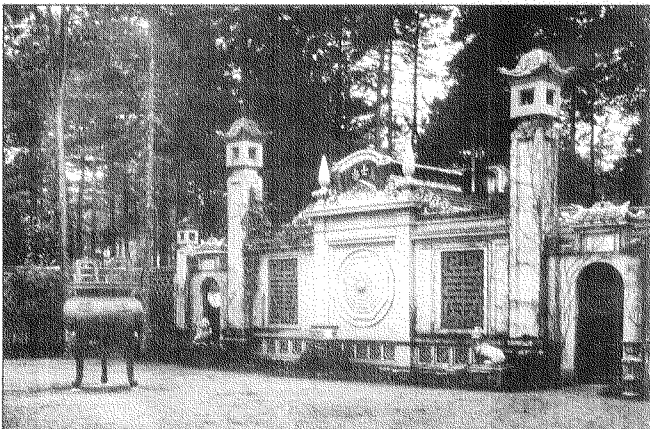
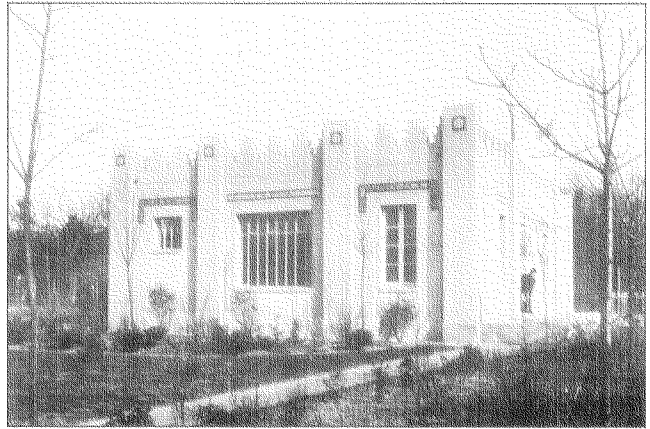


Exposition coloniale, 1907. Salle des collections d'agronomie tropicale (© Archives CIRAD)

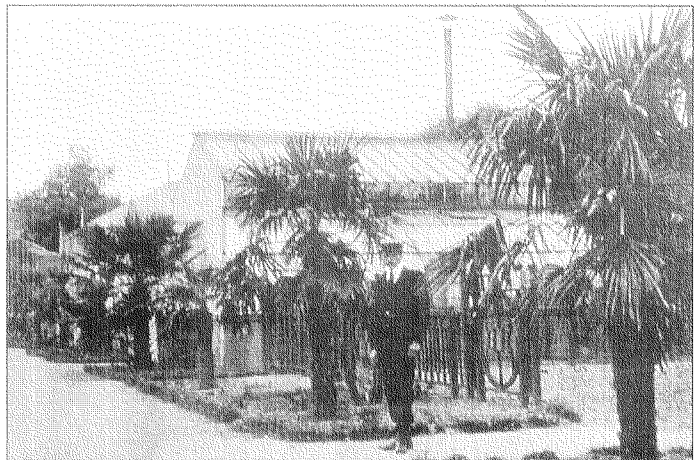


Exposition coloniale, 1907.  
Pavillon de la Tunisie.  
(© Archives CIRAD)

Jardin colonial.  
Pavillon du Maroc.  
(© Archives CIRAD)



Jardin colonial.  
Cour d'honneur.  
(© Archives CIRAD)

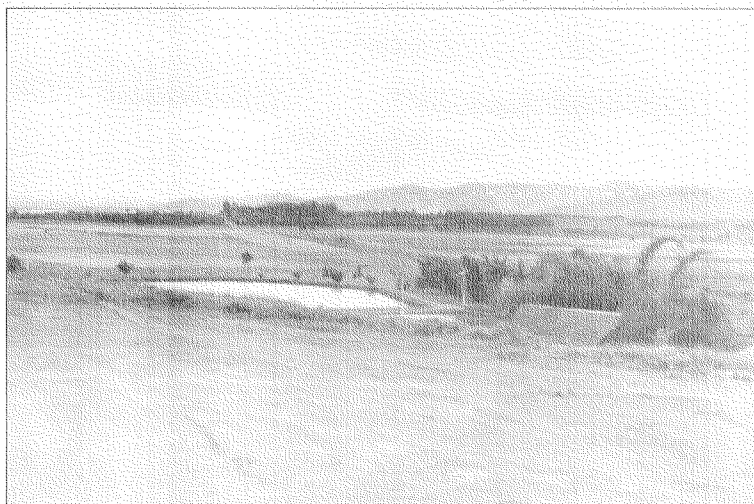


Jardin colonial.  
Les serres.  
(© Archives CIRAD)

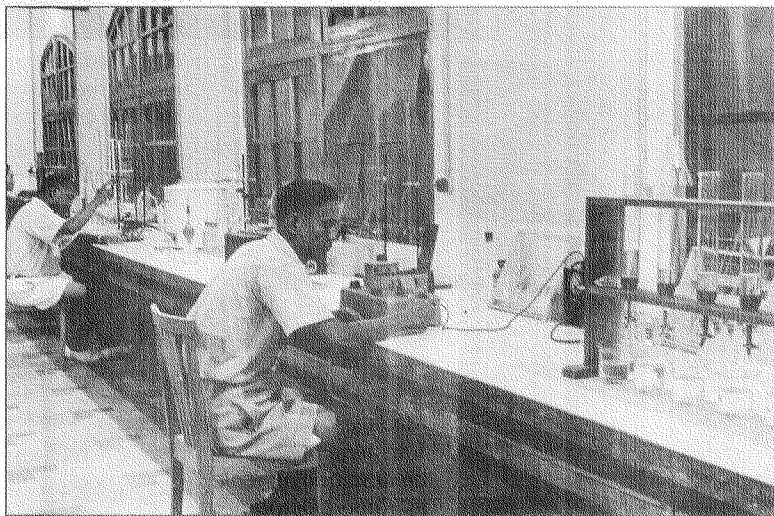
Madagascar, lac Alaotra.  
Gilbert Cours-Darne,  
directeur de la station,  
et Pierre Roche,  
agropédologue.  
(© Pierre Roche)



Madagascar, lac Alaotra.  
La «case» du directeur  
de la station.  
(© Pierre Roche)

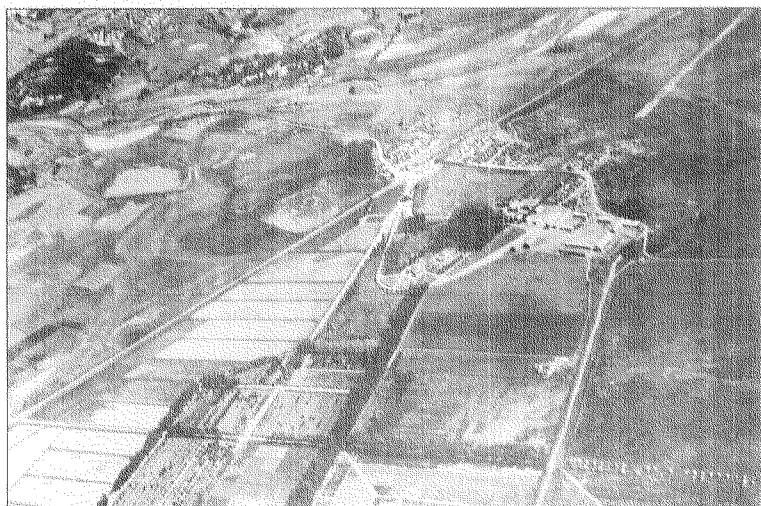


Madagascar, lac Alaotra.  
Vue générale de la station.  
(© Pierre Roche)



Madagascar, lac Alaotra.  
Laboratoire des sols, 1952.  
(© Pierre Roche)

*Madagascar, lac Alaotra.  
Une des premières « cases »  
(© Jacques Marquette)*

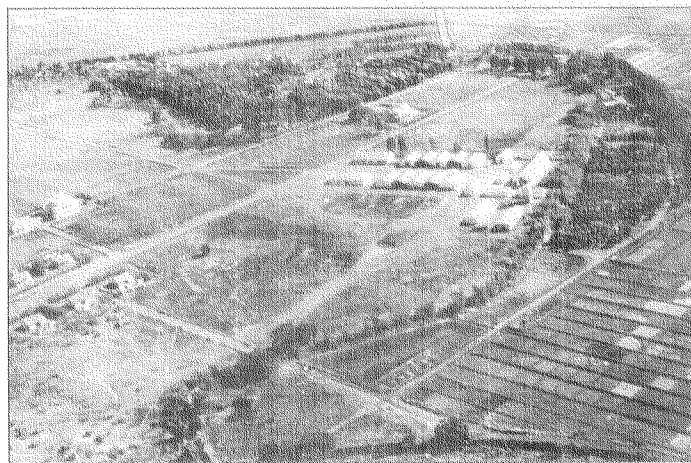


44

*Madagascar, lac Alaotra.  
Vue aérienne de la station  
(© Archives CIRAD)*



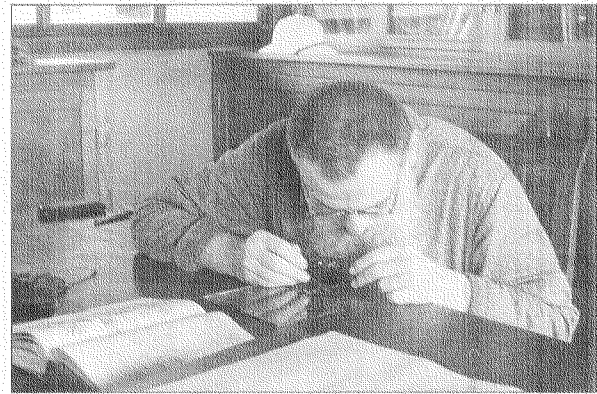
*Madagascar.  
Gilbert Cours-Darne, 1949.  
(© Pierre Roche)*



*Madagascar, Marovoay.  
Vue aérienne  
de la station agricole.  
(© Robert Dufournet)*



République centrafricaine  
(ex-Oubangui-Chari),  
station agricole de Boukoko.  
Le premier directeur,  
M. Didolot, 1947. (© Archives CIRAD).



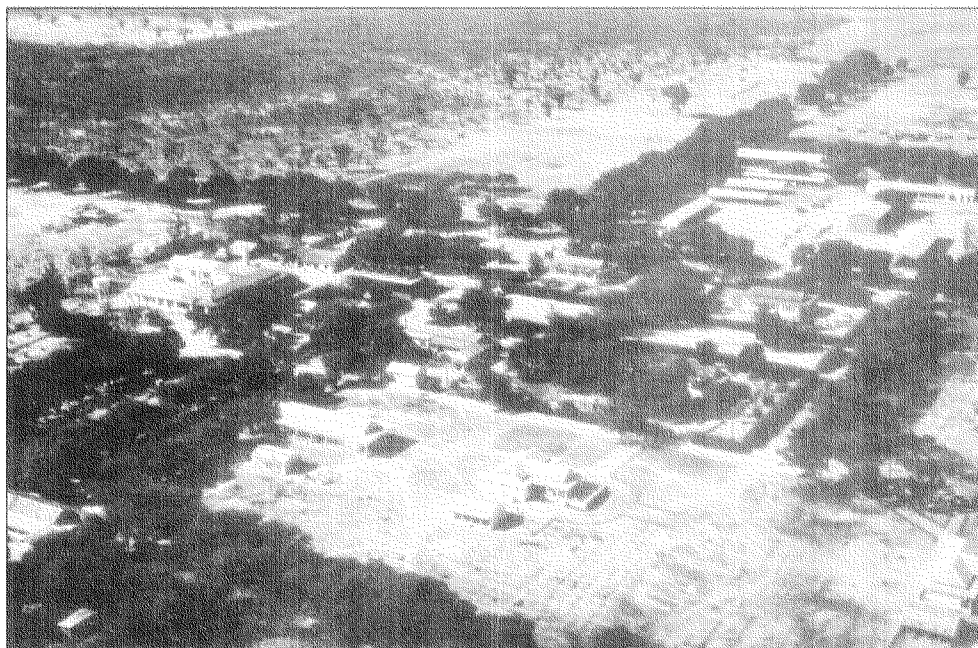
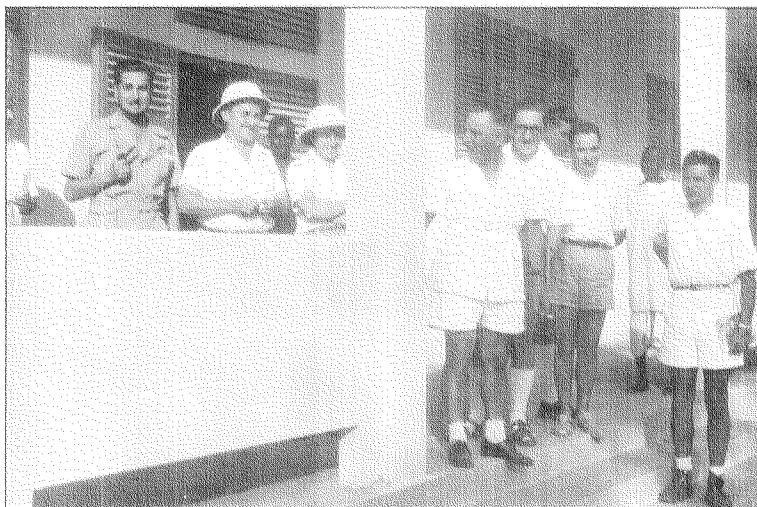
République centrafricaine  
(ex-Oubangui-Chari),  
Le révérent père Tisserand,  
éminent botaniste, 1947.  
(© Archives CIRAD)



République centrafricaine, (ex-Oubangui-Chari). Une « case » à Boukoko, 1947. (© Archives CIRAD)

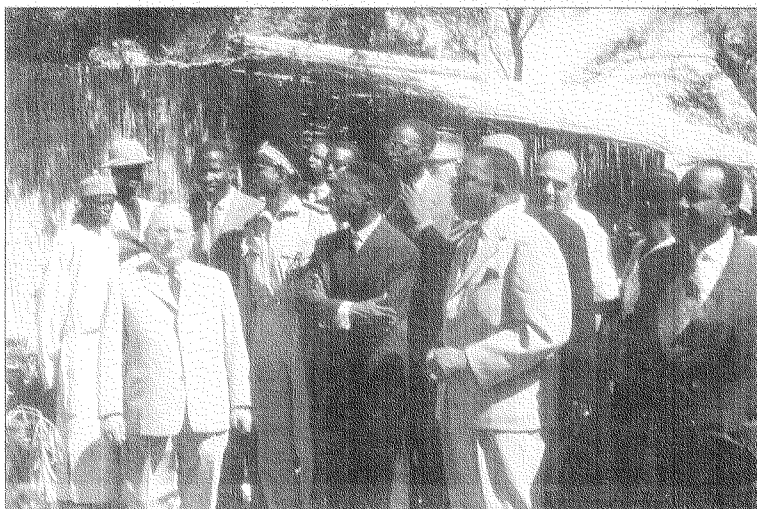
Sénégal, Centre de recherches  
agronomiques de Bambey, 1955.

De gauche à droite :  
René Tourte, Robert Marchand,  
Philippe Gaudefroy-Demombynes,  
François Bouffil, Léon Collot,  
Pierre Jaubert, Jean Appert.  
(© René Tourte)



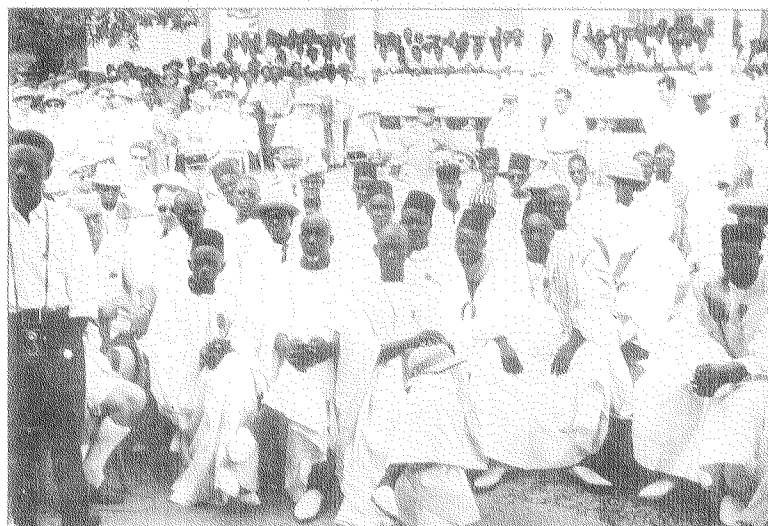
Sénégal. Vue aérienne du CRA de Bambey : les laboratoires, la ferme, les ateliers.  
(© Archives CNRA Bambey)

Sénégal.  
Une foire agricole  
en présence de  
Joseph M'Baye, ministre  
de l'Economie rurale  
et François Bouffil,  
directeur du CRA  
de Bambey.  
(© René Tourte)

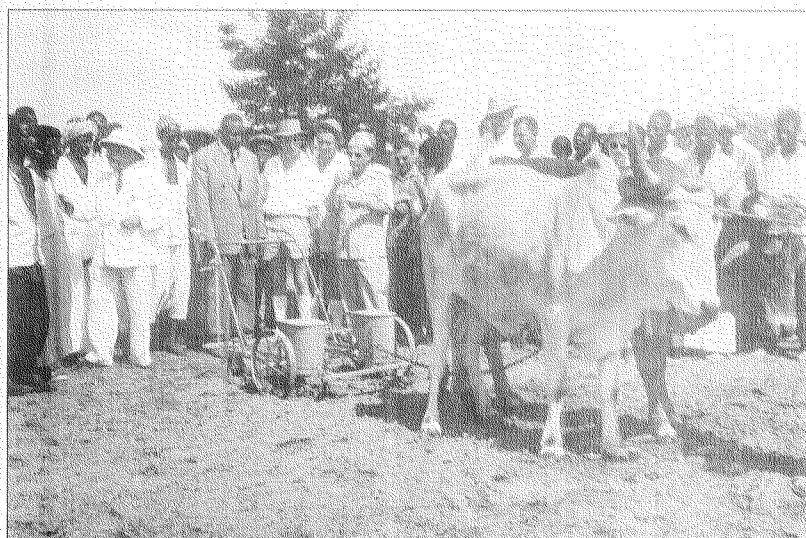




*Sénégal, CRA de Bambeý.  
Vue aérienne de l'ensemble  
des laboratoires, 1952.  
(© Archives CNRA Bambeý)*



*Sénégal.  
Les journées  
du Machinisme  
agricole de l'A-OF,  
septembre 1958.  
(© Archives CNRA Bambeý)*



*Sénégal.  
Les journées du Machinisme  
agricole de l'A-OF,  
septembre 1958.  
Présentation d'un semoir  
double au ministre  
Joseph MBaye,  
en présence du secrétaire  
général du gouvernement  
général, de François Bouffil  
(casqué), de Robert Sagot,  
inspecteur général  
de l'agriculture de l'A-OF  
(grand chapeauté).  
(© Archives CNRA Bambeý)*





# L'IRAT, vingt-cinq ans

## La création en 1960

49

Après avoir obtenu l'autonomie interne en 1958, les territoires africains et malgache accèdent à l'indépendance totale en 1960. A ce moment, en matière de recherche agronomique, sept instituts spécialisés ont déjà été créés : l'IRHO (1942), l'IRFA (1945), l'IRCT (1946), l'IEMVT (1948), le CTFT (1949), l'IRCA (1956), l'IFCC (1957). Ce qui, en matière de recherche agronomique, n'a pas été attribué à un institut spécialisé relève de l'ORSTOM, jusqu'à la disjonction du 1<sup>er</sup> juillet 1960 et la création de l'IRAT.

Un institut d'agronomie tropicale et des cultures vivrières répond, en fait, au besoin de confier à un organisme unique la promotion technique des cultures vivrières, base même de la vie des jeunes Etats. S'il est de règle d'affirmer que les statistiques agricoles sont fausses, elles fournissent cependant des ordres de grandeur. Elles montrent, en l'occurrence, que la production de céréales, de tubercules et racines et de légumineuses couvre une superficie plus de dix fois supérieure à celle qui est consacrée aux cultures d'exportation.

A la fin du mois de juin 1960, les statuts de l'IRAT, rédigés dans le cadre des dispositions de la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901 sur les associations, sont adoptés par l'assemblée constitutive. Ce statut juridique octroie au nouvel institut une grande souplesse de gestion et une grande rapidité de décision et d'action. Dans les circonstances mouvantes de cette époque, ces qualités sont, en particulier, indispensables pour négocier avec l'ORSTOM le partage des attributions et du personnel, pour établir sans délai un statut du personnel et un règlement général, pour négocier avec les gouvernements locaux les conventions d'établissement et les protocoles précisant les programmes et les moyens à y consacrer, etc.

Le siège social de l'IRAT est fixé au centre de Nogent-sur-Marne. Pour des raisons opérationnelles, le directeur général étant, simultanément, directeur général de la SATEC (110, rue de l'Université, Paris VII<sup>e</sup>), la direction ne rejoindra Nogent qu'en février 1984.

D'abord logés, en 1960, dans des locaux du ministère de la Coopération (20, rue Monsieur, Paris VII<sup>e</sup>), anciennement affectés à l'ORSTOM, les services de la direction migrent, au début de 1961, dans quelques pièces du ministère de la France d'outre-mer, rue Oudinot, jusqu'à la fin de 1961, date à laquelle ils s'installent au 110 rue de l'Université.

La mission de l'IRAT est ainsi définie : « Entreprendre et développer dans les régions tropicales toutes études et recherches appliquées en matière d'agronomie générale et de cultures vivrières, par ses moyens propres et ceux dont disposent les organismes adhérents. » Dans l'esprit des fondateurs, la coordination avec les autres organismes de recherche (ORSTOM, instituts spécialisés, INRA) doit être assurée par leur participation au conseil d'administration de l'IRAT. Ce sont ces organismes qui sont désignés sous l'appellation « organismes adhérents ». Pour cette raison, mais surtout parce que le nouvel institut se voit attribuer l'agronomie générale, tous ces organismes sont représentés au conseil d'administration de l'IRAT. En outre, disposition fort novatrice à l'époque, ce conseil comprend, de droit, un représentant de chacun des Etats africains et malgache ayant souhaité la coopération de l'IRAT à leur système de recherche agronomique. De ce fait, le premier conseil d'administration, qui se réunit le 25 novembre 1960, rassemble 36 membres. Il est animé par son premier président, Daniel Pépy. Le premier directeur général de l'IRAT, René Trintignac, précise les objectifs, qui sont de deux ordres : « Etudes de l'amélioration des conditions de culture des plantes vivrières prises une à une, donc étude production par production » ; « Recherches générales en association avec les autres instituts, en vue de la participation de la recherche aux plans de développement des Etats ». Outre les plantes vivrières, l'IRAT a en charge les cultures fourragères, le tabac, les plantes aromatiques et médicinales.

Bien que le mot filière ne soit pas prononcé, il est dans les esprits : il faut étudier les productions individuellement. « Agronomie générale » est devenu « recherches générales ». Loin de limiter les sujets de recherche, cette formule paraît en étendant le nombre, sous la seule réserve qu'ils participent aux plans de développement des Etats ; seules les recherches fondamentales sont écartées. Cette avancée vers le développement voit sans doute une de ses origines dans l'importance des reconnaissances de terrain alors réalisées pour la mise en valeur à Madagascar et en Afrique, ainsi que dans le poids que les études économiques et celles des modalités et conséquences du transfert des résultats de la recherche prennent alors, au Sénégal notamment. Le 7 mars 1961, le conseil d'administration accepte la démission de René Trintignac (qui décède peu après, le 21 mai 1961). Il nomme, à sa succession, Francis Bour, qui occupera le poste de directeur général jusqu'en mai 1985, date de son départ à la retraite.

### **L'organisation du siège et des services techniques centraux**

De l'ORSTOM, l'IRAT hérite une organisation par filière et par discipline. Les services techniques sont implantés à Nogent-sur-Marne après remise en état des locaux (voir le tableau ci-après).

Les services techniques de l'IRAT à Nogent-sur-Marne

Organisation en 1961	Divisions	Services	Responsables Divers
Appui		Coordination et études Documentation, publications, affaires internationales Conventions et marchés	G. Vallaeys  A. Angladette M. Henry, basé au 110 rue de l'Université
Services techniques <i>stricto sensu</i>	Agronomie spéciale	Riz, blé Maïs, mil, sorgho Tubercules et légumineuses alimentaires Cultures légumières Cultures fourragères Canné à sucre Tabac Plantes aromatiques et épices	
	Sols et chimie	Pédologie	Orientation : prospection rapprochée Laboratoire d'analyses physico-chimiques
		Fertilité et fertilisation des sols	Un laboratoire
	Recherches sur la défense des cultures	Biochimie	Un laboratoire
		Entomologie agricole Phytopathologie appliquée Phytopharmacie	
		Application de la recherche à la vulgarisation (SARV)	A l'image du service de l'INRA
		Hydraulique agricole Machinisme agricole Technologie industrielle	Nouveaux services dont la création est prévue en 1961

De fait, la situation évolue différemment pour les trois derniers domaines cités. Depuis 1959, un ingénieur de l'ORSTOM (Georges Labrousse) est détaché à l'IRAT comme chef du bureau du génie rural et de la technologie. Les activités de recherche n'ont pas encore démarré et G. Labrousse y pilote une action parallèle, le Comité de machinisme agricole d'outre-mer (CMAOM), fondé en 1953 pour assurer la liaison entre constructeurs et utilisateurs de machines en zone tropicale. Un bulletin de liaison paraît depuis 1956. Le CMAOM n'a pas vraiment d'existence légale et la gestion de ses crédits et de son personnel est confiée à l'ORSTOM.

La création d'un organisme à vocation plus ambitieuse est défendue, à partir de 1961, par Michel Rossin et par le Syndicat des constructeurs de machines (M. Sarrandon) auprès du ministère de la Coopération. Ce projet fait son chemin et, à la suite d'une décision ministérielle d'avril 1962, la création du CEEMAT est décidée (en septembre 1962). Il doit reprendre et développer les activités machinisme du CMAOM et celles du bureau de

liaison du groupe de recherche existant à ce moment à l'IRAT. L'hydraulique agricole reste du domaine de l'IRAT, chargé en outre de la gestion administrative du CEEMAT.

En technologie, un « flou » persistera entre les deux organismes jusqu'à la fédération des instituts. Le CEEMAT prend en compte le traitement des récoltes et le stockage, l'IRAT travaille un peu sur le stockage outre-mer et sur la transformation des produits, mais plus tard.

### L'outre-mer

Les premières implantations de l'IRAT outre-mer concernent le Sénégal, où l'Institut prend en charge la gestion des centres et stations de Bambey, Richard-Toll, Séfa, Djibelor (voir la carte ci-après), et la République malgache, où l'IRAM (Institut de recherche agronomique malgache) est transféré à l'IRAT, hormis les stations du café (Ilaka-Est et Kianjavato) et du cacao (Ambanja), confiées à l'IFCC. L'IRAT reçoit donc les laboratoires d'Ambatobé (près de Tananarive), les stations de l'Alaotra, d'Antalaha (vanille), de l'Ivoloïna (plus tard partagée avec l'IFAC), de Marovoay (riz), auxquelles s'ajoute la station de Betioky, chargée de l'étude des acridiens migrants.

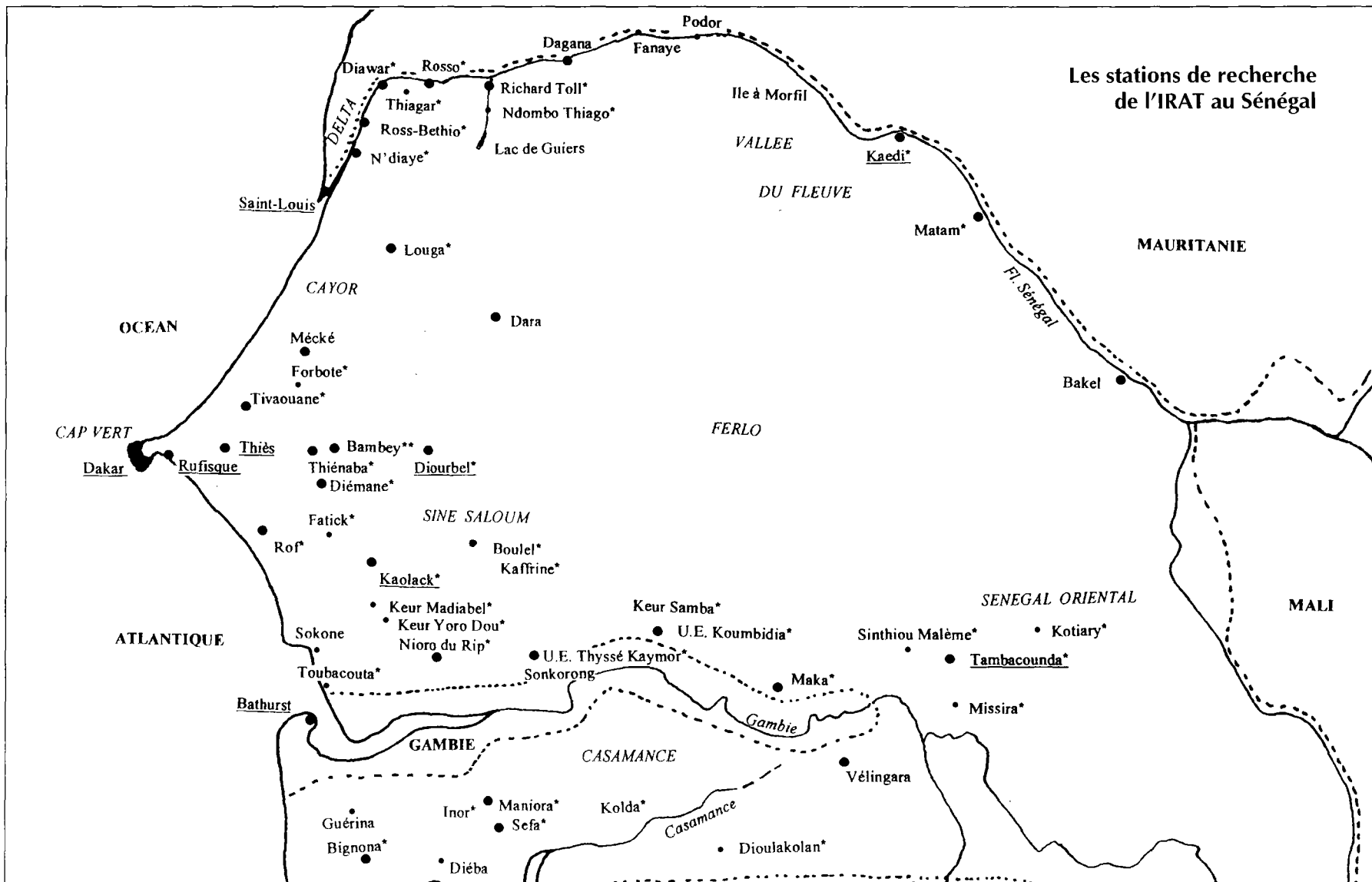
Durant l'année 1961, des négociations aboutissent à des accords avec les Etats suivants :

- le Mali, pour des recherches sur le riz irrigué (station de Kogoni) et sur le riz flottant (Mopti), ainsi que la conduite d'une expérimentation préalable à un développement de la production de canne à sucre ;
- la Haute-Volta (l'actuel Burkina Faso), avec la prise en charge des stations de Saria et de Farako-Bâ ;
- le Dahomey (l'actuel Bénin), avec les stations de Niaouli et d'Ina ;
- le Niger, pour les stations de Kolo et de Tarna, « avec l'obligation de s'associer aux organismes spécialisés pour les cultures pour lesquelles l'IRAT n'a pas directement vocation » ;
- le Togo, où, dans un premier temps, il est demandé d'expérimenter sur la protection des maïs stockés et d'étudier la commercialisation de ce produit ;
- le Gabon, pour une expérimentation dans la région de N'Gounié-Nyanga.

L'implantation de l'IRAT, de même que la confirmation des instituts spécialisés plus anciens déjà en place, s'inscrit dans le cadre d'une Convention générale relative à l'aide et à la coopération en matière de recherche scientifique, passée entre le gouvernement français et les gouvernements des Etats nouvellement indépendants (1960).

Les conventions consécutives, toutes identifiées par la référence C/60 et un numéro, sont signées durant l'été de l'année 1960. Elles prévoient, pour les recherches appliquées, un accord sur les programmes, un financement mixte pour le fonctionnement, un quasi-engagement de la France pour le financement des investissements et, dans ce cadre général, l'établissement de conventions particulières précisant les modalités d'implantation et de gestion des instituts spécialisés dont la présence serait jugée nécessaire.

Du côté français, comme du côté africain et malgache, le souci d'assurer, dans un premier temps, la continuité de la recherche est manifeste, dans un contexte d'évolution politique cependant très rapide. Les hommes responsables de cette époque ont agi avec sagesse. L'exception est la Guinée Conakry.



## Le personnel

Si, en dix-huit mois, l'essentiel de ce qui devient l'IRAT est réalisé, on le doit certes au dynamisme de l'équipe dirigeante, mais aussi à l'héritage reçu de l'ORSTOM et des services de l'agriculture outre-mer. Pour le personnel, il convient de bâtir rapidement un statut et un règlement, qui en permettent une gestion ordonnée. Malgré cet héritage en personnel expérimenté, très majoritairement français, connaissant déjà l'agriculture tropicale et le milieu physique et humain qui la conditionne, le manque d'effectifs est évident. Beaucoup d'experts français d'outre-mer ont, en effet, déjà organisé leur reconversion en France, convaincus qu'ils étaient que leur rôle s'amenuiserait rapidement, et ce dès 1958, date de l'autonomie interne des différents territoires.

Or, en 1960, le Congo belge accède aussi à l'indépendance sous le nom de Zaïre (actuelle République démocratique du Congo). Les conditions dans lesquelles se fait cette mutation ne sont empreintes ni de calme ni de sérénité, si bien que la quasi-totalité des cadres belges quitte le pays, en particulier ceux qui travaillent à l'INEAC (Institut national pour l'étude agronomique du Congo belge).

Certains se reconvertissent dans diverses structures implantées en Belgique : Musée royal du Congo belge à Tervuren, Institut belge pour l'encouragement de la recherche scientifique outre-mer (IBERSOM). D'autres partent dans des pays étrangers, quelques-uns posent leur candidature à divers organismes français œuvrant outre-mer, aux différents instituts spécialisés (IRAT, IRHO, IRCT...), à l'ORSTOM.

L'IRAT recrute ainsi, dans les années 60, une douzaine d'ingénieurs et de chercheurs belges qui s'adaptent rapidement à de nouvelles conditions de travail. Beaucoup sont des anciens de l'INEAC (Gillet, Vallaeys, Vanbercie, Sapin, Dellaye, Dubois...), suivis par des plus jeunes (Jenny, Deuse...). Presque tous ont été formés par le professeur Stoffels, titulaire de la chaire de phytotechnie tropicale de la Faculté de sciences agronomiques de l'Etat (Gembloux, Belgique) et héritier des agronomes hollandais qui avaient fondé le Jardin colonial de Bogor (Indonésie).

Le problème global du statut du personnel IRAT, sujet naturellement sensible, est abordé lors du conseil d'administration du 11 juillet 1961. Francis Bour y rappelle, en particulier, les questions posées par l'élaboration du règlement intérieur : il s'agit, en effet, de constituer des règles de gestion qui soient applicables aussi bien au personnel outre-mer qu'à celui de Paris et de Nogent, de tenir compte de la vocation de l'IRAT en tant qu'établissement d'assistance technique, enfin, de prendre en considération le désir de la grande majorité du personnel, constitué de fonctionnaires détachés, d'avoir un statut s'apparentant à celui des organismes parapublics.

Le règlement proposé s'inspire du décret du 2 mai et des dispositions retenues par des organismes tels que la Caisse centrale, le BCEOM et le BDPA. Les rémunérations se situent à l'intérieur des grilles de l'assistance technique et en deçà des rémunérations appliquées par les instituts privés.

F. Bour insiste sur la nécessité, pour le personnel de l'IRAT, d'avoir un statut rapidement établi, si l'on ne veut pas voir un certain découragement se

manifester, qui pourrait entraîner des démissions nombreuses, en particulier parmi les chercheurs. Il pense qu'il est important de proposer quelques règles de base, sous réserve des aménagements qui pourraient être apportés à la demande du ministère de la Coopération ou de celui des Finances.

On retiendra que l'IRAT se met en place très vite et que les dispositions prises, non seulement évitent toute solution de continuité dans les travaux, mais font de ce nouvel institut un instrument souple et efficace. La rapide « montée en puissance » de l'IRAT peut se résumer dans le tableau ci-après qui concerne les cadres techniques.

	1 <sup>er</sup> juillet 1960	1 <sup>er</sup> juillet 1961	1 <sup>er</sup> juillet 1962
Ingénieurs de recherche	50	64	97
Agents techniques	13	21	50

Les ingénieurs de recherche se répartissent en agronomes généralistes (47), généticiens (12), pédologues (10), spécialistes de la défense des cultures (18), etc.

A ce stade de notre exposé, il est nécessaire de préciser que les différents noms cités dans les pages qui précèdent correspondent au personnel, essentiellement parisien, qui a participé au lancement de l'IRAT. L'ensemble du personnel IRAT apparaîtra dans les chapitres suivants, associé aux travaux conduits durant vingt-cinq ans, notamment outre-mer.

### **Le financement et les modalités de coopération**

A la création de l'IRAT, le financement est ainsi assuré : le fonctionnement du siège central est couvert par les crédits du Fonds d'aide et de coopération (FAC), celui des agences outre-mer moitié par des crédits du FAC, moitié par des crédits provenant des ressources propres des Etats. Ce principe est respecté lors des accords passés avec les Etats africains, à une exception près, le Mali, où la formule suivante est adoptée : soldes et transports du personnel expatrié à la charge du FAC, toutes les dépenses de fonctionnement à la charge du Mali. Les opérations menées dans les départements d'outre-mer (Guyane, Réunion) sont entièrement financées par le FIDOM.

Mais, déjà, ces financements permanents apparaissent insuffisants et, dès 1961, l'IRAT signe des conventions particulières pour des études pédologiques à Madagascar, l'expérimentation au Gabon et certains travaux effectués pour la mission d'aménagement de la région du fleuve Sénégal. La faiblesse des structures organisées qui, dans chaque Etat, sont chargées de négocier les accords de recherche, d'en suivre l'exécution, de planifier le recrutement et la formation de chercheurs nationaux capables d'assurer la relève, d'une part, et le fait que les Etats africains confient à l'IRAT la gestion de leurs stations, d'autre part, donnent cependant à beaucoup d'agents de l'Institut, et à leurs



collaborateurs africains et malgaches, le sentiment que l'indépendance des Etats n'a pas changé grand-chose dans le domaine de la recherche.

Cette situation va avoir deux conséquences, dont on ne sait pas toujours si elles sont favorables ou défavorables :

- les chercheurs expatriés continuent à se sentir pleinement responsables et, dans leur grande majorité, font tout ce qui est en leur pouvoir pour que la recherche agronomique dans leur pays d'affectation fonctionne bien ;
- l'effort consenti pour une bonne gestion et pour l'obtention rapide de résultats laisse souvent trop peu de temps pour le dialogue avec les responsables africains, pour le choix des futurs chercheurs ou gestionnaires locaux et pour leur formation.

Enfin, la coopération avec les autres instituts spécialisés, l'ORSTOM et l'INRA, que leur présence au sein du conseil d'administration doit, en principe, assurer, reste sur le terrain très modeste. De la même façon, on ne songe guère à intéresser les universitaires à certains des travaux de l'Institut.

### **Editions et publications**

Le service des publications, associé au service de documentation, assure la parution de *L'Agronomie tropicale*, revue bimestrielle, depuis 1946, complétée depuis 1955 par son supplément trimestriel, *Riziculture et cultures vivrières tropicales*. André Angladette, inspecteur général, conseiller de la direction de l'IRAT, a la charge de ce service.

### **L'évolution de 1960 à 1970**

Cette décennie couvre, *grosso modo*, la période pendant laquelle l'Institut acquiert son implantation définitive, où son organisation se complète et son fonctionnement se rode.

C'est aussi la décennie au cours de laquelle la France et ses nouveaux partenaires, les Etats africains et malgache, issus de la défunte Union française et de la fugace Communauté franco-africaine, devenus politiquement indépendants, vont ensemble éprouver et mûrir les stratégies, règles et modalités de leur coopération.

Progressivement, les différents pays mettent en place un organisme chargé de suivre l'ensemble des travaux de recherche, dépendant du ministère responsable du développement rural ou de la présidence. Parfois, est créé un ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Quelle que soit la formule adoptée, et ce jusqu'en 1970, la programmation de la recherche n'apparaît qu'exceptionnellement dans les premières priorités des gouvernements, qui, cependant, mettent en place toutes les structures administratives d'un Etat indépendant. De ce fait, de 1960 à 1970, l'Institut élabore son budget, le présente et le défend vis-à-vis de ses tutelles, gère son personnel selon son propre règlement et définit, en liaison cependant avec les Etats, sa politique de recherche...

Certes, le conseil d'administration, instance suprême, doit approuver cette démarche. C'est ce qu'il fait très généralement, mais ses recommandations n'apportent souvent que des modifications mineures aux propositions

présentées. L'organisation de l'IRAT reste, dans les grandes lignes, celle qui a été mise en place dans les mois qui ont suivi la création de l'Institut, qui, cependant, s'étoffe en métropole et s'étend outre-mer.

### En métropole

Guy Vallaeys, ancien de l'INEAC, entre à l'IRAT le 1<sup>er</sup> mai 1961 comme adjoint au directeur technique, Gérard Van Poorten. Il prend la responsabilité de cette direction technique lorsque Gérard Van Poorten devient directeur général adjoint. En 1973, Guy Vallaeys remplace Gérard Van Poorten (ce dernier prenant la direction du CNEARC) à Paris et occupe alors la fonction de directeur général adjoint. Pierre Roche devient directeur technique.

Le service des conventions et marchés, dont l'activité s'accroît régulièrement, est géré, pour la partie technique, par l'ingénieur en chef Michel Henry jusqu'en 1975.

Les spécialistes par culture sont regroupés sous la direction de René Marie, généticien et sélectionneur du riz de l'INRA, au sein d'une division d'amélioration des plantes dont la responsabilité est transférée, en 1970, à Maurice Tardieu.

La division des sols et de phytochimie, qui prend en 1969 l'appellation de division d'agronomie, est dirigée par le professeur Chaminade de l'INRA, assisté de Jacques Paré, de 1961 jusqu'au 1<sup>er</sup> février 1969, date à laquelle il est remplacé par Pierre Roche du cadre de l'ORSTOM (et ancien directeur de l'IRAT Madagascar ou IRAM).

La division de défense des cultures est d'abord dirigée par Hubert Barat de 1961 à 1975, puis par Jean Brenière jusqu'en 1985, tous deux chercheurs de l'ORSTOM. A noter également l'aménagement de la grande serre de Nogent en serre de quarantaine pour les transferts de plantes, de canne à sucre en particulier.

Le service des études économiques et de l'application de la recherche devient la division des productions, dirigée par Pierre Silvestre, ingénieur en chef d'agriculture outre-mer. Il gère les spécialistes des cultures où la création variétale n'intervient pas.

Enfin, un service de méthodologie est animé, jusqu'en 1988, par Jacques Weil. Il conseille les chercheurs sur les dispositifs expérimentaux, effectue pour eux les interprétations statistiques, contrôle la rigueur scientifique des publications.

La gestion administrative est placée sous la responsabilité du secrétaire général, Jean Cayeux, assisté de André Perroud jusqu'en 1968 pour les affaires financières (A. Perroud est alors remplacé par Raoul Tufféry) et par Joseph Lovichi, en charge du service du personnel jusqu'à son départ à la retraite (1987).

Les services de documentation, des publications et des affaires internationales restent confiés à l'inspecteur général A. Angladette jusqu'en 1975. Il est assisté, pour la documentation, de Tatiana Marty (qui quittera l'IRAT en 1990) et de Jacqueline Roland.

Dans le domaine de l'édition, *L'Agronomie tropicale* absorbe la revue *Riz et riziculture et cultures vivrières tropicales*. De 1965 à 1971, paraissent également les *Cahiers d'agriculture pratique des pays chauds*, qui permettent de

faire connaître l'expérience pratique des chercheurs, par des articles qui n'auraient pas leur place dans *L'Agronomie tropicale*, plus scientifique. De plus, à partir de 1967, l'IRAT édite et diffuse auprès de l'ensemble du personnel, et pour satisfaire à une requête de ses représentants, le *Bulletin trimestriel d'information et de liaison* (BIL), qui rapporte tous les événements concernant la vie de la maison.

### Outre-mer

L'IRAT est présent, dès sa création, au Sénégal, en République centrafricaine et à Madagascar, et dès 1961 au Dahomey (Bénin), en Haute-Volta (Burkina Faso) et au Niger. De 1962 à 1967, les implantations de l'IRAT outre-mer se multiplient.

En 1962 :

- en janvier, installation de l'IRAT à la Réunion, à la station de La Bretagne (grâce au Syndicat des fabricants de sucre) et dans les stations de Colimaçons et de Mon Caprice ;
- implantation en Guyane, à la station de Suzini ;
- en mai, implantation au Mali, à la station centrale de Sotuba, dans les stations rizicoles de Kogoni, de Mopti, et sur divers points d'appui ;
- implantation au Gabon et au Togo.

En 1963 :

- installation en Martinique (siège de l'agence des Antilles à Fort-de-France), à la station de Lareinty, et en Guadeloupe, à la station de Roujol-Petit-Bourg ;
- implantation au Dahomey (Bénin).

En 1964 :

- début d'implantation dans les Comores, à Mayotte (station de Coconi) ;
- au Cameroun, implantation dans les stations de Maroua, Dschang et à Bambui, collaboration dans le sud avec les autres instituts ;
- en Côte d'Ivoire, l'implantation de l'IRAT se poursuit de 1964 à 1966, aboutissant à la mise à sa disposition de la station centrale de Bouaké et des stations agricoles de Ferkessédougou, Gagnoa et Man.

En 1966 :

- implantation à Anjouan (Comores) sur divers points d'essai ;
- implantation légère en Algérie (station de Khémis-Miliana) pour l'étude de la betterave à sucre, puis ultérieurement, jusqu'en 1976, pour une recherche d'accompagnement sur le blé.

En 1967, l'IRAT est présent dans la Grande Comore sur divers points d'essai.

De 1967 à 1971, en Ethiopie, après plusieurs missions d'ingénieurs de l'IRAT, la station d'Awassa est mise en place.

En 1969, au Tchad, il s'agit d'une implantation provisoire (jusqu'en 1972).

Non seulement l'IRAT, durant cette décennie, s'étend géographiquement, mais il renforce, au Sénégal et à Madagascar, les fortes équipes de chercheurs existantes et en constitue en Côte d'Ivoire et à la Réunion. Ainsi, deux nouveaux pôles importants de recherche sur les cultures vivrières s'établissent.

Simultanément, le domaine d'investigation s'étend et s'approfondit, en particulier vers la canne à sucre, le tabac, les plantes fourragères, les cultures maraîchères, le blé, le poivrier, le giroflier...

Le programme sur le riz, traditionnellement le plus lourd, augmente les moyens dévolus à l'amélioration du riz pluvial.

Concernant les légumineuses, l'effort reste important sur l'arachide, au Sénégal et à Madagascar en particulier, et ce pour des raisons historiques et agronomiques, bien que cette production puisse relever de la compétence de l'IRHO. De même, une expérimentation s'engage sur le soja dès 1965, beaucoup d'espoir étant mis dans cette culture, pour diverses raisons : le commerce international des graines, de l'huile et des tourteaux de soja est en croissance très rapide et on pense que les pays africains pourraient contribuer à l'approvisionnement de l'Europe ; le soja devrait améliorer la qualité de l'alimentation en Afrique, plus particulièrement dans les régions grandes consommatrices de manioc ou d'igname ; le soja, en association ou en rotation avec d'autres plantes pourrait contribuer à améliorer les rendements des autres cultures vivrières.

### **Réflexion sur la décennie 1960-1970 : le colloque de Bambey**

L'IRAT semble avoir atteint son régime de croisière. Une réflexion s'impose. C'est l'objet du colloque de Bambey (21-23 novembre 1968), d'ailleurs organisé à la suite des événements politiques de mai 1968, à l'initiative de Daniel Pépy et Francis Bour, pour débattre des grands problèmes de l'Institut, des leçons du passé, des contraintes et exigences du présent, et esquisser les grandes orientations et stratégies pour le futur.

Toutes les agences sont représentées. Les débats sont riches et difficiles à restituer dans un compte rendu, dont quelques extraits et les principales conclusions peuvent cependant donner le ton.

#### POLITIQUE SCIENTIFIQUE DES ETATS

L'IRAT doit être au service des Etats, à qui devrait incomber le choix des objectifs à atteindre. La finalité de son intervention doit être constamment liée au développement de ces Etats. Du point de vue des méthodes, on privilégie la régionalisation et la spécialisation des chercheurs. Quant à la vocation de l'IRAT pour l'agronomie générale, il s'agit d'un ensemble de techniques concourant à la maîtrise des conditions d'exploitation d'un milieu donné. Cette vocation est justifiée car l'Institut intervient sur un grand nombre de plantes et son rôle est majeur en matière de mise en valeur.

#### EXPANSION

D'une façon générale, l'expansion d'un organisme doit être recherchée pour faire face à la concurrence. Cette dernière va être très vive de la part des centres internationaux. Pour être fort, il faut éviter la dispersion, développer la spécialisation des disciplines scientifiques, élever le niveau scientifique des chercheurs, s'appuyer sur des organismes scientifiques extérieurs, mieux faire connaître les travaux et les résultats, enfin faciliter la formation des chercheurs nationaux.

#### PROGRAMMATION DU POINT DE VUE DES ETATS

L'application de la Convention générale présente trois défauts. De fait, les Etats n'ont pas toujours suffisamment participé à l'élaboration des programmes dans certains cas et l'exécution des programmes a subi quelques perturbations (déplacement de chercheurs entravant le déroulement de programmes de

recherche). Par ailleurs, l'application trop stricte du principe de recherche sur une base nationale peut entraîner l'absence de coordination sur le plan régional (intervention de Djibril Sène, Sénégal).

Les programmes régionaux exécutés par l'IRAT doivent s'appeler ainsi et non programmes de l'IRAT (programmes d'institut). Ils doivent respecter les programmes nationaux des Etats et les décisions prises par l'Organisation de coopération africaine et malgache (OCAM), notamment en ce qui concerne les stations principales (chefs de file) et les stations secondaires (d'appui). Ils ne doivent pas entraîner de charges nouvelles pour les Etats et les chercheurs et seront établis en collaboration avec les agences de l'Institut (intervention de Ramalanjoana, Madagascar).

La discussion engagée sur ce thème fait apparaître qu'il appartient aux gouvernements de définir les objectifs de recherche. Il doit y avoir dialogue permanent entre services gouvernementaux et organismes de recherche et de vulgarisation pour l'établissement des programmes de recherche. C'est ce qui est déjà réalisé au Sénégal, où il existe une véritable planification de la recherche. La programmation intervient lorsque les instituts ont connaissance de ces objectifs.

#### LA RÉGIONALISATION DES PROGRAMMES

L'ensemble des participants approuve le principe de programmes régionalisés d'institut, qui cependant ne doivent pas entraîner un surcroît de travail, les programmes de recherche étant déjà très chargés. Cette programmation doit être le fruit d'une concertation multidisciplinaire et résulter d'un dialogue permanent entre les spécialistes des agences et le siège. Elle nécessite la spécialisation par discipline. Régionale, la programmation doit être présentée de manière à ne pas gêner les Etats, en particulier par des problèmes financiers. Il s'agit de démontrer le mouvement en marchant et de régler ces problèmes régionaux, de manière à en faire ressortir tous les avantages : meilleure coordination, meilleure utilisation des crédits, meilleure spécialisation des chercheurs.

#### LA SPÉCIALISATION

Un certain désaccord subsiste sur la notion de spécialiste par plante ou par culture. Pour certains (René Tourte, Dominique Blondel), il n'y aurait pas de chercheur spécialiste par culture. L'objectif peut être la plante, mais les chercheurs sont spécialisés par discipline et la conjugaison de toutes les disciplines permet d'atteindre l'objectif. Les objectifs, les programmes, les préoccupations sont la plante, mais le travail de recherche ne peut être spécialisé que par discipline.

Pour d'autres (Guy Vallaeys, Gérard Van Poorten...), la pratique montre que, par l'ensemble des connaissances acquises, un agronome peut devenir un spécialiste d'une espèce. Ce spécialiste d'une plante est alors très précieux, notamment lorsqu'il s'agit de réunir certaines données de la recherche spécialisée par discipline. Le spécialiste par culture doit exister davantage au stade de la synthèse et de l'adaptation technique qu'au stade de la recherche. Le spécialiste par culture serait donc plutôt un catalyseur, un agronome de synthèse. Il intervient dans la programmation sans avoir un rôle dominant.

### LES NIVEAUX DE PROGRAMME ET LES LIAISONS INTERAGENCES

En évitant toute idée de hiérarchie, trois regroupements (ou niveaux) de programme s'imposent : un échelon national, avec des programmes élaborés à partir des problèmes posés, en grande partie par culture, par les gouvernements et traduits en thèmes de recherche définis par discipline ; régional, par la coordination de programmes nationaux autour d'une réflexion sur une base régionale inter-Etat ; institutionnel, par l'assemblage de programmes régionaux, principalement par discipline, et la coordination de l'échange des informations et de certaines recherches de base.

La direction générale (Francis Bour) pense qu'elle n'est pas en mesure de définir toute seule les programmes régionaux. Ce n'est que par le dialogue que ces programmes régionaux pourront s'établir ; par exemple, à la suite de réunions, prévues systématiquement culture par culture et discipline par discipline. L'ensemble de ces programmes régionaux peut ainsi aboutir à un programme d'institut recueillant l'accord de tous.

*In fine*, les points suivants sont soulignés. Dans tous les cas, la réalisation des programmes de recherche se fera par discipline, même s'il s'agit de programmes définis par culture. De tels programmes ne peuvent être réalisés sans une coordination des recherches disciplinaires. Aucun schéma général de coordination ne peut cependant être proposé ; il devra être adapté en fonction de chaque programme. Les exigences naturellement différentes, voire divergentes, mais de plus en plus pressantes, des Etats partenaires peuvent constituer un risque sérieux de dispersion des efforts de recherche et fortement obérer les programmes régionaux, par grande zone climatique, et les programmes d'institut.

### RÔLE DU SIÈGE ET DES SERVICES CENTRAUX

Documentation et information, définition des méthodes de recherche, interprétation et discussion des résultats, coordination et contrôle technique, telles sont les missions du siège et des services centraux. Ces derniers ont surtout un rôle de service et d'appui pour les chercheurs en poste outre-mer, l'essentiel des initiatives restant aux chefs d'agence.

La participation du personnel à la vie scientifique et technique de l'Institut doit être renforcée au travers du comité d'entreprise, d'un comité technique élargi et du conseil d'administration.

## L'évolution de 1970 à 1984

### La création du GERDAT en 1970

Au conseil d'administration de l'IRAT du 13 mai 1970, sont examinés les statuts du GERDAT (Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale), dont la création a été décidée à la demande du secrétaire d'Etat aux Affaires étrangères, dans le souci d'assurer une meilleure coordination des travaux des différents instituts.

Deux caractéristiques essentielles apparaissent au travers de la forme juridique donnée au groupement (celle d'un groupement d'intérêt économique, formule très large qui laisse une grande liberté d'action) et de la composition

de celui-ci. L'Etat français y détient, associé aux instituts de recherche, une place importante dans les organes de direction et essentielle pour les enveloppes « budgétaires » et les attributions de crédits.

L'objectif déclaré du GERDAT est triple : coordonner les programmes des divers instituts ; coordonner les activités des instituts et celles de l'Etat ; harmoniser le mode de fonctionnement des instituts, notamment en matière de personnel.

Quelques extraits d'interventions entendues lors de ce conseil expriment assez bien les positions, perplexités et interrogations du moment.

M. Meatchi, représentant le Togo, exprime l'accord de son gouvernement au principe du groupement des instituts, mais formule une importante réserve de principe. La recherche agronomique conditionne en grande partie le développement agricole des Etats africains. Que cette recherche soit uniquement française constitue en soi une anomalie et quelquefois même un obstacle au regard des organismes internationaux d'aide au développement.

Puisqu'il s'agit de regrouper et de réorganiser les instituts, ne serait-ce pas le moment de créer une structure inter-Etat, qui recevrait l'ensemble des crédits de recherche accordés par le FAC, qui soit africaine et, de ce fait, mieux placée pour recevoir des financements internationaux ? Or, le GERDAT, au contraire, ne prévoit aucune représentation des Etats africains dans son assemblée, alors que celle-ci est effective au sein du conseil d'administration de l'IRAT.

M. Gardellini, contrôleur d'Etat, porte-parole du ministère des Finances, aurait souhaité la fusion pure et simple des instituts, et reste par conséquent sceptique sur la formule de coordination que représente le GERDAT. Il craint, en effet, que cet organisme ne constitue en réalité qu'un neuvième institut et n'aboutisse qu'à la création de nouveaux services. Attirant l'attention du conseil sur le fait que le groupement est créé pour vingt ans, il estime nécessaire qu'un constat, de réussite ou d'échec, soit effectué dans deux ans.

M. Masselot, représentant le ministère de la Coopération, souligne que le groupement, tel qu'il est prévu, doit jouer, en plus de sa tâche de coordination, un rôle de gestion directe des services communs. Il faut, cependant, bien noter que les travaux à caractère commun seront, chaque fois que possible, confiés à celui des instituts qui est le mieux placé pour les exécuter. Le GERDAT ne délègue pas sa responsabilité, mais utilise les moyens des instituts pour exécuter ces travaux à caractère commun. S'agissant de la vocation de l'IRAT en matière d'agronomie générale, il estime que les travaux d'agronomie générale sont justement de ceux qui doivent être confiés à la nouvelle structure, bien que la compétence de l'IRAT dans ce domaine continue à être reconnue.

M. Meatchi demande à ce qu'on laisse à l'institut qui a le plus d'expérience, en l'occurrence l'IRAT, la possibilité de mener à bien les travaux de recherche qui trouvent une application directe dans le développement du Togo.

Nya Ngatchou, représentant du Cameroun, propose qu'un amendement précise que les moyens de travail mis à la disposition des instituts, et par conséquent du futur groupement, soient la propriété des Etats. Cet amendement pourrait être ainsi rédigé : « Etudier à la demande des Etats l'utilisation en

commun des moyens mis à la disposition de ses membres (du groupement) ou de certains d'entre eux par les Etats et veiller à l'exécution des décisions prises. » Il demande également qu'il soit tenu compte des décisions des différents comités nationaux de la recherche.

En dernier lieu, il soulève le problème de l'emploi du temps des chefs d'agence des différents instituts. Ceux-ci passent une grande partie de leur temps en démarches administratives, au lieu de faire de la recherche. Le gouvernement du Cameroun désirerait qu'un agent administratif commun aux instituts soit chargé de l'ensemble de ces démarches. D'autres représentants africains s'associent aux remarques de Nya Ngatchou.

Mamoudou Maidah, représentant le Niger et parlant au nom de l'ensemble des représentants africains et malgache, remercie le président de la promesse qu'il a faite de défendre les points de vue qu'ils ont présentés, et qui sont les suivants :

- l'amendement présenté par le délégué du Cameroun ;
- que la révision des statuts du GERDAT intervienne au bout de deux ans ;
- que soient définies d'une manière précise les relations des divers instituts, sur le terrain, et les modalités de leur coordination entre eux ;
- que soient définies dans l'avenir les relations entre le groupement et les Etats africains bénéficiaires des travaux des instituts.

Sous réserve de ces quatre points, les différents représentants des Etats africains et malgache donnent leur accord de principe à l'adhésion de l'IRAT au groupement. Ils demandent à l'IRAT de se faire leur porte-parole auprès des autorités compétentes pour soutenir leur point de vue et souhaitent que la question soit reprise au prochain conseil d'administration de l'IRAT.

Le débat fait apparaître plusieurs lignes de force. Il y a d'abord la volonté d'une partie au moins de la puissance publique française de créer une structure commune pour la recherche agronomique dans les pays chauds, au sein de laquelle viendraient se fondre tous les instituts. L'éternel débat « faut-il centraliser, et jusqu'à quel point ? » refait ainsi surface à l'occasion de la création du GERDAT. Ensuite, on évoque une nouvelle remise en question de l'attribution à l'IRAT des recherches générales sur l'agronomie par le ministère de la Coopération. La contestation existe depuis la création de l'IRAT et son acuité suit, dans le temps, une courbe sinusoïdale. Enfin, il faut souligner la conscience très nette, acquise au fil des années par les comités nationaux de recherche, de leurs responsabilités dans l'établissement des programmes et le souhait de voir les moyens consacrés par la France (FAC) à la recherche agronomique *lato sensu* mis directement à la disposition des Etats.

### **Le transfert des services scientifiques et techniques à Montpellier en 1974**

La création du GERDAT entraîne rapidement la décision de transférer des laboratoires et des services techniques des instituts, autres que le CTFT et l'EMVT, dans une structure commune. Déjà, en 1962, l'Etat avait recommandé la « décentralisation » d'une telle structure et en avait fait une condition *sine qua non* de l'attribution des crédits nécessaires à la construction de laboratoires, en partie communs. Le site de Montpellier est choisi pour cette décentralisation.

Deux cadres de l'IRAT secondent alors Jacques Alliot, administrateur du GERDAT, dans ce transfert : Pierre Roche, chef de la division d'agronomie et conseiller à la DGRST (étant, à ce titre, intervenu dans le choix de



Montpellier), et Jacques Paré, affecté en 1972 au siège du GERDAT et chargé d'élaborer les plans des constructions, d'assurer leur mise en œuvre et d'en contrôler l'exécution, qui débute en 1973.

A un spécialiste du laboratoire de la division d'agronomie, Paul Fallavier, échoit la responsabilité de synthétiser les besoins des différents instituts pour définir un plan type de laboratoire qui satisfasse l'ensemble des utilisateurs, tout en permettant d'en réduire le prix de revient. Le premier transfert d'un chercheur de l'IRAT de Nogent à Montpellier est celui de Claude Miche, en charge depuis juillet 1965 du service de technologie, axé sur la transformation des produits vivriers. En 1973, décision est prise d'affecter ce chercheur au laboratoire de technologie des céréales tropicales de l'INRA, à l'ENSA de Montpellier (où il restera jusqu'à son départ à la retraite en 1983).

Puis les transferts sur le centre GERDAT de Montpellier se succèdent : la division d'agronomie (René Tourte) en décembre 1974 ; la division de défense des cultures (Jean Brenière) au début de 1976 ; la division d'amélioration des plantes (Maurice Tardieu) en août-septembre 1976. Le service de documentation sera le dernier à faire le déplacement Nogent-Montpellier, en octobre 1987. Très vite, malheureusement, les locaux se révèlent insuffisants et une partie des services et des chercheurs devra être hébergée à l'extérieur du centre GERDAT (puis CIRAD).

L'anecdote veut d'ailleurs que l'IRAT qui a, dès l'origine, soutenu le « projet Montpellier » et a été le premier à vouloir affecter, sur ce site, la totalité de son personnel technique a, paradoxalement, été le seul membre du GERDAT à se trouver dans l'obligation de procéder à des locations de bureaux extérieurs au site.

Sur le site parisien du Jardin tropical, les locaux laissés disponibles à Nogent par ce transfert sont aménagés et occupés, en 1975-1976, par le CTFT pour quelques laboratoires, et la SATEC, pour la plus grande part. Cependant, avec le désengagement puis la suppression de cette dernière, les locaux de Nogent sont, à nouveau, utilisés par le secrétariat général et les services administratifs de l'IRAT, en juin 1982, puis, le 29 février 1984, par la direction générale.

### **L'organisation du siège**

En 1970, les responsabilités techniques sont centralisées à Nogent et réparties en quatre divisions placées sous l'autorité du directeur technique (Guy Vallaeys).

La division d'agronomie (Pierre Roche) regroupe les disciplines suivantes : cartographie des sols et aptitudes culturales, physique des sols, fertilité, cultures irriguées, physiologie, laboratoire des sols, laboratoire des plantes, laboratoire de biochimie, conservation et aménagement des sols.

La division d'amélioration des plantes est créée après le colloque de Bambey de 1968. Elle est confiée, en 1970, à René Marie, généticien de l'INRA, spécialiste du riz, à qui succède Maurice Tardieu, de retour du Cameroun, en 1973. Elle anime les programmes de sélection et création variétales sur maïs, mils et sorghos tardifs, mils et sorghos hâtifs, riz. Au cours de l'année 1974, est prise la décision d'individualiser, au sein des activités de l'IRAT, un pro-

programme riz pluvial. En 1979, l'IRAT est contraint de mettre en veille le programme amélioration du mil, nonobstant bien sûr la poursuite des recherches dans les domaines agronomique et technique.

La division de défense des cultures (Jean Brenière) recouvre plusieurs spécialités : phytopathologie, entomologie, phytopharmacie, protection des stocks.

La division d'économie rurale et des applications (Pierre Silvestre) est chargée d'animer les programmes macro et microéconomie, riz irrigué, légumineuses alimentaires, tubercules, cultures sucrières, cultures fourragères, tabac, technologie agricole.

A ces quatre divisions s'ajoutent deux services : la méthodologie et le service de documentation et des publications. *L'Agronomie tropicale*, mensuelle depuis 1962, devient trimestrielle en 1975.

Enfin, durant cette période qui se termine par le départ en retraite du directeur général, Francis Bour, des changements de personnes sont à signaler. En 1973, Gérard Van Poorten quitte l'IRAT. Il est remplacé au poste de directeur général adjoint par Guy Vallaeys (jusqu'à son départ en 1983), lequel cédera sa fonction de directeur technique à Pierre Roche. Lorsque ce dernier prend, en 1974, la direction du centre GERDAT de Montpellier, il est remplacé à la direction technique de l'IRAT par Claude Dumont qui institue alors la direction de la coordination et des programmes, où il est remplacé par Claude Charreau, en octobre 1981. En 1977, le service des conventions et marchés devient le bureau des études et marchés, transféré de la rue de l'Université à Nogent. Il est dirigé par Guy Rouanet, puis, à partir du début de 1983, par Jean Nabos.

### Outre-mer

Géographiquement, la diaspora IRAT connaît quelques modifications, comportant des retraits et aussi de nouvelles installations. L'IRAT quitte le Gabon en 1968 et n'y revient qu'en 1984, pour y mettre au point la culture du maïs et du soja. Il part de la République centrafricaine en 1969, pour y revenir en 1979. Il quitte les Comores en 1984.

En revanche, l'Institut s'implante au Brésil, d'abord dans un Etat du nord, le Maranhão, en 1977. Les deux chercheurs qui y sont affectés sont, en 1982, transférés à Goiânia (Etat de Goiás) où l'IRAT constitue une équipe de cinq chercheurs qui travaillent sur le riz, en coopération avec les chercheurs brésiliens de l'EMBRAPA.

En 1978, l'IRAT intervient en Polynésie : un chercheur puis un autre rejoignent Tahiti, où l'Institut met fin à sa présence en juillet 1989. Un chercheur est affecté en Nouvelle-Calédonie, en juin 1981, pour y étudier les possibilités d'amélioration de l'agriculture canaque.

Durant cette période (et de 1979 à 1983), l'IRAT affecte aussi trois chercheurs (dont le responsable de l'opération) en Libye pour y préciser les techniques de mise en valeur d'un périmètre irrigué et en motorisation intégrale, en plein désert du Sarir, la principale culture étant celle du blé. Enfin, l'IRAT se retire du Tchad en 1972, d'Ethiopie en 1976, d'Algérie en 1976.

En fait, nombre de ces mouvements, à tendance parfois un peu brownienne, ne sont souvent que les épiphénomènes d'une profonde évolution politique et institutionnelle de la recherche dans les Etats où l'IRAT intervient.

Dès 1972, les accords de coopération entre la France et les Etats africains et malgache appellent à révision, les Etats concernés envisageant de se doter de leurs propres services et organismes scientifiques ; ce qui pose, bien entendu, des problèmes de personnel qualifié, de moyens et de financement.

La mise sur pied de ces organismes nationaux est sans doute assez longue et donne lieu à des échanges approfondis, parfois difficiles, surtout en matière de financement et de transformation des modes d'intervention des instituts spécialisés. Les résultats sont cependant à la mesure de la qualité des négociations, menées du côté français sous l'égide du GERDAT (voir tableau ci-après).

Organismes nationaux créés		
Pays	Organismes créés	Date
Madagascar*	Centre national de la recherche agronomique pour le développement	1973
Sénégal	Délégation générale à la recherche scientifique	1974
	Institut sénégalais des recherches agricoles (ISRA)	1975
Mali	Institut d'économie rurale	1975
Burkina-Faso	Institut national d'études et de recherches agronomiques	1975
Bénin	Office de la recherche scientifique et technique	1974
Niger	Institut national de la recherche agronomique (INRAN)	1975
Côte d'Ivoire	Institut des savanes (Bouaké)	1976
Cameroun	Nationalisation de la recherche	1974
	Institut camerounais des cultures vivrières et textiles	1975

\* A Madagascar, les effectifs de l'IRAT passent de 20 à 5 personnes en 1975 (événements politiques de 1972)

On assiste, en outre, à la même période, à un renforcement de l'IRAT dans les DOM-TOM, particulièrement à la Réunion.

Il est alors clair, et sans doute encore plus qu'avant 1970, que l'arrivée de ces nouveaux partenaires implique que les programmes de recherche, les mouvements du personnel (affectations ou missions), les contributions respectives des services nationaux et de l'IRAT fassent l'objet de concertations précises entre les Etats et les instituts du GERDAT.

### Le rôle du GERDAT

A l'origine, l'administration du GERDAT reste limitée à un petit nombre d'agents. Les instituts conservent leur identité juridique et une très grande liberté d'action. Le rôle du GERDAT s'accroît, cependant, au fil des années 70, par le biais de commissions scientifiques dont l'animation doit beaucoup à Jacques Lanfranchi puis à Henri-Hervé Bichat, et par la conduite des négociations entre la France et les pays francophones, notamment pour les aider à créer leurs structures nationales de recherche et définir les modalités de la coopération des instituts français à ces structures nouvelles. La réussite générale de ces négociations est largement l'œuvre du président Jean-Pierre Bénard et de Jacques Alliot. Enfin, des travaux préparatoires à la création du CIRAD ont lieu, avec, en prélude, la création du centre de Montpellier.

## 1984 : l'IRAT disparaît, vive l'IRAT !

### La dissolution

Le 30 novembre 1984, se réunit, au siège parisien du GERDAT, le conseil d'administration de l'IRAT. La dernière présidence est assurée par Raymond de Padirac qui a succédé à Daniel Pépy (1960-1972), conseiller d'Etat, Jean Deliau (1972-1975), préfet, directeur adjoint du cabinet du Premier ministre, et Xavier Deniau (1975-1982), député et ancien ministre.

La dissolution de l'association IRAT est décidée, à la date du 1<sup>er</sup> janvier 1985, après vingt-quatre ans et six mois d'existence. Cette décision fait suite au décret du 5 juin 1984 qui crée le CIRAD, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, au statut juridique d'établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC).

Cependant, à ce conseil d'administration auquel participe Hervé Bichat, administrateur général du CIRAD, l'IRAT propose dix résolutions qu'il souhaite voir examinées et, le cas échéant, approuvées par l'assemblée générale du même jour.

#### PREMIÈRE RÉOLUTION

Conformément aux statuts de l'association, les membres de l'association IRAT, après avoir entendu la communication du président et celle du directeur général, ayant pris connaissance du procès-verbal de la réunion extraordinaire du comité d'entreprise et ayant entendu la communication du directeur général sur le rapport du commissaire aux apports au 31 décembre 1983 et sur l'évolution de la situation en 1984 ; ayant pris connaissance du décret n° 84-429 du 5 juin 1984 portant création du CIRAD et de la lettre des ministres de la Recherche, de la technologie et de la Coopération et du développement, adressée au président de l'IRAT en date du 24 octobre 1984 ; décident la dissolution de l'association à dater du 1<sup>er</sup> janvier 1985, dans les conditions suivantes : les droits, biens, meubles et immeubles, obligations, activités, conventions et marchés, et, d'une manière générale, tout élément entrant dans la composition de l'actif et du passif, sont dévolus, par délibération de l'assemblée, au CIRAD, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, établissement public à caractère industriel et commercial, créé par le décret n° 84-429 du 5 juin 1984, à la date du 1<sup>er</sup> janvier 1985. Cette dévolution s'effectue sous réserves et conditions suivantes.

- Maintien du potentiel actuel en matière de recherches vivrières au sein d'un département spécialisé qui sera constitué en application des articles 13 et 14 du décret du 5 juin 1984 créant le CIRAD. Ce département s'appellera IRAT.
- Reprise du personnel IRAT par le CIRAD à compter de la date de dissolution de l'Institut (article 19 du décret n° 84-429 du 5 juin 1984). En première affectation, l'ensemble du personnel relève du département vivrier et conserve ses avantages acquis (accord cadre du 26 octobre 1984). Garantie est donnée par l'autorité de tutelle que les engagements pris à l'égard du personnel, notamment en matière de retraite pour le personnel non fonctionnaire, seront repris dans le statut du personnel CIRAD et soumis pour approbation à son premier conseil.

- Affectation de l'outil de travail (en particulier les biens, meubles et immeubles dévolus), prioritairement, en fonction de sa spécificité au département vivrier. Le CIRAD fera son affaire des arrangements nécessaires pour que ce département IRAT puisse continuer à œuvrer dans ses implantations en France et à poursuivre ses activités en coopération à l'étranger.

#### DEUXIÈME RÉOLUTION

L'assemblée générale extraordinaire autorise le CIRAD, à travers son Département des cultures vivrières, à porter et à utiliser le sigle IRAT, qui devient propriété exclusive du CIRAD.

#### TROISIÈME RÉOLUTION

L'assemblée générale extraordinaire prend acte que le département IRAT du CIRAD disposera de l'autonomie de gestion nécessaire à ses activités dans le cadre de la « décentralisation » prévue par le CIRAD (lettre du 24 octobre 1984 des ministres de tutelle au président de l'IRAT).

Dans le cadre du règlement financier du CIRAD, le département IRAT sera responsable de la recherche, de la négociation et de la signature des conventions et marchés. Il conservera la gestion et l'emploi de ses ressources propres. Il disposera, par ailleurs, d'une trésorerie minimale de trois mois de fonctionnement.

#### QUATRIÈME RÉOLUTION

A la demande du personnel de l'IRAT, l'assemblée générale extraordinaire demande aux ministres de tutelle de veiller particulièrement :

- à une bonne adéquation entre les moyens réellement mis en œuvre pour la recherche sur les cultures vivrières, considérées par eux comme prioritaires ;
- à une bonne coordination des différents organismes français de recherche et de développement en coopération sur les problèmes vivriers.

#### CINQUIÈME RÉOLUTION

L'assemblée générale extraordinaire prend acte que les relations avec les organismes internationaux spécialisés seront assurées directement par le Département des cultures vivrières dans le cadre d'une politique générale définie par le CIRAD.

#### SIXIÈME RÉOLUTION

L'assemblée générale extraordinaire prend acte que des filiales seront créées en tant que de besoin pour les activités du Département des cultures vivrières et seront gérées par ce département (article 4 du décret du 5 juin 1984 portant création du CIRAD).

#### SEPTIÈME RÉOLUTION

L'assemblée générale extraordinaire prend acte du projet de constitution d'un comité de programme auprès du Département des cultures vivrières du CIRAD, selon les dispositions de l'article 14 du décret du 5 juin 1984.

L'assemblée recommande que ce comité de programme soit formé par deux instances :

- un conseil de département à vocation économique et financière, composé des utilisateurs de la recherche en matière de cultures vivrières : professionnels, planteurs et responsables de sociétés d'Etat, mixtes et privées. Ce conseil

étudie notamment les objectifs à atteindre que lui propose le responsable du Département;

– un comité scientifique et technique composé de personnalités désignées en raison de leurs compétences en matière de recherche et de développement des cultures vivrières. Ce comité donne son avis sur les moyens de recherche nécessaires pour atteindre les objectifs et sur les méthodes scientifiques à mettre en œuvre par le Département. Ces conclusions sont étudiées par le conseil de département. Le comité choisit son président. Le secrétariat est assuré par un agent du Département. Des représentants élus du personnel siègent dans chacune des deux instances, à concurrence du tiers de leurs membres.

#### HUITIÈME RÉOLUTION

L'assemblée générale extraordinaire prend acte de la capacité de l'Institut à concourir au développement des cultures vivrières, par la mise à disposition des gouvernements et des organismes de développement de techniques élaborées, véritables « produits » commerciaux. Elle recommande qu'une partie de l'actif net soit affectée aux investissements intellectuels et techniques nécessaires à la valorisation de ces produits dont l'importance dans les ressources globales de l'IRAT devrait toutefois rester dans des limites raisonnables.

#### NEUVIÈME RÉOLUTION

Compte tenu du fait que la dissolution du GERDAT (groupement d'intérêt économique) est susceptible d'intervenir en dernier ressort, l'assemblée générale extraordinaire confie au CIRAD, en application de l'article 25 du contrat de constitution, le pouvoir de se substituer à l'IRAT pour l'ensemble des droits et obligations que l'Institut a contractés lors de la constitution et au cours de la vie juridique, administrative et financière du Groupement.

#### DIXIÈME RÉOLUTION

L'assemblée générale extraordinaire désigne Raoul Tuffery comme administrateur *ad hoc* de la dévolution, avec les pouvoirs les plus étendus pour arrêter et présenter les comptes de l'exercice 1984 certifiés conformes par le commissaire aux comptes et faire toutes les opérations nécessaires pour assurer matériellement la dévolution de l'actif et du passif au CIRAD et tout ce qui y est afférent. Il a la faculté de déléguer certains de ses pouvoirs à un ou plusieurs mandataires afin de mener à bien des missions particulières. L'assemblée générale désigne Michel Hoarau en qualité de suppléant. La mission de l'administrateur est précisée dans l'annexe jointe à la présente résolution et qui en fait partie intégrante.

Les résolutions n<sup>os</sup> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 et 10 sont approuvées à l'unanimité. La résolution n<sup>o</sup> 8 est approuvée à l'unanimité moins une abstention.

#### **L'état des lieux fin 1984**

Au moment de sa fusion dans l'EPIC CIRAD, l'IRAT compte 125 chercheurs outre-mer, 43 à Montpellier et 11 cadres à Nogent.

L'organisation de l'Institut est double. Les chercheurs disciplinaires sont regroupés au sein de cinq divisions scientifiques. Toutefois, ces chercheurs

sont orientés dans leur activité par les besoins prioritaires de programmes dont sept sont des « programmes plantes » et trois concernent le milieu, les systèmes de culture pluviaux et les systèmes de cultures irrigués. Cet ensemble reçoit l'appui de laboratoires et de services techniques.

Les efforts des deux directeurs successifs de la coordination et des programmes, Claude Dumont de 1976 à 1981 et Claude Charreau de 1981 à mai 1985, ont, en effet, tendu à privilégier les programmes. Si la structure « matricielle » figure toujours dans l'organigramme, l'IRAT a cependant choisi la finalisation des recherches par les produits utilisables par le développement, qu'ils soient « plantes » (filière verticale) ou « milieu-système » (mise en valeur locale ou régionale).

### **La création du Département systèmes agraires**

Cette création<sup>1</sup>, en 1984, fait suite aux instructions du conseil des ministres du 18 mai 1982 et au colloque GERDAT organisé à Montpellier, en juillet 1983, où l'IRAT, par la voix de Francis Bour, émet un avis très favorable à la création de ce nouveau département.

Selon lui, cette nouvelle structure s'impose car une réflexion approfondie sur les systèmes agraires est devenue indispensable, le rôle fondamental du Département systèmes agraires (DSA) devant être la définition de méthodes d'étude de ces systèmes et, avec l'aide des départements spécialisés, la formulation de propositions d'actions.

Pour donner corps au nouveau département, l'IRAT va lui fournir, de 1984 à 1987, onze cadres techniques, dont le directeur, René Tourte, et un cadre administratif, puis, en 1988, huit cadres techniques, dont l'un deviendra directeur scientifique, Jean Pichot. L'IRAT contribue ainsi, beaucoup plus que l'ensemble des autres départements du CIRAD, à la naissance et à l'essor de la nouvelle entité.

Hervé Bichat, alors directeur du CIRAD, tient d'ailleurs, à la réunion du dernier conseil d'administration de l'IRAT, « à souligner l'effort de l'IRAT pour aider à la création du Département systèmes agraires, tiré en partie de son sein comme Eve du sein d'Adam ». Et, n'en déplaît à certains esprits chagrins, inconsolables de cette partition, Eve n'a-t-elle pas tout apporté à Adam ?

Sans doute, ce transfert de cadres expérimentés a-t-il diminué le potentiel de l'IRAT, mais n'a-t-il pas facilité l'ouverture du CIRAD à de nouvelles démarches de recherche ?

### **Réflexions pour l'avenir**

En mai 1985 l'intégration réelle de l'IRAT dans le CIRAD se réalise. Il devient un département, et Francis Bour, son directeur général durant un quart de siècle, part à la retraite, remplacé par Claude Charreau. Une réflexion intense sur la programmation et sur l'organisation de l'IRAT débute alors, qui va se poursuivre jusqu'en 1986.

---

1. Le lecteur qui souhaiterait connaître les détails de cet enfantement, douloureux pour certains, peut se reporter à l'ouvrage publié dans la présente collection : R. TOURTE, 1997. *Le Département systèmes agraires du CIRAD. Des origines à 1986*. Montpellier, France, CIRAD, coll. Autrefois l'agronomie.

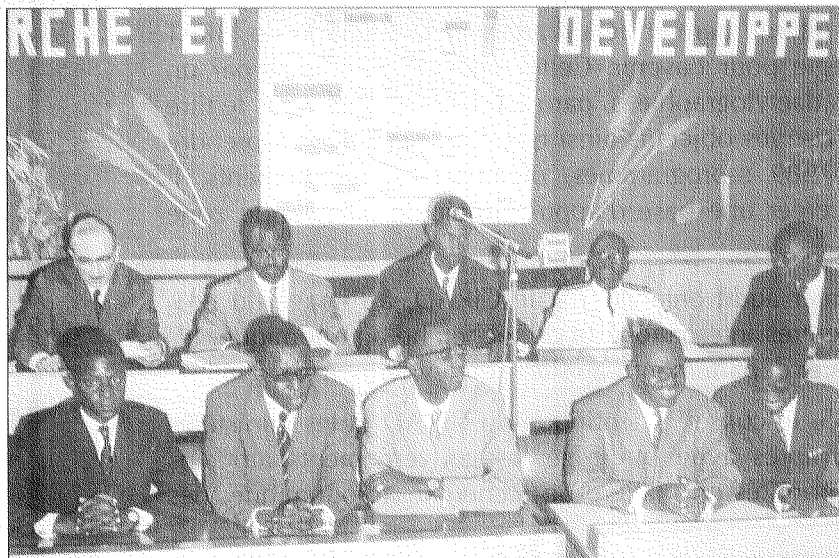
En 1984, une réflexion interne permet déjà d'analyser la situation de l'IRAT et de définir une stratégie pour l'avenir. Cette réflexion se traduit par un document de 140 pages dactylographiées, paru, en février 1985, sous le titre *Bilan et stratégie*. Il précise les objectifs ainsi que les dispositions à prendre pour la période 1985-1989 : programmes, organisation, recrutements. Il montre la nécessité de créer une base d'appui principale par grande zone écologique.

En 1985, a lieu le premier audit organisé par le CIRAD, à l'image du processus adopté par les centres internationaux de recherche agronomique, les CIRA. L'IRAT est le premier département « audité », en février et mars 1985.

Après cet audit, fin 1985, le conseil scientifique du CIRAD et les ministères de tutelle organiseront, après avoir interrogé les gouvernements africains francophones sur leurs priorités en matière de recherche agronomique, des journées de réflexion.

A l'issue de ces travaux, l'IRAT rédigera, en avril 1986, un document intitulé *La programmation IRAT après la mission d'audit*. Y seront retenus cinq programmes par plante (riz, maïs, canne à sucre, sorgho, cultures maraîchères), chacun étant animé par un chef de programme, et quatre programmes horizontaux, correspondant à quatre zones écologiques (sahélienne, soudanienne, forestière et périforestière à deux saisons des pluies, tropicale d'altitude).

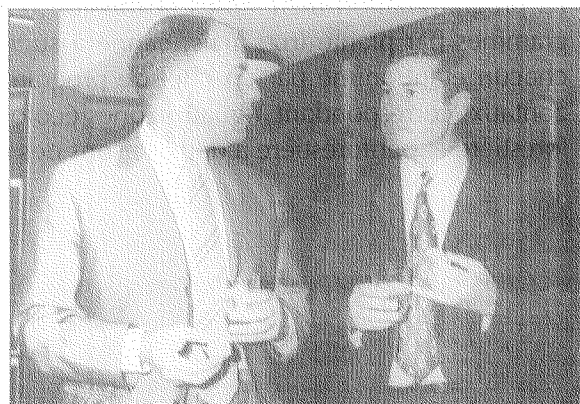




Daniel Pepy, premier président de l'IRAT (au fond à gauche), 50<sup>e</sup> anniversaire du Centre de Bambey. (© Archives CIRAD)

72

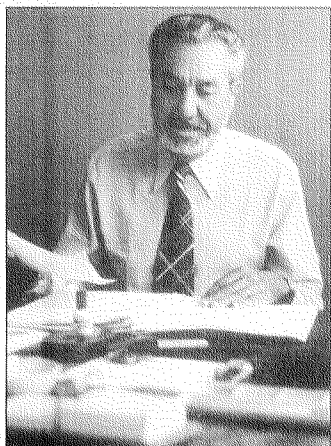
Guy Vallaeys, premier directeur scientifique, puis directeur général adjoint et Claude Dumont (à gauche), directeur de la coordination et des programmes. (© Archives CIRAD)



Maurice Tardieu et Claude Charreau : génétique et pédologie s'entendent sur l'essentiel.

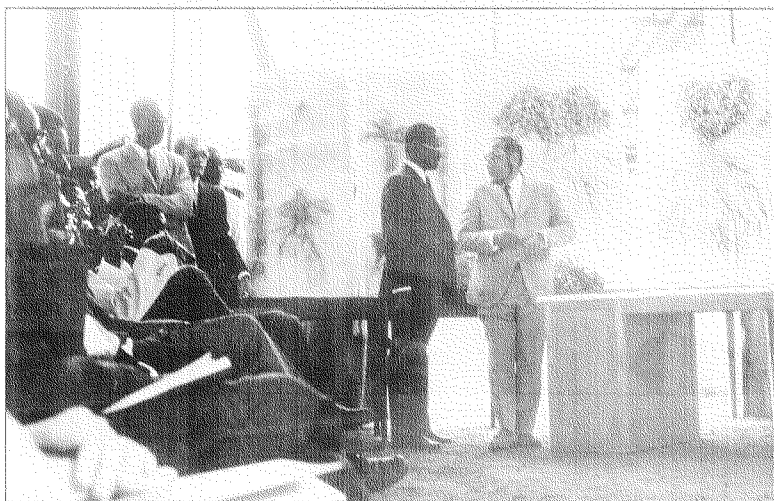
Gérard Van Poorten, premier directeur général adjoint de l'IRAT, entouré de Roger Dadant et de Jean-François Poulain. (© Gérard Van Poorten)





René Tourte,  
l'agronome-chercheur ?  
(© Archives CIRAD)

Djibril Sène, généticien plusieurs fois ministre, et Robert Nicou, agronome.  
(© Archives CIRAD)

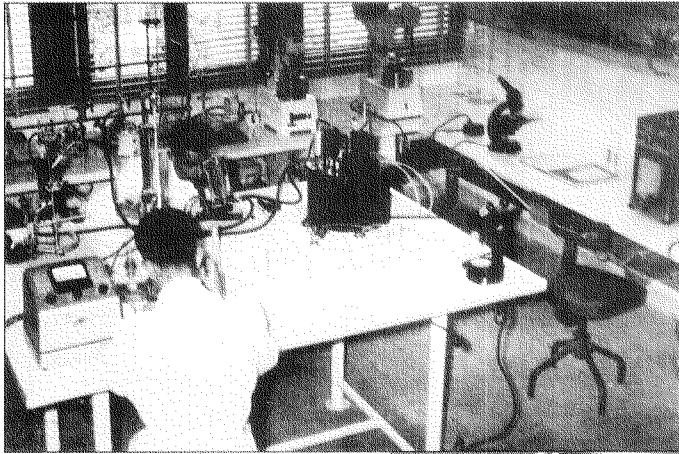


A Richard Toll, Marcel Couey  
grand spécialiste du riz,  
recevant le gouverneur  
de la région du fleuve Sénégal.  
(© René Tourte)

Gora Bèye, agropédologue  
directeur du CNRA  
de Bambey en 1975, puis  
haut fonctionnaire de la FAO.  
(© Archives CIRAD)



Athanase Saccas,  
phytopathologiste,  
directeur du centre  
de recherche  
de Boukoko en 1965.  
(© Jacques Larcher)



Laboratoires de l'IRAM  
à Tananarive, Madagascar.  
(© Archives CIRAD)



Vue aérienne  
du CNRA de Bambey.  
(© Archives CNRA Bambey)



Sénégal.  
Station de Séfa  
en Casamance.  
(© Archives CIRAD)

# L'IRAT et les CIRA

Les centres internationaux de recherche agronomique (CIRA) se sont constitués et développés à la même période que l'IRAT (début des années 60), avec des objectifs de recherche similaires : cultures vivrières et systèmes de production tropicaux. Le mandat de l'IRAT couvre l'agronomie générale, les systèmes de production et les cultures vivrières. Celui des CIRA est cependant plus large puisqu'il englobe également les problèmes d'élevage et de médecine vétérinaire qui, dans le groupe GERDAT, concernent directement un autre institut, l'IEMVT (Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux). L'IRAT et l'IEMVT sont donc amenés, dès cette époque — pour l'IRAT, dès sa création —, à définir et mettre en œuvre une stratégie vis-à-vis des CIRA, stratégie qui ne peut s'élaborer que dans le cadre plus large de la politique française de coopération avec les pays en développement.

Il n'est sans doute pas inutile d'éclairer l'établissement des relations entre l'IRAT et les CIRA, en rappelant brièvement, d'une part, comment se sont constitués et ont évolué les CIRA et le GCRAI (Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale) créé par la suite pour les coordonner, d'autre part, quelles ont été les lignes de force de la politique française vis-à-vis de ce système international et leur évolution au cours du temps.

## **La genèse des CIRA et la constitution du GCRAI**

Au début des années 60 notamment, prédomine chez les responsables politiques des pays occidentaux une vision assez pessimiste du problème de l'alimentation dans nombre de pays tropicaux à la démographie galopante. Le spectre de nouvelles famines se profile non seulement en Asie (Inde), mais aussi dans divers pays d'Afrique et d'Amérique du Sud. Un effort exceptionnel de développement agricole paraît s'imposer. Dans cette perspective,

une attention particulière doit être portée à la recherche agronomique, source d'innovations indispensables pour le relèvement de la production.

Les fondations américaines Ford et Rockefeller jouent un rôle particulièrement actif dans cette réflexion d'ensemble. Se fondant sur leur expérience de coopération en recherche et développement agricoles dans différents pays tropicaux, notamment au Mexique et aux Philippines, elles conçoivent le projet de création d'un réseau de « centres d'excellence » localisés dans les régions tropicales et ayant chacun un mandat bien défini sur les productions végétales et animales et les systèmes de production à étudier dans un cadre écologique donné<sup>1</sup>.

En concentrant les moyens sur des centres en nombre limité, autonomes et souples dans leur gestion, recrutant leurs chercheurs à l'échelle internationale, ce système doit, dans leur esprit, se montrer plus efficace et fournir des résultats plus rapidement qu'en dispersant les financements et les moyens auprès de très nombreuses institutions nationales bénéficiant d'assistances bilatérales. Les deux systèmes, institutions nationales et internationales, ne sauraient, pour autant, s'exclure mais, au contraire, doivent se renforcer mutuellement par la coopération.

Le premier CIRA créé est l'IRRI (International Rice Research Institute), en 1960, aux Philippines (Los Baños). Cette création est suivie, en 1966, de celle du CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) au Mexique (El Batán). A la fin des années 80, treize centres sont opérationnels, présentant toutefois des caractéristiques assez différentes. Le tableau ci-après en donne la liste.

**Les centres du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale**

Sigle	Nom de l'organisme	Date de création	Lieu	Domaines d'activité
IRRI	International Rice Research Institute (Institut international de recherche sur le riz)	1960	Philippines	Riz
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (Centre international d'amélioration du maïs et du blé)	1966	Mexique	Blé, maïs, orge, triticale
IITA	International Institute of Tropical Agriculture (Institut international d'agriculture tropicale)	1967	Nigeria	Ignamé, niébé, maïs, manioc, soja, plantain, systèmes de production
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical (Centre international d'agriculture tropicale)	1968	Colombie	Haricot, riz, manioc, pâturages
ADRAO	Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest	1971	Liberia	Riz
CIP	Centro Internacional de la Papa (Centre international de la pomme de terre)	1971	Pérou	Pomme de terre, patate douce

1. Pour l'histoire générale des CIRA, nous nous inspirons largement du rapport intitulé *Etude sur les Centres internationaux de recherche agronomique. Rapport de synthèse*, édité par le ministère de la Coopération (Direction de la coopération culturelle et technique, Sous-Direction de la recherche scientifique) en mars 1998.

(suite)

Sigle	Nom de l'organisme	Date de création	Lieu	Domaines d'activité
ICRISAT	International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (Institut international de recherches sur les cultures des régions tropicales semi-arides)	1972	Inde	Mil, sorgho, arachide, pois d'angole, pois chiche, systèmes de production
ILRAD	International Laboratory for Research on Animal Diseases (Laboratoire international de recherche vétérinaire)	1974	Kénya	Trypanosomiasés, theilerioses
IBPGR	International Board for Plant Genetic Resources (Conseil international de ressources phylogénétiques)	1974	Italie	Collecte, conservation, utilisation des matériels génétiques
ILCA	International Livestock Center for Africa (Centre international pour l'élevage en Afrique)	1974	Ethiopie	Systèmes pastoraux
IFPRI	International Food Policy Research Institute (Institut international de recherches sur les politiques alimentaires)	1975	Etats-Unis	Politiques et stratégies alimentaires
ICARDA	International Center for Agricultural Research in Dry Areas (Centre international de recherche agricole dans les zones arides)	1976	Syrie	Orge, lentilles, blé, fève, pois chiche, systèmes de production
ISNAR	International Service for National Agricultural Research (Service international de la recherche agricole nationale)	1980	Pays-Bas	Renforcer les systèmes nationaux de recherche agricole

L'ensemble de ces centres est regroupé, en 1971, sous l'égide du GCRAI. Pour conserver toute son indépendance et sa souplesse de fonctionnement, le Groupe n'a pas de statut juridique bien défini. C'est une sorte de « club de donateurs » (une quarantaine de pays et institutions divers) qui, sans faire partie du système de l'ONU, bénéficie cependant d'un triple parrainage officiel : celui de la BIRD (Banque internationale pour la reconstruction et le développement), plus connue maintenant sous le nom de Banque mondiale, de la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et du PNUD (Programme des Nations unies pour le développement).

### La politique française à l'égard des CIRA

Au moment de la création des premiers CIRA, la France occupe, en matière de recherche agronomique tropicale, une position particulière. Seule, en effet, parmi les anciennes puissances coloniales, elle a réussi la reconversion de son dispositif spécifique d'intervention scientifique et peut, grâce à lui, continuer à apporter un appui significatif au développement agricole des pays tropicaux d'Afrique et de l'océan Indien auxquels les liens de l'histoire la rattachent.

Il est compréhensible que, vis-à-vis de cette initiative nord-américaine de création des CIRA, accompagnée d'une publicité quelque peu tapageuse, la position française soit, au début, des plus réservées, et cela pour plusieurs raisons : le sentiment d'une intrusion dans le « pré carré » africain, accompagnée d'une perte du monopole, la crainte d'une sous-estimation systéma-

tique des réalisations franco-africaines, n'empêchant pas, dans le même temps, les CIRA de s'emparer des résultats les plus significatifs, l'inquiétude quant à une influence politique par le biais de la formation, le sentiment que les pays en développement ne sont pas suffisamment associés à la politique des CIRA, enfin, une certaine réticence devant un effort financier substantiel à fournir, venant s'ajouter à l'effort déjà très important consenti pour soutenir le dispositif scientifique dans les pays tropicaux.

Ces raisons expliquent que, pendant les premières années, l'attitude de la France ait été très attentiste. La première contribution française aux CIRA n'intervient qu'en 1974 et ne dépasse pas, les années suivantes, la proportion de 0,8 % du financement global du GCRAI, contribution qu'on pourrait presque qualifier de symbolique.

La France est, cependant, représentée, dès le début et pendant plusieurs années, au TAC (*Technical Advisory Committee*, Comité consultatif technique), organe jouant un rôle très actif de proposition et d'évaluation au sein du GCRAI, et qui compte treize membres.

Parmi les premiers membres français du TAC, figurent le professeur G. Camus (qui le préside dans les années 80), auquel succèdent F. Fournier puis L. Sauger, directeur du CNRA de Bambey et de l'IRAT au Sénégal, qui en est membre de 1971 à 1976.

Avec les années, cependant, les succès techniques des CIRA s'affirment et les pays en développement, malgré des réticences, leur manifestent un intérêt croissant. La position française, isolée au sein des pays européens, devient de plus en plus inconfortable et ambiguë. Il faut alors choisir entre deux options : l'approche bilatérale exclusive, impliquant un retrait du GCRAI, ou, au contraire, une coopération beaucoup plus marquée avec cet organisme.

C'est finalement cette seconde option qui est préférée à la fin des années 70. La ligne politique générale est, en fait, la recherche d'un juste équilibre entre les actions bilatérales et multilatérales. Il ne peut être question de sacrifier le dispositif scientifique français dans les pays en développement, ni d'altérer sa spécificité. De la même manière, il ne peut pas y avoir alignement systématique sur les positions dominantes au sein du GCRAI. Les contributions financières vont donc être en majorité ciblées sur des centres et des programmes reconnus comme prioritaires (*core restricted budget*).

A compter de cette période (fin des années 70), un groupe d'experts, émanant de différentes institutions françaises concernées par la recherche agronomique en coopération, est constitué pour suivre les activités des CIRA et faire, chaque année, des propositions aux responsables gouvernementaux (ministère de la Recherche et ministère de la Coopération), s'agissant des actions prioritaires à financer au sein des CIRA ou à mettre en œuvre avec eux : contributions financières à apporter, programmes scientifiques à développer, participation des personnels français à ces actions, etc.

Cette stratégie est appliquée de façon assez constante jusque dans les premières années qui suivent la création du CIRAD. Elle donne, dans l'ensemble, satisfaction aux partenaires concernés, bien que les contributions financières françaises restent toujours à un niveau relativement modeste.

## Les relations entre l'IRAT et les CIRA

### La période initiale : élaboration d'une stratégie

Au début des années 60, période de démarrage de l'IRAT, seuls trois CIRA sont opérationnels : l'IRRI, depuis 1960, le CIMMYT, créé en 1966, et le CIAT en 1968. Ces centres, basés soit en Asie (IRRI), soit en Amérique (CIMMYT et CIAT), apparaissent assez lointains par rapport aux zones géographiques de l'Afrique et de Madagascar, où opère principalement l'IRAT, et donc interfèrent assez peu avec les activités menées par l'Institut.

Cependant, deux d'entre eux, IRRI et CIMMYT, interviennent peu après leur création, en Afrique et à Madagascar, dans le domaine des essais variétaux et de l'amélioration variétale : riz pour l'IRRI, mais pour le CIMMYT. Une collaboration s'établit entre l'IRAT et ces deux centres internationaux avec, en particulier, la participation active des stations de Séfa (Sénégal) et Bouaké (Côte d'Ivoire) pour le riz, et de Ferkessedougou (Côte d'Ivoire) pour le maïs. Les échanges de matériel végétal et les essais variétaux réalisés en commun se révèlent très bénéfiques à la fois pour les programmes de l'IRAT et pour ceux des deux CIRA. Les relations avec le CIAT sont en revanche, à cette époque, quasi inexistantes.

Le problème se présente de façon toute différente lorsque l'IITA est créé en 1967, à Ibadan (Nigeria). C'est le premier CIRA qui s'installe en Afrique, avec un mandat très large sur les systèmes de production, les légumineuses à grain (soja, niébé, haricot), les racines et tubercules (manioc, igname, patate douce), la banane plantain et les céréales (riz et maïs, en tant que relais de l'IRRI et du CIMMYT). La nécessité d'une réflexion approfondie sur la stratégie à mettre en œuvre vis-à-vis des CIRA se fait alors sentir à l'IRAT, comme à l'échelon gouvernemental français.

Du point de vue de l'IRAT, il ne peut être question d'ignorer les CIRA puisque ceux-ci interviennent désormais sur les mêmes terrains, avec les mêmes partenaires (instituts de recherche nationaux) et dans les mêmes domaines de recherche. Il est encore moins envisageable d'entrer en compétition ouverte ou larvée avec eux, perspective irréaliste dont les résultats seraient dommageables pour tous.

La seule voie possible est celle de la coopération, mais d'une coopération « vigilante », ayant le souci de préserver les intérêts de l'Institut et de ses partenaires nationaux. C'est cette voie qui est choisie par la direction de l'IRAT, en conformité avec la ligne politique générale progressivement élaborée par les responsables nationaux de la recherche en coopération. Par la suite, cette coopération va se développer et s'étendre à nombre de CIRA, mais de façon inégale avec chacun d'entre eux.

### Le développement de la coopération

Le fait que cette coopération se soit fortement développée avec certains CIRA et moins avec d'autres ne s'explique pas seulement par des considérations logiques d'intérêts communs, de zones géographiques d'intervention identiques, de complémentarités, mais aussi par des facteurs moins évidents tels que les caractéristiques de chaque CIRA, les personnalités qui les composent et, tout simplement, les circonstances.



Pour la commodité de l'exposé, on regroupera les CIRA en trois classes, définies par le degré d'intensité de la coopération que ces centres ont eue avec l'IRAT au cours de la période 1960-1990.

#### COOPÉRATION FAIBLE ET ÉPISODIQUE

La coopération se borne, le plus souvent, à des échanges d'informations, parfois de matériel végétal, et à quelques contacts entre chercheurs à l'occasion de réunions scientifiques ou de visites sur le terrain. Plusieurs CIRA entrent dans cette catégorie.

- L'ILCA et l'ILRAD ont des domaines de recherche touchant à la production animale, qui ne sont pas, directement, du ressort de l'IRAT.
- Le CIP concentre ses recherches sur la pomme de terre et la patate douce, deux cultures qui sont peu étudiées par l'IRAT.
- L'AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center) n'est pas un centre du GCRAI mais son rôle et son mode de fonctionnement sont voisins. Le domaine de recherche de l'AVRDC concernant les cultures maraîchères tropicales intéresse également l'IRAT. Une certaine coopération se développe dans les années 80, sous l'impulsion, notamment, de G. Vallaeys qui est membre du conseil de 1985 à 1987. Elle ne dépasse pas l'échange de matériel végétal et d'informations, avec des visites de chercheurs IRAT au centre de l'AVRDC à Taïwan.
- L'ICARDA a un mandat régional qui concerne les zones arides méditerranéennes, zones où l'IRAT n'intervient qu'épisodiquement. Un chercheur de l'IRAT, C. Charreau, participe cependant à une revue d'évaluation des programmes de l'ICARDA en 1983.
- L'ISNAR, institut chargé d'appuyer les systèmes nationaux de recherche agricole, et l'IFPRI, responsable d'études sur les politiques et stratégies alimentaires, ont, tous deux, des programmes intéressant l'IRAT. Ces deux instituts sont de création tardive et il faut attendre le début des années 80 pour qu'une certaine coopération se développe entre eux et l'IRAT ; celle-ci concerne surtout le domaine des stratégies alimentaires (IFPRI).

#### COOPÉRATION MOYENNEMENT DÉVELOPPÉE

La coopération dépasse ici le stade des échanges d'informations et de matériel végétal et des contacts épisodiques entre chercheurs. Elle implique la participation à des réseaux d'essais communs, parfois l'élaboration de programmes de recherche communs et leur mise en œuvre par des chercheurs détachés de l'IRAT. Des réunions de concertation scientifique se tiennent régulièrement. Il peut y avoir également participation de chercheurs de l'IRAT aux conseils d'administration et aux missions d'évaluation des programmes des CIRA.

Malgré tout, pour des raisons diverses, le degré de coopération entre l'IRAT et ces CIRA est assez variable dans le temps et n'atteint pas toujours le niveau permettant aux deux partenaires d'en retirer le maximum de bénéfice. C'est le cas pour l'IITA, l'ADRAO, le CIAT et l'IBPGR.

- L'IITA. La coopération IRAT-IITA s'amorce, en fait, dès la genèse de ce dernier, dont le siège est fixé à Ibadan, au Nigeria, à la suite de différentes consultations avec des pays ou organismes susceptibles de l'accueillir en Afrique occidentale.

Compte tenu d'une évidente analogie dans les objectifs et les influences géographiques, que traduit d'ailleurs celle de leur sigles, les risques de recouvrement, de concurrence apparaissent à beaucoup inévitables.

La direction générale de l'IRAT (Francis Bour, Guy Vallaeys) choisit la transparence et propose que soit établi un « état de l'art » des programmes et résultats des recherches agronomiques en Afrique tropicale, afin que, conjointement, soient élaborées les bases d'une programmation coordonnée, en fonction des vocations, mandats, références et moyens respectifs de chacun des deux instituts, et des objectifs et stratégies de leurs partenaires nationaux ou régionaux.

Grâce à un opportun mécénat de la fondation Ford (W.K. Gamble, Haldore Hanson), une série de douze séminaires se tient alternativement à Bambey (Sénégal) et Ibadan (Nigeria), entre 1970 et 1972 ; ils permettent de passer en revue les grands problèmes que pose l'agriculture de l'Afrique occidentale et centrale et d'identifier les besoins prioritaires des recherches.

De nombreux responsables et chercheurs de l'IRAT participent à ces séminaires, voire les animent : Francis Bour, Guy Vallaeys (politique et stratégies), Robert Chabrolin (riz), Claude Etasse (mil et sorgho), Pierre Silvestre (légumineuses à graines), Michel Delassus (maladies et parasites), Charles Gaury du CEEMAT (mécanisation agricole), René Tourte (systèmes de production), pour ne citer que ceux ayant participé à l'édition de l'ouvrage de synthèse *Food Crops of the Lowland Tropics*, malheureusement publié bien plus tard (Oxford University Press, 1977) et en anglais seulement.

Malgré ces prémices favorables, la coopération IRAT-IITA reste modeste et prend plutôt l'allure d'une répartition des tâches et des aires d'activité : très schématiquement, à l'IITA les cultures des tropiques humides (tubercules, légumineuses à graines), à l'IRAT l'agriculture des savanes.

Un resserrement des liens intervient cependant lorsque Guy Vallaeys devient, en 1977, membre du conseil d'administration, dont il assure la présidence de 1980 à 1983. Les contacts et réunions de travail entre chercheurs deviennent alors plus fréquents.

Un projet de recherche commun, portant sur l'agronomie et l'adaptation variétale des riz pluvial et de bas-fond et sur l'aménagement hydroagricole des bas-fonds, est mis sur pied. Il entraîne l'affectation de Jacques Arrivets à Ibadan, de 1980 à 1982.

En outre, un réseau d'étude des systèmes de production en Afrique de l'Ouest (RESPAO) est établi en commun, avec la participation de chercheurs des structures nationales de recherche. Préparé par des réunions préliminaires de mécènes potentiels, IITA, ICRISAT, GTZ (office allemand de la coopération technique), à l'IRAT Montpellier, en septembre 1981, et à l'IRAT Paris, en janvier 1982, sa création est décidée en novembre de la même année, lors d'un atelier tenu à Ibadan et regroupant de nombreux chercheurs et responsables des organismes nationaux et internationaux (dont six du GERDAT).

Ce réseau, qui implique plusieurs chercheurs de l'IRAT dans son animation (notamment Jean-François Poulain et Michel Benoit-Cattin), va fonctionner plusieurs années avec un secrétariat général au Burkina Faso, assuré par Jacques Faye, ISRA (et ex-IRAT). Aucun autre projet commun IRAT-IITA ne sera, cependant, mis en œuvre avant 1990.

- L'ADRAO. Initialement constituée, en 1971, comme une association de dix-sept pays ouest-africains, l'ADRAO est destinée à favoriser le développement de la riziculture dans la région, grâce au renforcement de la recherche. Le conseil d'administration de l'association est formé des ministres de l'agriculture des dix-sept pays participants ou de leurs représentants. Il est assisté d'un comité scientifique et technique composé de personnalités choisies pour leur compétence.

En matière de programmation, l'association met l'accent sur la recherche adaptative, sous forme, principalement, d'essais régionaux coordonnés, utilisant des variétés et techniques élaborées par d'autres institutions nationales et internationales. L'association a établi son siège au Liberia, près de Monrovia.

En 1986, intervient un changement complet dans les structures, le fonctionnement et la programmation de l'association : l'ADRAO, adoptant le modèle des autres CIRA, est intégrée dans le réseau du GCRAI. Toutefois, l'assemblée des représentants ministériels est maintenue, avec un rôle consultatif et une responsabilité de nomination du directeur général. Le siège de l'ADRAO sera transféré du Liberia en Côte d'Ivoire (à M'Bé, près de Bouaké).

Le stade de la recherche adaptative sera alors dépassé, devant la nécessité d'une recherche originale portant à la fois sur la création variétale et sur les techniques et systèmes de culture. De son origine associative, l'ADRAO continuera à tirer quelques bénéfices dans ses relations de travail avec les institutions nationales et dans le soutien des gouvernements.

Compte tenu de l'intérêt qu'il attache aux recherches sur le riz en Afrique de l'Ouest, l'IRAT ne peut manquer de se sentir directement concerné par les activités de l'ADRAO et il se montre soucieux, dès le début, d'y apporter sa contribution et son soutien.

Au cours de la première phase de l'ADRAO (phase « associative »), l'IRAT participe activement à la conception et à la réalisation des essais coordonnés régionaux : fourniture de matériel végétal, propositions techniques, missions d'experts, participation à des réunions de travail pour l'organisation des essais, ainsi que pour l'interprétation et la discussion de leurs résultats.

Ces essais coordonnés, notamment variétaux, sont, dans l'ensemble, bien conduits et se révèlent très utiles, permettant, entre autres, à l'IRAT d'évaluer ses variétés dans bon nombre de sites et sur plusieurs années en Afrique de l'Ouest.

La collaboration entre l'IRAT et l'ADRAO se poursuivra d'ailleurs après le tournant pris par l'ADRAO en 1986 et débouchera, une dizaine d'années plus tard, sur l'élaboration et la mise en œuvre de programmes communs et sur l'affectation de chercheurs du CIRAD au centre ADRAO.

- Le CIAT. Le CIAT est créé en 1968 en Colombie. Il lui est confié, par le GCRAI, un mandat mondial pour les recherches sur le haricot, le manioc et les cultures fourragères ainsi qu'un mandat régional pour le riz (Amérique latine et Caraïbes).

Plus tardivement (vers 1990), le CIAT ajoutera à ses recherches filières un important programme sur la gestion des ressources naturelles, mis en œuvre dans différents agroécosystèmes.

Malgré l'intérêt que présentent pour l'IRAT les recherches menées au CIAT sur le riz pluvial, il faut attendre les années 80 pour que les relations entre les deux institutions s'étoffent progressivement. C'est l'installation d'un groupe de chercheurs de l'IRAT (sélectionneurs, physiologistes, agronomes) sur le riz pluvial et les systèmes de culture à base de riz pluvial au centre EMBRAPA-CNPAF de Goiânia, au Brésil, qui marque réellement le début de la coopération entre le CIAT et l'IRAT. Cette coopération concerne le riz pluvial et les agrosystèmes incluant cette plante.

Les échanges d'informations et de matériel végétal, les visites réciproques de chercheurs sur le terrain, les réunions de travail s'intensifient progressivement pour aboutir à une collaboration étroite et régulière.

A la fin des années 80, un sélectionneur de l'IRAT, Marc Chatel, sera affecté au CIAT pour conduire un programme de recherche commun sur la sélection du riz pluvial par sélection récurrente appliquée, pour la première fois, au riz, suivant une procédure mise au point en collaboration par les deux institutions.

- L'IBPGR. L'IBPGR occupe une place particulière parmi les centres du CGIAR. Chargé, à l'échelle mondiale, de la collecte, de la conservation et de l'utilisation des ressources génétiques, il a davantage une fonction de service, d'organisation et de stimulation que de recherche proprement dite. Ses effectifs sont, d'ailleurs, assez réduits.

Comme toutes les institutions de recherche faisant appel à des ressources génétiques, l'IRAT se doit d'établir des relations régulières avec l'IBPGR. En diverses occasions, l'IBPGR demande effectivement à des chercheurs de l'IRAT de participer à des missions de collecte de matériel génétique en Afrique (riz, sorgho et mil).

### COOPÉRATION TRÈS DÉVELOPPÉE

Il s'agit là d'une coopération de longue durée qui se fortifie au cours des années, jusqu'au développement de programmes de recherche communs d'une certaine ampleur et parfois assez diversifiés, ayant donné lieu à bon nombre de publications conjointes. Cette coopération se traduit également par la participation, périodiquement renouvelée, de personnalités de l'IRAT aux conseils d'administration des CIRA partenaires. Elle peut, exceptionnellement, aller jusqu'à la constitution d'une équipe mixte (IRAT-CIRA) de recherche travaillant sur le terrain, dans un pays hôte et partenaire. Les trois CIRA avec lesquels l'IRAT coopère le plus sont le CIMMYT, l'IRRI et l'ICRISAT.

- Le CIMMYT. Créé en tant que CIRA en 1966, le CIMMYT a, en fait, comme organisme de recherche, une existence antérieure sous la forme d'un projet de la fondation Rockefeller, conduit au Mexique pendant plusieurs années. Bénéficiant de cet héritage, le CIMMYT peut obtenir, en quelques années, des résultats spectaculaires, en produisant des variétés de blé tropicales à paille courte, résistantes aux principales maladies et à haut rendement en agriculture intensifiée. Ces variétés et les techniques et systèmes de culture s'y rapportant ont une incidence agricole et économique très importante en Amérique centrale et en Asie centrale. Elles sont, avec les variétés de riz de l'IRRI, à l'origine de la fameuse « révolution verte » et valent une grande notoriété au CIMMYT, se traduisant, entre autres, par l'attribution du prix Nobel de la Paix à l'un de ses principaux chercheurs, le Dr Borlaug.

Ce n'est cependant pas dans les recherches sur le blé, mais dans celles concernant le maïs, deuxième plante étudiée par le CIMMYT, que l'IRAT entame sa coopération avec ce CIRA.

L'IRAT participe très activement, dès l'origine, aux essais variétaux régionaux du CIMMYT, en conduisant les essais dans les stations de recherche d'Afrique et de Madagascar dont il a alors la responsabilité de gestion. En contrepartie, l'IRAT peut, grâce à ce réseau, tester ses variétés dans des écologies très variées, à travers le monde. Cette collaboration se révèle utile aux deux parties.

G. Vallaëys est membre du conseil d'administration du CIMMYT de 1983 à 1987 et préside ce conseil de 1986 à 1987. Une coopération tripartite entre CIMMYT, recherche mexicaine et IRAT s'établit pour mettre en place et conduire, en milieu réel, pendant plusieurs années, un programme de recherche sur l'amélioration de la production du maïs par de petits exploitants. Cette opération se déroule avec succès. A. Hibon, agroéconomiste de l'IRAT, y prend une part importante ; il est secondé par plusieurs stagiaires de l'IRAT.

- L'IRRI. Premier créé de tous les CIRA (en 1960, comme l'IRAT), l'IRRI, dont le centre est aux Philippines (Los Baños), a pour seul objectif l'amélioration du riz et de la riziculture.

Dès les premières années, l'IRRI enregistre d'importants succès en riziculture irriguée en Asie, grâce à l'obtention et à la mise sur le marché de variétés (telles que l'IR8) à paille courte, résistantes aux principales maladies et répondant bien aux facteurs d'amélioration du milieu (eau, fertilisants, techniques culturales). Ces résultats, s'ajoutant aux succès obtenus par les variétés de blé du CIMMYT, étendent les bénéfices de la « révolution verte », notamment à l'Inde. Par la suite, l'IRRI continue à apporter une importante contribution à l'amélioration de la riziculture sous ses diverses formes.

Dès le milieu des années 60, des liens de travail s'établissent entre l'IRRI et l'IRAT, sous forme d'échanges d'informations et de matériel végétal, d'une participation de l'IRAT aux essais variétaux internationaux de l'IRRI, de contacts entre chercheurs. Ces relations se renforcent dans les années 70, quand l'IRRI commence à porter de plus en plus d'intérêt au riz pluvial dont l'IRAT fait, depuis plusieurs années, sa priorité.

L'année 1982 marque un tournant dans cette coopération, avec l'élaboration d'un programme commun en biotechnologie : l'utilisation des isozymes en sélection du riz. Ce programme est conduit de 1982 à 1986 au centre de l'IRRI par Jean-Christophe Glaszmann, chercheur détaché de l'IRAT. Cette étude se révèle utile pour tous les types de riz et donne lieu à de nombreuses publications. La collaboration, dans ce domaine, se poursuit après le départ de J.-C. Glaszmann du centre IRRI.

Un autre programme commun est conçu et réalisé en biotechnologie du riz : l'haploïdie du riz et la culture d'anthers utilisées dans les croisements *japonica* x *indica* en vue de la création de variétés améliorées de riz pluvial. Ce programme sera réalisé par Emmanuel Guiderdoni, chercheur de l'IRAT détaché à l'IRRI de 1987 à 1990, avec l'assistance de deux jeunes chercheurs IRAT : O. Panaud et N. Boissot.

Enfin, en 1983, un chercheur senior de l'IRAT, M. Arraudeau, est affecté au centre IRRI pour participer au programme de sélection du riz pluvial. En 1989,

malgré son statut de chercheur invité (*visiting scientist*), Michel Arraudeau est nommé chef du programme de l'IRRI pour l'écosystème riz pluvial, témoignage tangible de l'IRRI en faveur des chercheurs et des travaux de l'IRAT dans ce domaine. Michel Arraudeau occupera ce poste jusqu'en 1992.

Cette coopération intense est marquée par la tenue périodique de réunions de programmation, de séminaires scientifiques, de fréquentes visites de chercheurs, et donne lieu à bon nombre de publications communes.

- L'ICRISAT. L'ICRISAT est créé en 1972 et son siège établi à Hyderabad, en Inde centrale. Son mandat régional englobe toutes les zones semi-arides tropicales, zones comptant parmi les plus déshéritées du monde, du point de vue agricole. Le mandat initial de l'ICRISAT concerne quatre plantes : mil, sorgho, pois d'angole et pois chiche. Par la suite, s'y ajoute une cinquième plante : l'arachide.

A cette époque, le dispositif et les travaux de recherche de l'IRAT se trouvent également majoritairement orientés vers les zones semi-arides tropicales, notamment en Afrique. Il était logique qu'une coopération importante se développe entre les deux institutions.

En fait, celle-ci a débuté avant même la création du centre à Hyderabad, puisque L. Sauger fait partie d'un groupe de trois experts qui parcourent les zones semi-arides d'Afrique et d'Asie en vue de la définition des objectifs, programmes, structures et localisations géographiques du futur institut.

Quand, plus tard, il est décidé d'ajouter l'arachide à la liste des plantes pour lesquelles l'ICRISAT a un « mandat international », un sélectionneur de l'IRAT, Jean-Claude Mauboussin, participe, comme expert, à l'élaboration des programmes de recherche.

F. Bour fait partie du premier conseil d'administration de l'ICRISAT. G. Vallaeys, puis C. Charreau, lui succèdent. De sorte que, de 1972 à 1990 (sauf courte interruption en 1983), il y a toujours un membre de l'IRAT dans ce conseil.

Les trois années qui suivent la création de l'ICRISAT sont consacrées à la construction du centre et à la mise en route de ses programmes de recherche en Inde et en Asie. Ce n'est qu'en 1975 que l'ICRISAT intervient en Afrique avec la mise en œuvre d'un projet régional (Afrique de l'Ouest) sur l'amélioration des mils et sorghos, financé par le PNUD. Tous les pays francophones d'Afrique de l'Ouest sont concernés. Les directions de l'ICRISAT et de l'IRAT se mettent d'accord pour que C. Charreau soit nommé coordinateur de ce projet et détaché à l'ICRISAT sur un financement du FAC.

Le projet dure six ans, de 1975 à 1981, et compte jusqu'à une quinzaine de chercheurs travaillant en réseau dans divers pays de la région. Les relations de travail qui s'établissent sur le terrain entre chercheurs ICRISAT et chercheurs IRAT engagés dans les structures nationales sont, dans l'ensemble, bonnes et bénéfiques aux deux parties.

En fin de mandat, C. Charreau contribue au choix de la localisation et à l'installation du centre sahélien de l'ICRISAT à Niamey. Il est relayé dans cette tâche par Maurice Tardieu qui participe au développement de ce centre et de ses programmes, de 1982 à 1986.

Tandis qu'en Afrique de l'Ouest les recherches de l'ICRISAT sur le mil se concentrent au centre sahélien de Niamey, les recherches sur le sorgho sont regroupées dans deux sites : l'un au nord du Nigeria et l'autre au Mali, près de Bamako.

L'IRAT, qui souhaite renforcer et dynamiser ses recherches sur le sorgho, propose de constituer une équipe mixte ICRISAT-IRAT au Mali. Cette équipe doit travailler sur un programme commun d'amélioration du sorgho et des systèmes de culture incluant cette plante, avec une claire répartition des tâches entre chercheurs IRAT et ICRISAT.

Cette proposition est acceptée par l'ICRISAT ainsi que par le partenaire malien. Elle sera mise en œuvre en 1989, grâce à un important financement du ministère de la Coopération. L'équipe de l'IRAT comprendra un sélectionneur (C. Luce, puis J. Chantereau), un entomologiste (A. Ratnadass), un agronome (P. Salez, puis J. Gigou), un malherbologiste (G. Hoffmann, puis P. Gard).

La collaboration IRAT-ICRISAT prend d'emblée un bon départ et se poursuit pendant plus de huit années, produisant d'excellents résultats tant sur le plan technique que sur celui de la formation des chercheurs et techniciens nationaux. Elle peut être citée comme un modèle de coopération, profitable aux deux parties pour ce qui est de l'avancement des recherches et des connaissances, mais surtout bénéfique, par ses résultats techniques et économiques et son incidence sur la formation des hommes, aux pays de la région et plus particulièrement au Mali, pays hôte et partenaire principal.

## Conclusion

De même que l'IEMVT dans le domaine des productions animales, l'IRAT a fait œuvre de pionnier dans celui des productions végétales en matière de coopération avec les CIRA.

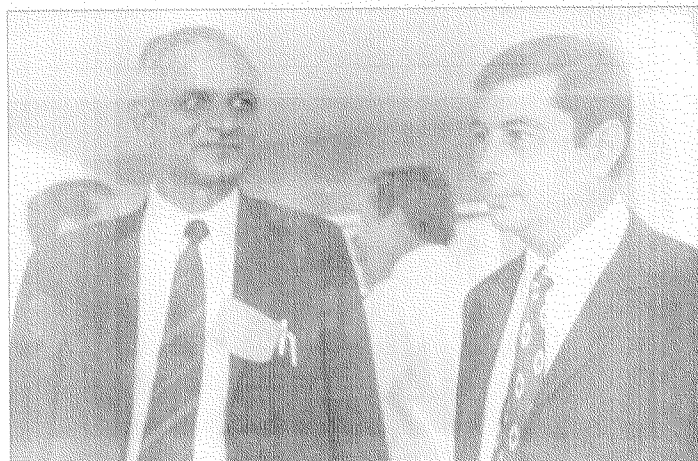
Après examen de la nature des relations entre IRAT et CIRA et de leur évolution, on peut dire que le pari initial de l'IRAT d'une volonté de coopération « vigilante » est largement gagné. Au fil du temps, cette coopération, malgré certaines lacunes et insuffisances, devient de plus en plus étendue, de plus en plus confiante et de plus en plus bénéfique aux deux partenaires.

L'IRAT et l'IEMVT ouvrent ainsi la voie à une coopération élargie à d'autres institutions de recherche françaises : d'abord les autres départements du CIRAD, puis l'ORSTOM (qui a, par ailleurs, de longue date, engagé une collaboration avec certains CIRA) et enfin l'INRA. Le groupement « CIO » (CIRAD, INRA, ORSTOM) se constitue, en tant que partenaire officiel des CIRA, peu après la création du CIRAD. Sous cette forme élargie et rationalisée, la coopération entre institutions françaises et CIRA est appelée à connaître de nouveaux développements.



Séminaires IRAT-IITA -  
Fondation Ford, 1972.  
Séminaire d'agronomie,  
systèmes de production,  
Ibadan. :  
Parmi les chercheurs :  
Claude Charreau,  
Jean-François Poulain,  
Jean-Louis Chopart,  
Jean Kilian, Roger Faulk,  
Jean Pichot.  
(© Claude Charreau)

Conférence sur les sois  
à Ibadan, Nigeria, 1972.  
Le professeur J.S. Kanwar  
et Claude Charreau.  
(© Claude Charreau)



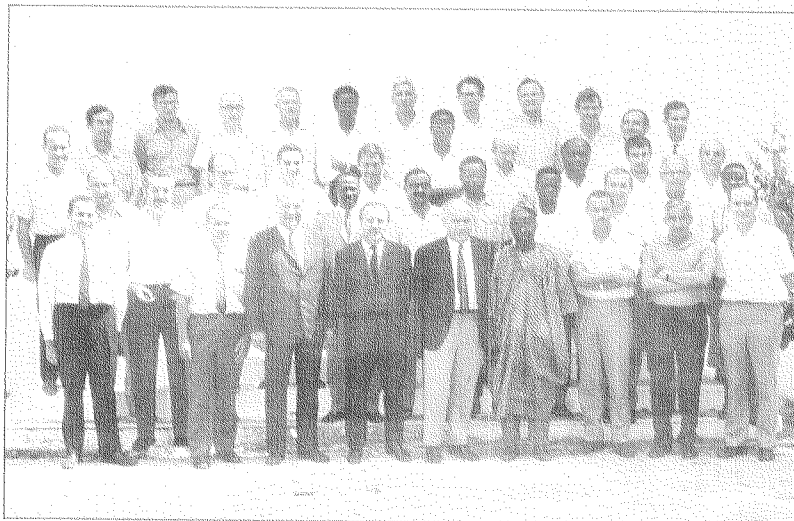




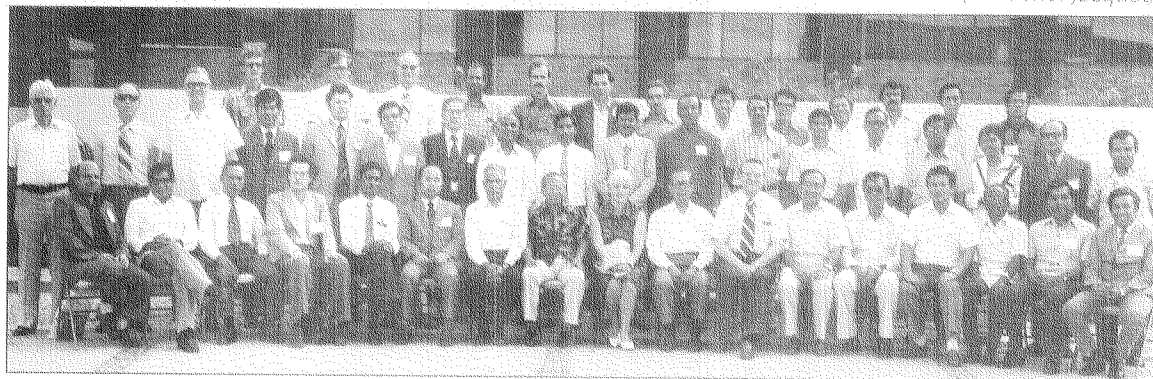
*Conférence sur les sols  
à Ibadan, Nigeria, 1972.  
(© Claude Charreau)*



*Séminaire mil-sorgho  
à Bambey, Sénégal, 1972.  
Parmi les chercheurs :  
Jean Brénière, Louis Sauger,  
Pierre Sapin, Claude Estasse,  
Marius Bono, Louis Jacquinet,  
Claude Dancette.  
(© René Tourte)*



*Atelier sur la conservation  
et la génétique du riz  
à Los Baños Laguna,  
Philippines, 1974.  
(© Michel Jacquot)*



# L'entreprise IRAT

L'histoire de l'Institut, plus encore le nombre d'implantations outre-mer, les domaines de recherche et la masse impressionnante des résultats relatés ci-après donnent l'image d'un organisme puissant, doté de moyens assez considérables.

Pourtant, si la qualité ne peut être mise en doute, les moyens sont mesurés sur le plan quantitatif, en regard des missions multiples qui sont confiées à l'organisme. Le nombre de cadres en tout genre (chercheurs et administratifs), faible au départ, croît lentement, et atteint en phase finale des ratios très raisonnables par rapport aux centrales scientifiques françaises, y compris de recherche tropicale. Il en va de même, on le verra, pour les financements.

Cela posé, on note que l'IRAT se positionne en agronomie générale et reste orienté vers les cultures vivrières, qu'il est environné par des instituts de recherche spécialisés par plante, que ses effectifs sont essentiellement expatriés au départ. Autant d'éléments qui déterminent un ensemble dynamique et « responsable » face aux besoins de jeunes Etats indépendants. Enfin, l'Institut s'appuie sur des structures désormais nationales, dont les effectifs monteront lentement en puissance, et sur des collaborations dans tous les domaines.

Les effectifs et le budget sont les indicateurs retenus pour schématiser l'évolution de l'Institut au cours de la période considérée, avec cependant une référence à l'après-1990.

A la lumière de ces chiffres, on peut faire un double constat : d'une part, le potentiel de recherche, qu'expriment assez bien les effectifs de cadres (ingénieurs de recherche et techniciens), dans les domaines de l'agronomie générale et des cultures vivrières, s'est accru (63 cadres en 1960, 180 cadres en 1985) ; d'autre part, les financements diminuent après 1970, car les crédits

Evolution du budget (en millions de francs) et des effectifs de l'IRAT

	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Budget <sup>1</sup>	161,2	174,4	136,9	138,5	130,7	145
% de ressources propres	16,1	21	19	31	32	32
Cadres <sup>2</sup>	117	100	129	142	180	188

1: Sommes recalculées à l'aide des coefficients officiels d'érosion monétaire, en francs de 1989.

2: Le décompte des cadres peut varier selon le nombre de VSN d'agents de l'IRAT placés en assistance technique directe, mais ce chiffre est probablement le meilleur indicatif du potentiel de l'IRAT.

de fonctionnement des agences IRAT outre-mer, fournis pour une large part par les Etats, sont mis à la disposition des structures nationales de recherche, nouvellement créées. A mi-parcours, le statut d'EPIC donné à l'ensemble des instituts codifie les financements en imposant des ressources propres.

Il s'agit d'éléments fondamentaux à mettre en perspective avec la mission de recherche en coopération assignée à l'IRAT qui, elle, peut être considérée comme convenablement remplie.

Cependant, la dynamique de l'entreprise n'est pas le seul fait des chercheurs. L'IRAT met en place des services et des équipements permettant de soutenir et de faire évoluer l'action outre-mer, de lui donner toujours plus d'assise scientifique, enfin de la valoriser sur le plan français, africain et, au-delà, international. Beaucoup plus tard, l'IRAT devra faire face à des situations de concurrence et s'assurer de nouveaux marchés par une démarche nouvelle dans l'entreprise, puisque commerciale.

## La politique sociale

### Un règlement général applicable au personnel

Dès la création de l'Institut, est mis en place un règlement général applicable aux agents recrutés directement par l'IRAT ou mis à disposition par voie de détachement. Des aménagements et annexes sont adoptés progressivement, notamment en 1970 et 1978. En effet, le caractère expatrié de certains effectifs est une constante de l'entreprise, et des lacunes existent dans la législation française pour ce qui concerne le salarié travaillant à l'étranger. Les statuts de la fonction publique régissent le personnel fonctionnaire, mais il faut « défricher » et innover pour les autres agents, dans une jungle qui tient du droit privé et du droit public. Il convient de souligner le travail de conception — dans ce domaine également — mené durant de nombreuses années par les équipes du secrétariat général et par leurs responsables, Jean Cayeux, Joseph Lovichi, Raoul Tufféry..., en liaison avec les partenaires sociaux. Ce travail ne disparaît d'ailleurs pas avec l'IRAT, car le « modèle » ainsi mis au point inspire celui du futur CIRAD lors de la fusion des instituts.

En dehors des règles assez classiques présidant aux recrutements, aux congés, aux sanctions disciplinaires, aux clauses de rupture de contrat, etc., sont mis au point, notamment :

– un régime de prévoyance qui est toujours d'actualité, aux négociations et adaptations près ;

- une classification des différents emplois, compte tenu des cursus et des diplômes, extrêmement diversifiée pour cette époque, applicable au recrutement et à l'évolution de carrière des agents scientifiques et administratifs, qui conditionne bien sûr les grilles de salaires déclinées en catégories et échelons ;
- une base de rémunération dépendant des pays d'affectation, de la technicité, de la composition de la famille ;
- les régimes des missions et déplacements, en France et à l'étranger, le régime des congés, les notations, les modalités de détachement.

A cela s'ajoute l'ensemble des organisations et règles concernant la représentation du personnel, le comité d'entreprise, les délégués du personnel, la commission paritaire de formation...

### Les étapes du dialogue social

L'IRAT entreprend d'organiser le dialogue social dans le cadre des institutions légales et de structures spécifiques créées en concertation avec les organisations syndicales. L'évolution de ce dialogue ressort de la chronologie ci-après.

En 1966, ont lieu les premières élections des délégués du personnel et du comité d'entreprise, à l'initiative de la direction. L'IRAT se met en règle vis-à-vis de la réglementation en la matière. La première section syndicale est constituée.

En 1967, une enquête syndicale sur la formation et le recyclage du personnel expatrié dégage des éléments qui seront intégrés par la direction générale de l'IRAT dans sa réflexion sur la politique à suivre en la matière.

En 1968, les revendications du personnel, exprimées lors d'assemblées générales ou de réunions de groupes de travail mixtes, portent sur l'intégration de tout le personnel dans une grille de salaires, la création d'une commission paritaire d'avancement, la reconnaissance de la section syndicale d'entreprise. Ces revendications sont satisfaites.

A l'automne, la direction organise des « états généraux » à Bambey, avec des représentants de toutes les agences de l'IRAT. Ces réunions permettent, notamment, de mettre en place un plan de formation et d'améliorer les relations entre le siège et les agences.

Dès la fin de l'année, est créée la commission paritaire d'avancement, institution à laquelle le personnel et les dirigeants de l'IRAT ont toujours été attachés. Elle présente les traits originaux suivants : président élu par la commission en son sein, et non désigné par le directeur général ; intervention éventuelle des délégués du personnel pour présenter des dossiers de réclamation ; représentation du personnel expatrié tant dans la délégation salariale que dans la délégation patronale. Enfin, le comité d'entreprise est représenté au conseil d'administration de l'Institut.

En 1970, un protocole prévoit la création de zones géographiques pour l'élection des membres du comité d'entreprise, de façon à faire coïncider la représentation du personnel avec les réalités du terrain. Ces zones sont déterminées par accord entre délégation patronale et délégation syndicale. Sont élus dans le cadre légal (système titulaire/suppléant) les représentants de France métropolitaine ; la représentation de l'outre-mer est assurée par des « binômes ». La concertation a donc permis de combler une lacune de la loi.

Au début des années 70, le dialogue social à l'IRAT a pour cadre un ensemble original d'institutions légales (délégués du personnel, comité d'entreprise, sections syndicales d'entreprise) et d'organes conventionnels (commission paritaire d'avancement, commission paritaire de formation).

En 1973, les négociations pour une convention collective, dans le cadre du GERDAT, s'ouvrent. Les représentants de l'IRAT prennent une part active aux discussions, tant dans la délégation patronale que dans les délégations syndicales. En 1974, des horaires personnalisés pour le personnel en service en France métropolitaine sont adoptés. En 1975, à la suite de la décentralisation des services techniques, un comité d'établissement se crée à Montpellier. Les négociations relatives à la convention collective sont suspendues. En 1977, le personnel des instituts membres du GERDAT est appelé à élire des représentants à l'assemblée générale du groupement. En 1984, se tient la dernière réunion de la commission paritaire d'avancement. En 1985, a lieu la dernière réunion du comité d'entreprise de l'IRAT. Il se prononce sur la dissolution de l'Institut et le transfert du personnel et des biens au CIRAD.

L'association IRAT étant dissoute, l'EPIC CIRAD entreprendra la mise en place des nouvelles structures de représentation du personnel : comité d'entreprise du CIRAD (1986), délégués du personnel élus dans le cadre de sites géographiques (1986), commissions de site compétentes en matière d'œuvres sociales (1986), commissions de département compétentes en matière de politique générale et de formation (1988), conseil scientifique (1989).

## La documentation

Il est assez émouvant de découvrir, en parcourant le kilomètre de rayonnages de la bibliothèque de l'IRAT, des ouvrages aux reliures de basane ternie et des rapports d'activité de stations outre-mer calligraphiés à la plume « sergent-major », datant du début du XX<sup>e</sup> siècle. Ce sont là les témoins des origines de la bibliothèque dont l'IRAT a reçu le précieux héritage. Il paraît opportun d'en retracer brièvement l'histoire, car l'originalité du centre de documentation IRAT est de posséder un fonds documentaire unique en agronomie tropicale, continu de 1900 à nos jours. Ses gestionnaires successifs, attachés dès l'origine à la collecte de l'information et à sa diffusion en appui aux agronomes-chercheurs outre-mer, auprès de structures agricoles en particulier africaines et à l'extérieur, ont toujours cherché à le valoriser en assurant, sur des supports évoluant dans le temps, un traitement systématique et sélectif de la littérature détenue et produite. La réalisation de produits documentaires et la fourniture de documents ainsi qu'une coopération privilégiée avec des organismes similaires français et étrangers ont également fait l'objet d'activités qui se sont maintenues depuis maintenant près d'un siècle.

## Un service de renseignements, une bibliothèque

Dès 1900, le Jardin colonial, en relation avec les jardins d'essais des colonies françaises et les services botaniques et agricoles de l'étranger, comprenait un service de renseignements, centralisant toutes les informations disponibles relatives aux plantes utiles des régions chaudes (matériel végétal, herbier, dossier de documents et de photos...). Pour renseigner le public avec exactitude et rapidité, il suffisait de consulter des classeurs à fiches, où pour

chaque nom d'espèce figuraient tous les numéros de dossier. Ne voit-on pas dans la *Dépêche coloniale illustrée* (n° 12, 1909) un article publicitaire pour ce remarquable service, invitant élèves des écoles d'agriculture, commerçants et industriels... à le visiter : « Allez, chers lecteurs, allez à Nogent. »

Les attributions de ce service s'amplifient lors de la création, en 1921, de l'Institut national d'agronomie coloniale, qui, outre sa vocation de formation, a pour but de « fournir aux administrations coloniales et entreprises privées toute documentation utile concernant les cultures coloniales, la préparation des produits, leur utilisation commerciale et industrielle... de contribuer à la vulgarisation des connaissances coloniales dans les milieux scolaires ». A cet effet il dispose d'un service de renseignements généraux, doté d'importantes archives techniques, et d'une bibliothèque (ouvrages, brochures, comptes rendus de missions et d'enquêtes... ainsi que les principales revues techniques françaises et étrangères), complétée par un « répertoire bibliographique » sur fiches par auteur, matière et pays. Constat assez étonnant : dès sa conception, les fiches matières étaient classées dans l'ordre alphabétique des mots matières (« mots-clés » actuels), alors que l'ère des classifications systématiques était en vogue pour le classement des fichiers matières dans les bibliothèques françaises.

Par ailleurs, grâce à un atelier de préparation de collections scolaires, le service assure l'expédition de 8 000 collections de 50 échantillons de produits tropicaux dans les établissements d'enseignement. Rappelons que, jusqu'en 1972, le centre de documentation de l'IRAT a poursuivi à un rythme réduit (quelques centaines par an) ce service, dont l'annonce figurait dans *Le Voyage de Macoco*, livre diffusé dans les écoles par le ministère de l'Éducation nationale.

Quelques chiffres : en 1926, la bibliothèque compte 5 000 volumes et 250 périodiques, le fichier rassemble 40 000 fiches.

### **Un centre de documentation STAT-CTAT-ORSTOM**

#### LE CENTRE DE DOCUMENTATION

Les archives techniques et la bibliothèque devaient rapidement accéder au rang de centre de documentation, lequel fonctionnera sous différentes tutelles administratives : STAT-ministère de la France d'outre-mer, Nogent (1940-1953) ; CTAT-ORSTOM, Nogent (1953-1955-1957) ; ORSTOM, Paris (1958 - juin 1960). A noter que ce centre assumera, de 1946 à 1982, à la fois une fonction documentaire et une fonction de publication (*L'Agronomie tropicale*, vol. 1, 1946), avec en complément un atelier de multigraphie, brochage et reliure.

#### LE PAVILLON INDOCHINE

Devant l'accroissement du fonds, les collections d'ouvrages et de revues ainsi que les fichiers sont transférés dans les trois salles de collections agronomiques tropicales du pavillon dit « Indochine », avec création d'une salle de lecture. Dans les vitrines de bois vernissé du rez-de-chaussée et des galeries aux balustrades ornées d'aquarelles pulpeuses de plantes et produits tropicaux, les volumes classés sur les tablettes drapées de satinette ocre alternent avec bocaux et flacons conservant fruits et graines ; près des fenêtres, des tourniquets supportant des châssis de plaques photographiques permet-

tent de visionner, à la lumière du jour, des scènes agricoles tropicales. Quant aux collections d'ouvrages spécialisés, gérées par la bibliothèque, elles sont affectées aux divisions de la STAT : chimie, amélioration des plantes et défense des cultures. Ce principe de gestion centralisée et d'affectation aux services et laboratoires est d'ailleurs toujours en vigueur.

#### L'APRÈS-GUERRE

Après les années de guerre, les compressions budgétaires qui suivent ne permettent pas d'assurer le fonctionnement du centre avec l'ampleur désirable : l'activité se limite à l'enregistrement, au classement des documents et à la mise sur fiches des articles retenus lors du dépouillement. Toutefois, une équipe de jeunes ingénieurs diplômés ESAT, en instance de départ, apporte son concours en répondant aux demandes de renseignements écrites ou orales et en assurant la rédaction de résumés d'articles et de rapports (environ 500 par an) pour la rubrique « Documentation » de *L'Agronomie tropicale* (rédaction effectuée ultérieurement par le chef du centre et les spécialistes de la STAT, du CTAT...).

La couverture documentaire, englobant jusqu'alors toutes les cultures tropicales, y compris les forêts et l'élevage, s'oriente, à la création, de 1946 à 1950, des instituts IRHO, IFAC, IRCT, CTFT, IEMVT, vers les productions non couvertes par ces instituts et vers les problèmes d'agronomie générale et de développement rural.

Quelques chiffres : en 1946, la bibliothèque compte 7 324 volumes et 234 périodiques, le fichier rassemble 87 527 fiches.

#### L'EFFET DE LA RESTRUCTURATION DU CTAT

Au cours des années 50, avec le dynamisme du directeur de la STAT-CTAT et la restructuration du CTAT en services de recherche d'agronomie générale et de recherche spécialisée par culture (riz, canne à sucre, caféier...), le centre prend un essor nouveau et renforce son rôle d'information interne et externe : accroissement des acquisitions et des échanges, aménagement de la salle de lecture avec exposition de revues, produits documentaires, inventaire de la photothèque... Se faisant mieux connaître, le centre est appelé à accueillir nombre de lecteurs sur place, à fournir de nombreux renseignements bibliographiques, techniques ou statistiques en réponse à des demandes d'organismes métropolitains ou tropicaux (administratifs ou privés) et, pour les besoins internes, à rechercher et commander nombre de documents (photocopies ou microfilms) auprès de bibliothèques scientifiques spécialisées françaises et étrangères.

En 1953, naît le premier bulletin bibliographique mensuel (signalement annuel de 5 700 références) avec index matières, auquel sont abonnés principalement les centres de recherche agronomique outre-mer (40 abonnés environ).

#### LE CENTRE CTAT-ORSTOM

Le centre, devenu en 1955 commun à tous les services scientifiques et agronomiques de l'ORSTOM, en attendant son transfert à Paris, reste attaché au CTAT. L'année 1955 est marquée par le remplacement du bulletin bibliographique par un service d'abonnement (payant) à la totalité des fiches signalétiques (5 265 références pour l'année) — diffusées mensuellement sous forme de « brique » (expression des abonnés !) avec un index matières établi selon

les rubriques d'un plan de classement, permettant aux abonnés de se constituer leur propre fichier — et par un service de « questions à suivre » (gratuit), c'est-à-dire une diffusion partielle des fiches en fonction de sujets déterminés par les abonnés selon les rubriques du plan. Les destinataires (plus de 100) sont principalement les services et chercheurs CTAT et ORSTOM de France et d'outre-mer. N'était-ce pas là un prélude aux DSI (diffusion sélective de l'information) actuelles réalisées sur support informatique ? Adressons nos louanges aux agents du centre, qui se livraient chaque mois au calcul des tirages de fiches sur duplicateur spécial et à leur tri manuel : environ 350 000 par an ! Ces services de diffusion entraînaient inévitablement une extension des demandes de photocopies de documents et de traductions, assurées au CTAT pour l'anglais, les langues latines et l'allemand.

Quelques chiffres : en 1956, la bibliothèque compte 12 845 volumes et 665 périodiques, le fichier rassemble 239 000 fiches.

C'est au début de l'année 1958 que le transfert de la bibliothèque du CTAT dans les nouveaux locaux de l'ORSTOM, rue Monsieur à Paris, s'effectue. Au cours des années 1958-1959, tout en poursuivant les activités documentaires courantes, il faut, en fonction du nouveau rôle dorénavant imparti au centre, mettre au point certaines modalités : fusion avec la portion centrale de la bibliothèque de l'ORSTOM Paris, révision de la politique d'abonnements et d'échanges, participation du service de documentation de l'IDERT Bondy au dépouillement sélectif des revues et à la diffusion des fiches signalétiques (nombre de références annuelles porté à 6 500). Après deux ans et demi de réorganisation et d'implantation parisienne, l'heure de la séparation des fonds ORSTOM et anciennement CTAT va sonner lors de la création de l'IRAT au 1<sup>er</sup> juillet 1960.

### Le centre de documentation de l'IRAT

Après une période transitoire de plus d'un an, immobilisant en grande partie le fonds de la bibliothèque, le centre et ses annexes regagnent Nogent-sur-Marne dans les bâtiments rénovés de l'IRAT.

#### Dates marquantes de la période 1960-1988

1960-1973	Une documentation centrale et des documentations spécialisées dans les services avec deux unités documentation, agronomie et cultures, sont mises en place.
1974-1977	Décentralisation des bibliothèques spécialisées des services d'agronomie et de son unité documentation, de défense des cultures, de méthodologie et d'amélioration des plantes à Montpellier.
1979	Premières interrogations de bases de données internationales sur console d'interrogation à Montpellier.
1985	Création d'une unité documentation en entomologie, élargie à la défense des cultures à Montpellier. Informatisation des fichiers en remplacement des fichiers manuels.
1987 (avril)	Transfert avec son fonds de l'unité documentation agronomie, ressources naturelles et systèmes agraires dans les locaux du CIDARC à Montpellier.
1987	Déménagement au CIDARC du service central de documentation de Nogent, avec transfert partiel de son fonds et son regroupement avec les unités agronomie et défense des cultures. Maintien à Nogent d'une antenne documentation.
1987-1988	Transfert d'ouvrages généraux et principalement de revues au sein de la bibliothèque du CIDARC.
1988	Le domaine systèmes de production est transféré au Département systèmes agraires du CIRAD créé en 1984.



UN SERVICE D'APPUI AUX CHERCHEURS

La spécialisation des recherches en matière de cultures vivrières, cultures maraîchères, canne à sucre, tabac, plantes à épices... et l'expansion des recherches en matière d'agronomie générale, menées par un nombre accru de chercheurs et de techniciens, tant dans les services de l'IRAT Nogent que dans les agences IRAT outre-mer, nécessitent une révision des orientations de la documentation centrale IRAT et de ses moyens.

Le centre doit remplir une double mission, d'une part de service d'appui renforcé aux chercheurs et techniciens de l'IRAT, d'autre part de bibliothèque spécialisée de consultation ouverte au public.

Pour ce faire, une gestion rigoureuse s'impose : gestion du fonds, centralisation des commandes et abonnements internes, en nombre croissant pour l'outre-mer, service très lourd de fourniture à la demande (interne ou externe) de photocopies d'articles de revues détenues ou non détenues, suivi des prêts et des affectations dans les services...

Afin de répondre avec pertinence et rapidité aux demandes de documentation (liste de références, documents originaux ou leur photocopie) des services internes ou de correspondants extérieurs, et de diffuser l'information auprès des différents services de l'IRAT en France et outre-mer, le centre assure une fonction d'alerte pour les parutions nouvelles et de surveillance de la littérature reçue dans les domaines de compétence de l'IRAT et correspondant aux centres d'intérêt des chercheurs.

Cette fonction se traduit par l'actualisation des fichiers avec la mise sur fiches indexées (mots-clés) de documents et d'articles sélectionnés, sélection établie, jusqu'au transfert des services techniques à Montpellier, en étroite collaboration avec les chercheurs. L'unité documentation du service riz du CTAT, étendue aux différents services cultures de l'IRAT, et l'unité documentation en agronomie générale participent au travail commun de dépouillement des revues et tiennent, pour leur part, des fichiers spécialisés à partir des fiches mensuelles, complétés par le dépouillement de revues d'abstracts. Les fichiers manuels seront abandonnés en 1985 pour être informatisés à partir de bordereaux de saisie sous logiciel Texto comprenant essentiellement les acquisitions (ouvrages, comptes rendus de congrès, thèses, rapports non conventionnels et tirés à part) et les publications et travaux IRAT. Le fichier informatisé IRAT compte, en 1989, 9 200 références saisies. La diffusion de photocopies de sommaires de documents répondant aux thèmes des programmes de recherche de l'IRAT vient compléter ces activités.

On procède également, lors de la disparition du service économique de l'IRAT, à l'ouverture et au suivi de « Dossiers économiques » par pays et par produit, et ce jusqu'en 1987.

L'IRAT continue d'enrichir la photothèque du centre, essentiellement avec l'aide des chercheurs ; on recensera, en 1989, 11 124 photos (clichés noir et blanc et diapositives).

Quelques chiffres : en 1966, la bibliothèque est constituée de 16 200 volumes et de 945 périodiques courants, le fichier rassemble 594 000 fiches ; en 1984, on compte 32 036 volumes (dont 27 950 ouvrages et 6 086 travaux IRAT) et 1 028 périodiques courants, dont 170 affectés à Montpellier pour un total de

2 600 titres (périodiques morts ou abonnements supprimés) inscrits au fonds. Quant aux fiches, elles sont au nombre de 1 356 000, dont 230 000 auteurs, 950 000 matières (moyenne de 4 mots-clés par référence) et 176 000 géographiques.

### UN SERVICE DE PRODUCTION

Le centre assume une fonction de production, avec des produits documentaires valorisant cette capitalisation d'informations à partir de la littérature détenue et produite.

Le service d'abonnement aux fiches signalétiques mensuelles (atteignant 160 abonnés, en particulier des agents IRAT outre-mer) est poursuivi sous forme de jeu complet et partiel jusqu'en 1969, pour n'être plus alors que bimestriel et diffusé uniquement en jeu complet (deux jeux distribués aux agences IRAT outre-mer, l'un pour alimenter les fichiers documentaires de l'agence, l'autre à l'usage personnel des agents). Ce service, nécessaire pour la mise à jour des fichiers centraux mais perdant un peu de son intérêt auprès des agences importantes d'outre-mer abonnées aux revues d'abstracts (*Current contents*, CAB...), est interrompu en 1984 à l'aube de l'informatisation.

En 1971, est créé un *Bulletin des acquisitions* à usage interne et, en 1978, l'unité documentaire agronomie de Montpellier diffuse une *Liste des documents enregistrés*. Fin 1987, ces deux productions fusionneront dans le *Bulletin bibliographique, nouvelles acquisitions*.

A partir de 1971 également, un traitement particulier est réservé aux publications et travaux de l'IRAT, qui doivent obligatoirement être déposés à la bibliothèque du centre : on établit une liste inventaire périodique et une liste cumulative annuelle avec index auteurs, mots-clés et géographique, qui vont devenir, en 1985-1986, le *Bulletin bibliographique, publications et travaux IRAT*.

Ces deux bulletins, réalisés manuellement puis informatisés à partir de 1986, sont largement diffusés (en 1989, tirage de 250 exemplaires) sur le plan interne et externe, en particulier auprès de centres de documentation français, étrangers et internationaux, avec lesquels l'IRAT entretient des relations d'échange et de coopération.

Les recherches bibliographiques, réalisées à la demande des chercheurs ou faisant le point des travaux de l'IRAT sur un programme de recherche particulier, donnent lieu, en fonction de leur importance, à la publication de bibliographies (415 recensées de 1972 à 1989), établies au départ manuellement à partir des fichiers IRAT et des revues d'abstracts (CAB, KIT...), puis, dans les années 80, conjointement à l'aide d'interrogations des bases de données. Certaines avec un financement spécial sont éditées, notamment *Traction animale. Vol. 1. Expériences et bilan. Bibliographie analytique de 323 références* (coédition CTA-CIRAD, 1988).

Les services IRAT, d'outre-mer en particulier, sont rapidement informés et sensibilisés à cette possibilité d'interrogation de bases de données pour une recherche rétrospective (70 effectuées en 1988) ou une diffusion sélective de l'information courante par profil documentaire (38 profils suivis par le service et réalisés par le SCIST-CIDARC en 1989).

#### UN SERVICE D'ACCUEIL

Le centre joue enfin un rôle d'accueil en qualité de bibliothèque spécialisée, recevant à Nogent un public plus diversifié (allant du planteur, du commerçant au développeur et à l'agronome spécialiste) et à Montpellier un public plus proche des préoccupations de l'IRAT (chercheurs, stagiaires français et étrangers...). A titre anecdotique, au risque de paraître vaniteux, une enquête des élèves de l'INA-PG portant sur 17 bibliothèques agronomiques attribue à l'IRAT la meilleure note (« 18 »), avec les remarques suivantes : « salle de lecture calme, accueil efficace, tout sur les pays tropicaux, doc très complète, sauf mécanique des sols (!) ».

Quant à l'antenne documentation maintenue à Nogent, non seulement elle conserve le fonds ancien (jusqu'en 1970 environ), mais elle sert de relais important au centre IRAT de Montpellier pour la fourniture de documents, pour des recherches bibliographiques et la préparation de produits documentaires à partir du fonds ancien, et également, étant reliée à partir de la fin 1988 par terminal aux fichiers informatisés de Montpellier, pour l'orientation et l'accueil de nombreux lecteurs parisiens.

#### De la documentation IRAT à l'explosion multimédia du CIRAD

Un bref rappel de la participation de l'IRAT à la mise en place d'une documentation commune CIRAD mérite d'être fait. Dès 1971, le service participe activement au groupe de travail documentation interinstitut du GERDAT, animé par le chef du service de documentation de l'IRFA, pour examiner un premier projet de système français d'information en agronomie tropicale. Dans le cadre de ce projet, l'IRAT est chargé de dresser l'inventaire des périodiques reçus et dépouillés par les huit instituts du GERDAT, avec leur fréquence d'utilisation, inventaire élargi en 1972 à d'autres organismes (ORSTOM, INA, INRA, CNRS, CNRA, APRIA) afin de définir un pourcentage de recouvrement (13 % seulement). De même, l'IRAT contribue, avec l'aide de ses ingénieurs spécialistes, à l'élaboration du premier thésaurus GERDAT, qui sort fin 1973. Dans le cadre de ce groupe de travail, les responsables de la documentation IRAT participent, de 1972 à 1983, à nombre de réunions relatives à une imbrication de projets nationaux et internationaux : projets du sous-groupe productions végétales du Comité national de documentation scientifique et technique ; Agris Tropical-FAO ; vocabulaire Agris Tropical en liaison avec les CAB et le TPI ; coopération européenne dans le cadre du CID-CEE ; projet MILOR ; projet pilote Caris-FAO ; projet Information scientifique et technique au sein du ministère de la Coopération... Dans le cadre strict du GERDAT, les débats concernent l'harmonisation des méthodes de traitement de l'information courante, l'organisation du transport futur des bibliothèques à Montpellier, les propositions de logiciels Titus (trilingue), Minisis, JLB Doc, pour finalement adopter le logiciel français Texto, les bordereaux de saisie Agris et le vocabulaire commun d'indexation Agrovoc (FAO-CEE-INRA)...

Dans les fait, tous ces éléments se traduisent, pour l'IRAT, dès 1977, par :  
– une contribution au premier bulletin analytique trilingue GERDAT, qui va devenir *Agritrop*, et une participation à la base Agris en fournissant les résumés des articles de *L'Agronomie tropicale* et d'une sélection de rapports

techniques IRAT et documents spécialisés français conventionnels ou non, prestation qui se poursuit actuellement ;

– une participation au premier banc d'essai d'une base de données trilingue, utilisant Titus 3, où l'IRAT n'est concerné que pour les domaines riz pluvial, maïs tropical, canne à sucre, puis une participation plus globale à la base actuelle de données commune du CIDARC ;

– une réflexion sur la création de la bibliothèque des « six » (instituts « végétaux » du GERDAT) qui se réalise au CIDARC-CIRAD en 1987 ;

– une coopération avec le SCIST du CIDARC, relative à l'alimentation de la base documentaire commune, à la politique des abonnements et échanges, à l'harmonisation du vocabulaire d'indexation complémentaire d'Agrovoc, aux réponses à des demandes d'informations de compétence IRAT, et au rôle de partenaire dans différents projets. Pour sa part l'IRAT a accès à toute la littérature détenue au CIDARC et il bénéficie, à partir de 1990, d'un appui du SCIST pour l'informatisation de ses importants fichiers rétrospectifs.

Face à l'explosion multilingue et multidisciplinaire de la littérature agronomique intéressant l'IRAT, à l'évolution rapide des moyens informatiques, au développement de réseaux documentaires en appui à des réseaux de recherche dans le cadre du CIRAD ou d'organismes internationaux et dans les pays en développement, un avenir prometteur se dessine : le centre de documentation de l'IRAT, fort de son patrimoine, continue, avec dynamisme et compétence, d'apporter son appui aux chercheurs de l'IRAT et au sein du CIRAD, tout en gardant son identité.

## L'édition

Jusqu'à la Seconde Guerre mondiale une seule revue traite, en France, des problèmes d'agriculture tropicale ; il s'agit de *L'Agronomie coloniale*, périodique mensuel polyvalent, qui succédait à *L'Agriculture pratique des pays chauds*, né en 1902, l'Institut d'agronomie coloniale en était l'éditeur.

Durant quelques années précédant la création de l'IRAT, le département de la recherche agronomique de l'ORSTOM publie périodiquement *L'Agronomie tropicale ; Riz et riziculture et cultures vivrières des pays tropicaux*, revue trimestrielle, comportant un fascicule double correspondant aux numéros deux et trois.

L'IRAT prend le relais et les deux revues poursuivent sans changement leur parution jusqu'à la fin de l'année 1961. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1962, elles sont fondues en une seule, *L'Agronomie tropicale*, qui devient mensuelle, soit douze numéros par an dont deux réunis en un seul fascicule à l'époque des grandes vacances

Par ailleurs, sont publiés de temps à autre des bulletins agronomiques (dont les *Annales de Bambey*), des bulletins scientifiques, les annales de la recherche agronomique de Madagascar. Enfin, l'IRAT publie, à usage interne, un bulletin trimestriel.

Enfin, depuis sa création, l'IRAT procède à la publication de trois bulletins agronomiques, *Annales de Bambey*, 1957-1958, 1958-1959, 1960-1961

(conçus selon la formule antérieure à 1962), d'un bulletin scientifique, *Les graminées d'Afrique tropicale* (de Henri Jacques-Félix), de la table des matières 1955-1961 de *Riz et riziculture* et de l'index décennal (1946-1955) de *L'Agronomie tropicale*, lequel couvre également les publications antérieures depuis 1902.

Ces innovations s'accompagnent de la disparition des publications spéciales mentionnées ci-dessus, qui sont désormais incluses dans *L'Agronomie tropicale*, quitte à effectuer des tirages particuliers, regroupant un certain nombre d'articles pour constituer des numéros spéciaux (sur un sujet déterminé ou des annales pour un pays donné).

La nécessité d'une publication d'information agricole à l'usage des personnels d'animation et de vulgarisation se faisant sentir chaque jour davantage, il est décidé, début 1965, de procéder à un essai de publication des *Cahiers d'agriculture pratique des pays chauds*, qui sont édités sous forme de supplément à *L'Agronomie tropicale*.

En 1975, principalement pour des raisons d'économie, *L'Agronomie tropicale* revient à une périodicité trimestrielle. De 1965 à 1971, paraissent les *Cahiers d'agriculture pratique des pays chauds*.

Plusieurs collections, « Bulletins agronomiques », « Bulletins scientifiques » et « Publications hors-séries », sont également éditées de manière non périodique par l'IRAT.

Outre ces publications, l'IRAT diffuse, dans ses centres outre-mer et auprès des gouvernements et spécialistes intéressés, un nombre très important de documents : études spéciales, rapports de mission, projets d'action, rapports. Cette diffusion de l'information scientifique, qui existe depuis toujours à l'IRAT, se développe avec les nouvelles technologies de communication.

En 1983, le premier volume d'une nouvelle collection, « Mémoires et travaux de l'IRAT », est publié. Cette collection doit regrouper les travaux originaux des chercheurs du département.

En 1989, paraîtra *Fertilité des terres de savanes au sud du Sahara, synthèse de trente années de recherche*, coédité par le ministère de la Coopération et le CIRAD, avec l'appui logistique du service d'éditions du département IRAT du CIRAD. Cet ouvrage paraîtra également en anglais, chez Springer-Verlag (Heildeberg), en 1991, témoignant de la volonté de l'IRAT de mieux atteindre la communauté scientifique internationale.

La même année, la direction de l'IRAT signera un accord de diffusion avec la Centrale des revues, pour donner à *L'Agronomie tropicale* une audience plus large. L'IRAT profitera ainsi, à terme, des capacités de promotion d'un éditeur scientifique international, Gauthier-Villars, pour l'ensemble des publications du département.

Le service des éditions de l'IRAT fournit également, à l'ensemble du département, une aide technique pour l'édition de diverses publications (plaquettes de valorisation des programmes, laboratoires ou structures horizontales associant plusieurs organismes) : *Technisucre*, *Info-Mais*, *Info-Riz*, etc. Ces parutions entrent toutes dans le cadre de la stratégie de l'IRAT-CIRAD et sont dotées d'un budget identifiable.

Des coéditions, nationales et internationales, avec les ministères de tutelle, des centres nationaux de recherche (riz au Brésil, EMBRAPA, maraîchage au Congo, Agricongo, par exemple) et des éditeurs anglophones constituent un axe de développement des éditions de l'IRAT qui est appelé à se renforcer dans toutes ses aires d'intervention de par le monde.

## La biométrie et l'informatique

### Le service de méthodologie

#### LES ACTEURS

Le service de méthodologie et des analyses statistiques de l'IRAT est créé en 1964 par Jacques Weil, ancien sélectionneur du riz aquatique à l'Office du Niger (Soudan, l'actuel Mali). L'équipe comprend Nguyen Ngoc Quoi, statisticien de l'ISUP (Institut des statistiques des universités de Paris), et Jacqueline Chaume. Tous deux sont des transfuges de l'ORSTOM de Bondy (service de biométrie de Jean Déjardin) ; ils entrent à l'IRAT, à Nogent, au début de l'année 1965. Lors du transfert du service au GERDAT à Montpellier, en 1976, Nguyen Ngoc Quoi est remplacé par Michel Arnaud (ISUP). Le service est également renforcé par Marie-Line Miette. En 1988, Jacques Weil (parti en retraite) est remplacé par Michel Arnaud au poste de chef de service et Philippe Letourmy (ingénieur en agrobiométrie) est recruté. En 1990, l'équipe ainsi constituée sera complétée par l'arrivée de Béatrice Gardes.

#### LES ANALYSES STATISTIQUES

Initialement, le service de méthodologie est créé pour apporter un appui méthodologique et un soutien aux calculs statistiques pour les chercheurs outre-mer. De nombreux conseils sur l'élaboration des protocoles, la stratégie expérimentale et la méthodologie en général sont réclamés par les chercheurs. D'autre part, l'installation sur le terrain de nouveaux dispositifs expérimentaux (passage du résultat particulier en grande parcelle à l'essai randomisé en petite parcelle) nécessite, pour l'interprétation agronomique, l'utilisation des techniques d'analyse de variance, qui demandent de longs et fastidieux calculs avec les moyens des années 60.

Par la suite, les activités du service de méthodologie revêtent les formes suivantes : conseil auprès des chercheurs pour l'élaboration des protocoles ; traitement des données ; mise au point et adaptation de techniques statistiques ou de programmation pour résoudre des problèmes spécifiques d'agronomie ; documentation et mise à jour des techniques statistiques ; participation à des recyclages de chercheurs, notamment par l'accueil de stagiaires ; examen de tous les projets de publication dans *L'Agronomie tropicale*.

En ce qui concerne les méthodes statistiques utilisées, les techniques d'analyse de variance sont employées, dès la création du service de méthodologie, pour l'expérimentation et le sont toujours autant. Par la suite, la méthodologie s'enrichira d'autres techniques : non paramétriques, analyse de variance multivariée, modèle log-linéaire, analyse de données, géostatistique...

Dans les applications, les regroupements d'essais en vue de la régionalisation des réponses font leur apparition dès 1973 ainsi que les études de sta-

bilité des rendements variétaux. Les méthodes multivariées (analyse factorielle et classification) sont utilisées à partir de 1976 et dans des secteurs très divers. L'étude de la variabilité spatiale est engagée dès 1982, grâce aux méthodes géostatistiques mises au point par les chercheurs de l'École des mines de Paris.

#### LES MOYENS DE CALCUL

Comme tous les services de biométrie, le service de méthodologie suit les progrès de l'informatique. En 1965, à son origine, le service ne dispose que de moyens de calcul électromécaniques manuels, qui lui permettent d'intervenir dans l'étude et l'analyse de 400 essais environ par an. En 1968, l'acquisition d'un ordinateur électronique programmable permet la centralisation des analyses et le traitement automatique annuel d'environ 2 500 essais. En 1973, est mis en service un ordinateur Mitra 15 qui suit dans le déménagement à Montpellier.

A partir de 1976, pour les gros calculs, le service utilise les différents ordinateurs IBM de l'Université des sciences et des techniques du Languedoc (USTL) puis du Centre national universitaire sud de calcul (CNUSC).

En 1984, un Micral Bull 9050, équipé d'un disque dur de 5 Mo, prend la relève du Mitra 15. Il fonctionne sous le système d'exploitation Prologue en multiposte et multitâche. Parallèlement, sur le plan informatique, les chercheurs outre-mer s'équipent et peuvent réaliser eux-mêmes les analyses statistiques les plus courantes (essais blocs...). Cela a pour conséquence de décharger le service de méthodologie d'une partie répétitive de l'activité de service et de dégager du temps pour l'analyse de dossiers, demandant une réflexion plus approfondie.

Enfin, en 1989, le service s'équipera d'un Goupil G50 muni de 4 Mo de mémoire, d'un disque de 60 Mo, et géré par le système d'exploitation Unix, travaillant lui aussi en multiposte et multitâche. Les calculs nécessitant beaucoup d'espace mémoire sont réalisés désormais sur le micro-ordinateur Data General du CIRAD.

#### L'informatique à l'IRAT : des machines manuelles à la puce électronique

L'informatique est une discipline jeune à l'IRAT. On peut toutefois distinguer deux périodes dans sa toute récente existence, dont la charnière se situe au milieu des années 80.

Durant la première période, bien que les responsables soient conscients de l'importance de l'informatique en tant qu'outil d'archivage et de traitement des données dans le domaine scientifique, pour la bureautique et la gestion dans le domaine administratif, l'IRAT n'a pas de politique informatique globale définie. L'initiative est laissée aux programmes, services et laboratoires. Cela se traduit par un faible taux d'équipement et l'acquisition de matériels très disparates, et incompatibles entre eux pour l'échange de données et de logiciels.

Si, à titre d'exemple, on s'arrête à l'année 1982, l'IRAT est équipé en tout et pour tout de cinq systèmes informatiques :

– un Mitra 15 CM pour le service de biométrie chargé de réaliser une partie des traitements statistiques ;

- un Cromenco avec deux postes de travail à la division hydraulique (puis DRD), permettant de gérer les données climatologiques provenant des stations outre-mer, doté de programmes spécifiques de calcul du bilan hydrique (modélisation) et d'utilitaires statistiques spécifiques ;
- un Apple II à la division d'agronomie, assurant le stockage des fichiers analytiques et les calculs répétitifs ;
- un Apple II à la station IRAT de Mon Caprice (Réunion), assurant la gestion de fichiers météo, le calcul du bilan hydrique et des traitements statistiques ;
- les services centraux de Nogent (DCP) envisagent de s'équiper d'un Alcyane, la division des systèmes agraires d'un TTX 35.

L'IRAT a donc recours à des solutions externes :

- utilisation du CNUSC (Montpellier), doté d'un IBM 3033, pour le calcul et le stockage des fichiers, notamment par le service de biométrie et de pédologie (banque de données pédologiques STIPA développée par le CNUSC pour le compte de l'INRA et de l'IRAT) ;
- traitement de la comptabilité et de la paie par un prestataire de services ;
- achat de micro-ordinateurs personnels par les chercheurs pour le traitement et la gestion de leurs données d'essais, etc.

Durant la seconde période, la conjonction de différents phénomènes permet de combler en grande partie le retard pris dans l'équipement informatique des services et des chercheurs.

Il y a d'abord l'intégration de l'IRAT au sein du CIRAD, et la mise en place d'un réseau mini-informatique (Mini 6 de Bull puis MV de Data General) en région parisienne et à Montpellier. Par ailleurs, on assiste à une baisse des prix des systèmes micro-informatiques, tandis que leurs performances augmentent. Et surtout, se manifeste la volonté de la direction de l'IRAT d'accélérer le processus d'informatisation des services administratifs et des chercheurs outre-mer et en France.

Engagée en 1986 et financée presque exclusivement sur les ressources propres du département, cette politique d'équipement se traduira par la création d'un service informatique baptisé UNIRAT (Unité informatique de l'IRAT) en septembre 1986 et la mise en place d'un plan pluriannuel d'équipement en micro-ordinateurs. Elle répond aux spécifications générales du CIRAD : compatibilité entre les différents systèmes et connexion possible sur le réseau Data General. L'ensemble est mené avec suffisamment de souplesse pour que les programmes et services puissent se doter d'un environnement informatique (matériels, logiciels et moyens humains) adapté à leurs besoins, dans la mesure des ressources disponibles.

A ce jour, un rapide bilan peut être dressé. Dans le domaine de la bureautique, on procède à l'équipement en logiciels et matériels de la plupart des services à Nogent, Montpellier et dans les DOM-TOM. Dans le domaine scientifique, il s'agit de l'équipement des programmes et laboratoires du centre de Montpellier en moyens de traitement micro-informatiques — un effort restant à faire pour doter certains services communs d'équipements spécifiques (cartographie, édition, etc.) — mais également de celui des chercheurs outre-mer en moyens de traitement autonomes, principalement sous forme de micro-ordinateurs portables.



Parallèlement à la constitution de ce parc micro-informatique, de nombreuses applications sont développées aussi bien dans le domaine scientifique que sur le plan administratif, correspondant à des besoins internes au département ou à des demandes extérieures.

## Les études et marchés

L'IRAT, tant du point de vue de la nature et de la diversité de ses activités que de l'orientation de ses recherches, davantage appliquées au développement, doit répondre très tôt aux demandes formulées pour des études à réaliser sur des financements assurés en dehors de la subvention du programme général, contribuant à l'enveloppe recherche.

Par la suite, l'Institut développe une politique de valorisation de ses produits en raison de l'avantage qu'il en tire pour dynamiser ses propres actions de recherche, tout en apportant son concours aux actions de développement, pour assurer, et accroître, des ressources propres devenues d'autant plus nécessaires à l'équilibre de son budget que le statut d'EPIC est conféré au département.

### Importance et évolution du chiffre d'affaires, origine des financements

Avec 60 millions de francs de chiffre d'affaires, les études et marchés représenteront, en 1989, près de 40 % du budget total de l'IRAT. Le tableau ci-après récapitule l'évolution de ce chiffre d'affaires depuis 1975.

Evolution du chiffre d'affaires lié aux opérations conventionnées de 1975 à 1989  
(en milliers de francs)

Année	Etudes et marchés	Total IRAT	Proportion (%)
1975	10 167	46 096	22,1
1976	15 593	55 041	28,3
1977	16 656	58 202	28,6
1978	17 394	58 178	24,0
1979	19 655	65 302	30,1
1980	24 614	77 820	31,6
1981	24 874	83 482	29,8
1982	31 475	96 969	32,5
1983	32 644	106 710	30,6
1984	33 676	113 039	29,8
1985	32 824	110 746	29,6
1986	39 123	132 598	29,5
1987	35 446	146 550	24,2
1988	40 692	150 845	27,0
1989	62 143	153 323	40,5

Quant à l'origine des ressources, pour les cinq dernières années, les pourcentages (en moyenne) sont les suivants : financements publics français, 70 % (dont MAE, Minicoop, MRT, 28 %, DOM-TOM, 27 %, autres fonds CCCE, 15 %); financements d'origine privée, 5 %; autres ressources, 25 %, dont fonds publics étrangers, 4 %, organisations internationales, 21 % (CEE, 9 %, Banque mondiale, 10 %, autres, 2 %).

### **Organisation et évolution du service des marchés**

Depuis la création de l'IRAT, on peut distinguer trois phases dans l'évolution des services chargés du suivi des opérations conventionnées.

Durant une première phase, de 1960 à 1976, les opérations sur conventions particulières sont suivies, sur le plan technique, par la direction administrative de l'IRAT, alors que la gestion commerciale, administrative et financière est assurée par un chargé de mission, auprès du directeur général, qui a la responsabilité du service central des conventions et marchés et de la gestion technique des agences.

Une deuxième période, de 1977 à 1987, voit la création, en 1977, d'une structure opérationnelle appelée Bureau des études et marchés (BEM), regroupant le suivi de l'ensemble des activités dites hors enveloppe recherche. Il comprend un échelon administratif, juridique et financier et un groupe d'ingénieurs d'études intervenant directement, tout en jouant un rôle de correspondant des opérations conventionnées par grand secteur géographique ou domaine technique suivant leurs affinités. Des cellules techniques dont les activités relèvent à plus de 50 % d'opérations conventionnées s'y rattachent (les experts canne à sucre, le bureau de pédologie et cartographie, l'hydraulique agricole). Le BEM fonctionne sur ces bases jusqu'en 1982, date à laquelle intervient la création d'une division de recherche-développement, qui prend à son compte, sur le plan technique, les opérations liées aux recherches d'accompagnement ou recherche-développement. Le groupe d'ingénieurs d'études est ramené de cinq à deux personnes; parallèlement, l'échelon administratif se voit réduit à un seul agent financier. En 1984, un poste d'ingénieur chargé de la valorisation est créé et rattaché au BEM, jusqu'à sa suppression en 1987.

Enfin, une troisième période s'ouvrira en juillet 1987, lorsque, compte tenu des modifications antérieures réduisant les activités propres du bureau d'études, le BEM redeviendra Service des études et marchés (SEM). Les activités conventionnées seront désormais placées sous l'autorité des directions scientifiques (DCV, DRN), qui ont en charge la valorisation de leur structure : la valorisation est l'affaire de tout chercheur IRAT. Le SEM, réduit à trois personnes, deux agronomes et un agent financier, jouera le rôle de conseiller pour le montage et la négociation des opérations et suit, sur le plan administratif et financier, leur réalisation et liquidation.

Quant à l'avenir, on constate la part croissante prise par les recherches conventionnées régionales : réseaux, bases-centres, opérations concertées (CEE, MRT...). Du plus grand intérêt scientifique et technique, celles-ci mobiliseront de plus en plus les chercheurs et les rendront ainsi moins disponibles pour mener des études et opérations rémunérées de valorisation, indispensables à la survie du département. Autre facteur aggravant, les contrats liés à

ces conventions de recherche seront de plus en plus contraignants et nécessiteront un renforcement des moyens de gestion sur le plan aussi bien technique qu'administratif et financier.

### **Principaux types d'activité sur convention**

Les interventions, très diversifiées, prennent la forme soit de missions ou d'études de courte durée, qui représentent environ 20 % du chiffre d'affaires, soit de prestations de longue durée (supérieure à trois mois), souvent avec affectation de personnel outre-mer, qui constituent 80 % du volume d'activités. Les interventions peuvent être classées en trois grandes catégories : les études, le conseil et la réalisation des projets.

#### LES ÉTUDES

Dans ce type d'intervention, la place privilégiée revient aux études d'inventaire et de diagnostic, notamment des milieux naturels, en vue d'une utilisation future ou immédiate. Il s'agit principalement de reconnaissances morphopédologiques, agroécologiques et d'aptitude culturelle couvrant des pays ou secteurs régionaux en vue de l'établissement de plans directeurs, comme l'archipel des Comores, l'île de la Réunion, les vallées du Sénégal (Sénégal et Mauritanie) et du Niger (Mali), les vallées des Voltas au Burkina Faso, la région du Sidamo en Ethiopie, le lac Alaotra à Madagascar...

D'autres interventions concernent des opérations ponctuelles de développement centrées sur la culture de la canne à sucre, à Richard-Toll (Sénégal), Borotou (Côte d'Ivoire), N'Zoia (Kenya), Morondava (Madagascar), Save (Togo), ou les cultures céréalières : blé irrigué (Sarir, Libye), blé et orge de brasserie (Madagascar), aménagements rizicoles (Sénégal, Mauritanie, Mali, Madagascar).

Il peut s'agir également d'enquêtes agro-socio-économiques, au Sénégal (Siné-Saloum, Kamobeul, Bolon), au Cameroun (Sodecao), à Madagascar, au Brésil... ou encore d'études agroclimatiques et des relations eau-sol-plante conduisant à des analyses fréquentielles, avec détermination du bilan hydrique des cultures et des prévisions de production. Ces études, conduites localement depuis 1965 dans certains pays du Sahel (Sénégal, Burkina Faso, Niger), sont régies depuis 1985 sous la forme d'un réseau couvrant l'ensemble du Sahel, du Cap-Vert au Tchad.

Pour réaliser ou compléter l'établissement des cartes accompagnant ces différentes études, l'approche des milieux agricoles, amorcée en 1980, se fait de plus en plus à l'aide de la télédétection (Thaïlande, Sénégal, Burkina Faso, Niger, Brésil, Polynésie...).

Parmi les autres interventions importantes sous forme d'études, on retiendra la participation à la mise au point de projets de développement par des agronomes IRAT de différentes disciplines, pour les études d'identification et de faisabilité. Il s'agit souvent de projets à dominante hydroagricole, en rapport avec la riziculture ou le développement de cultures de type agro-industriel comme la canne à sucre (Sénégal, Côte d'Ivoire, Mali, Bénin, Nigeria, Kenya, Madagascar, Guinée, Togo), le maïs et le soja (Côte d'Ivoire, Madagascar, Congo, Gabon), le sorgho et le blé (Libye, Madagascar, Tchad), les cultures maraîchères (Sénégal, Niger, Tchad, Congo).

LE CONSEIL

Cette catégorie de prestations, de loin la plus importante en opérations conventionnées, recouvre, d'une part, l'appui scientifique et technique (type a), auprès d'organisations de développement ou de projets agricoles, assuré par des agronomes permanents ou des chercheurs en mission, sous forme de recherches d'accompagnement de projets, et/ou de conduite de projets pilotes de recherche-développement (avec mise au point de référentiels techniques ou même de projet semencier ou sucrier), d'autre part, le diagnostic, l'évaluation et l'expertise (type b), aussi bien de projets de développement que d'organisations de recherche.

Récapitulatif par pays des interventions en conseil (type a ou b)

Algérie	a	El Khemis	Cultures irriguées
Bénin	a	Ouemé	Riz
	a	Zou	Cultures pluviales, semences
Burkina Faso	a et b	AVV	Cultures pluviales et irriguées
	b	Sosuco	Canne à sucre
Côte d'Ivoire	a et b	AVB-Soderiz-CIDT	Cultures pluviales et irriguées
	a et b	Sodesucré	Canne à sucre
	a et b	Sodepalm	Manioc
Ethiopie	a et b	Awassa	Cultures pluviales et irriguées
Gabon	a et b	SIAEB	Cultures pluviales et irriguées
Haïti	a et b	Salagnac	Cultures pluviales
Kenya	a et b	N'Zoia	Canne à sucre
Libye	a et b	Sarir	Cultures irriguées
Madagascar	a et b	Sodemo	Cultures irriguées
	puis	Siranama	Canne à sucre
	a et b	Somalaç	Cultures pluviales et irriguées, semences
	a et b	Malto	Orge brasserie, semences
	a et b	Kobama	Blé, semences
Mali	a et b	Office du Niger	Riz, semences
Niger	a et b	ONAHA	Cultures irriguées
Rwanda	a et b	ISAR PMB	Maïs, semences
Sénégal	a et b	OMVS, SAED	Cultures pluviales irriguées
	a et b	Sodefitec	Cultures pluviales
	b	CSS	Canne à sucre
Tchad	b	ONDR	Cultures pluviales, semences
Togo	a et b	Sotoco	Cultures pluviales, semences
	a et b	SRCC	Cultures pluviales, semences
Venezuela	a et b	Pidzar Fudeco	Cultures irriguées et pluviales
Zaire	b	INERA/ISAR	Conseil recherche

LA RÉALISATION DE PROJETS

Du fait de son statut particulier et de son absence de capital, l'IRAT est rarement intervenu directement dans la réalisation de projets. Cependant, il faut mentionner :

- une opération d'hydroponie et de serriculture à Malte ;

- la multiplication *in vitro* de la canne à sucre et de l'anthurium (Montpellier, Guadeloupe);
- la mise au point, la construction et la diffusion de fermenteurs pour la production d'inoculum de rhizobium, avec l'installation d'ateliers dans seize pays (Rwanda, Burundi, Brésil, Guinée, Colombie, Nicaragua, Tunisie, Madagascar, Tanzanie, Népal, Inde, Chine, Thaïlande, Indonésie, Bhoutan, Bangladesh);
- la production semencière, essentiellement de semences de base, notamment de maïs (Guadeloupe, Brésil);
- en protection des végétaux, la réalisation d'une quarantaine de la canne à sucre à Montpellier (dix contrats);
- la mise au point et la réalisation de banques de données phytosanitaires et la production d'index (Iphytop Afrique et Asie).

Par l'intermédiaire de ses filiales, l'IRAT intervient dans le domaine des plantes sucrières avec Technisucre, qui regroupe chercheurs, développeurs et industriels, permettant d'aborder les problèmes posés dans la réalisation de projets sucriers, de la plantation à la transformation.

Dans le domaine du biogaz, avec Agriforce, l'IRAT développe le brevet Transpaille et met en œuvre le projet d'épuration, notamment d'abattoirs (Thiès et Dakar au Sénégal).

Enfin l'étude des engrais, notamment la transformation des phosphates naturels avec Technifert (Thaïlande, Indonésie, Venezuela, Algérie), est poursuivie.

#### Quelques références IRAT en matière de recherche d'accompagnement (1990)

Bénin	Projet de développement	Expérimentation agronomique : riz de bas-fond, maïs, arachide, manioc. Production et contrôle des semences. Développement expérimental
Brésil	Projet semencier Maïs en association avec Rhône-Poulenc, 1985	Création de variétés et hybrides de maïs Production des semences à vulgariser
Burkina Faso	Société d'aménagement vallées des Voltas (AVV), 1976	Etudes pédologiques et d'aménagement, expérimentation sur variétés, fertilisation, techniques de travail du sol, techniques culturales, rotations sur cultures de sorgho, maïs, légumineuses, etc.
	Projet recherche-développement de Fara-Poura (AVV) 1984-1988	Diagnostic agro-socio-économique. Mise au point du référentiel technique et techniques d'aménagement sur bassins versants. Suivi du développement expérimental intégré
Burundi	Projet de développement rural de la plaine de Nyandza-LAC Cogenco	Mise au point de systèmes de production : vivrier, cotonnier, riziculture et palméculture de bas-fond
Cameroun	Société de développement du cacao (Sodecao), 1976-1980	Expérimentation sur cultures vivrières (céréales, légumineuses et tubercules des exploitations paysannes de la zone cacaoyère) Mise en évidence des contraintes des systèmes de production et propositions en vue de l'amélioration de leur fonctionnement

(suite)

	Société de développement rizicole de la plaine des M'Bos (Soderim), 1975-1980	Expérimentation rizicole préalable puis d'accompagnement à l'opération de développement. Analyse des contraintes du milieu physique, liées au sol. Choix de variétés et de techniques d'utilisation des sols.
	Société de développement du blé (Sodeblé)	Expérimentation sur variétés et techniques culturales accompagnant l'opération de développement de la culture du blé dans l'Adamaoua
	Brasserie du Cameroun (BG) 1978-1981	Expérimentation sur variétés et techniques de culture de l'orge de brasserie dans les zones d'altitude de l'Ouest camerounais, préalable au développement de cette culture
République centrafricaine	Société centrafricaine de développement agricole (Socada), depuis 1980	Expérimentation agronomique sur sorgho, arachide, maïs, riz. Mise au point de systèmes de culture. Suivi du développement. Multiplication de semences
Congo	Total Agricongo, 1985-1988	Mise au point de référentiels techniques intensifiés sur céréales, manioc, cultures maraîchères
	Projet recherche-développement Niari, 1986-1989	Test variétal et mise au point de techniques culturales sur maïs, soja, arachide
	Projet sucrier de N'Kayi SUCO, 1985-1990	Conseil agronomique. Elaboration des référentiels techniques. Appui et suivi technique
Côte d'Ivoire	Société de développement de la production sucrière (Sodesucre), 1972-1982	Fabrication de boutures, expérimentation sur variétés, fertilisation, techniques de culture et d'irrigation de la canne à sucre auprès de complexes agro-industriels sucriers
	1986-1990	Direction agrotechnique Ferké I-Zouenoula
	Société de développement de la riziculture (Soderiz) 1975-1977	Production et contrôle des semences de riz
	CIDT, 1978-1987	Analyse des systèmes de production en culture attelée et motorisée
	Autorité pour l'aménagement de la région du Sud-Ouest (ARSO), 1979-1983	Expérimentation agronomique
	Société de développement de la palmeraie (Sodepalm) 1979-1983	Expérimentation agronomique pour la mise au point de systèmes de culture adaptés à la région Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire
		Expérimentation et amélioration variétale, fertilisation et techniques de culture du manioc en zone forestière
Gabon	Projet de développement agro-industriel SIAEB 1984-1985	Mise au point du référentiel technique sur maïs, soja, riz. Suivi de la fertilité et de l'état sanitaire des cultures. Production de semences
Haiti	Projet de développement de Salagnac-Aquin, 1983-1985	Diagnostic agro-socio-économique. Mise au point de référentiels techniques et suivi du développement expérimental dans les différentes écologies du projet
Kenya	N'Zoia Sugar Complex 1977-1980	Fabrication de boutures, variétés, fertilisation, techniques de culture de la canne à sucre auprès d'un complexe agro-industriel sucrier
Libye	Projet Sarir Nord, 1979	Mise en valeur agricole de 8 000 ha dans le désert du Sarir par l'utilisation des nappes profondes. Travaux pour la mise au point des cultures mécanisées de blé et de sorgho sous irrigation par aspersion sous pivots

(suite)

Madagascar	Société de mise en valeur du lac Alaotra-Somalac, 1980-1988	Etudes pédologiques et d'aménagement Réalisation d'expérimentations d'accompagnement pour le développement et la productivité des rizières : diagnostic des obstacles à l'intensification Expérimentation sur variétés : fertilisation, techniques culturales, étude système, double culture riz-blé
	Société Malto, malts et orges 1980-1987	Etudes pédologiques et d'aménagement Expérimentation sur variétés, fertilisation, conditions et techniques de culture de l'orge de brasserie sur le haut plateau préalable à la promotion de cette culture
	Société des minoteries Kobama 1983-1987	Recherche d'accompagnement en vue de compléter les thèmes techniques à vulgariser (variétés, fertilisation, techniques culturales) pour le développement de la culture du blé en milieu paysan dans la région d'Antsirabe
	Projet sucrier d'Analajava 1981-1988	Fabrication de boutures. Expérimentation sur variétés, fertilisation, techniques de culture de la canne auprès d'un complexe sucrier
Mali	Projet rizicole secteur de Retail Office du Niger, 1987-1989	Expérimentation et mise au point de référentiels techniques intensifiés sur riz dans le cadre du programme général de réhabilitation des périmètres de l'Office du Niger
Malte	Filclair, 1986-1988	Réalisation d'une unité de production maraîchère (plein champ et sous abri)
Maroc	Organisme de mise en valeur du Gharb (ORMVAG) 1977-1978	Expérimentation sur variétés, fertilisation et techniques culturales de la canne à sucre sous irrigation dans les domaines agro-industriels
Niger	Projet recherche-développement sur les terrasses du Niger, Sona-Lossa (ONAHA-INRAN) 1980-1987	Expérimentation agronomique : variétés, fertilisation, techniques culturales, irrigations contre-aléatoires et de saison sèche pour mil, sorgho, arachide, niébé, blé, fourrages, cultures maraîchères Proposition d'un schéma de développement des terrasses du fleuve Niger. Suivi de paysans installés sur un périmètre expérimental
	Office national hydraulique agricole (ONAHA), cellule recherche-développement 1986-1988	Etude-réhabilitation de projets hydroagricoles en riziculture
Rwanda	Projets de développement de la maïsiculture ISAR région de Birunga, 1986-1988	Création de variétés de maïs et mise au point de référentiels techniques intensifiés sur maïs
Sénégal	Section d'application de la recherche à la vulgarisation (SARV)	Expérimentation multilocale destinée aux organismes de développement : Sodeva, Sodefitec, SAED
Tchad	Office national de développement rural (ONDR) 1982-1985	Expérimentation agronomique : variétés, fertilisation, techniques culturales sur riz de bas-fond, maïs, niébé, dans le cadre du développement rural de la zone soudanienne
Togo	Société togolaise du coton (Sotoco) 1975-1985	Expérimentation sur variétés, fertilisation, techniques de culture de céréales (maïs, sorgho), légumineuses (arachide, niébé, soja) et développement de la culture cotonnière. Production semencière

(suite)

	Société de rénovation du café et du cacao (SRCC) 1979-1988	Expérimentation sur variétés, fertilisation, techniques de culture de céréales (maïs, sorgho), légumineuses et tubercules dans le cadre d'une opération de rénovation de cultures industrielles (café et cacao) dans de petites exploitations individuelles
Venezuela	Projet recherche-développement en zone Pídzar Fudeco 1981-1985	Après une phase de diagnostic agro-socio-économique, mise en place et suivi de développement expérimental dans deux zones pilotes dans les Etats de Falcon et Lava. Intégration agriculture-petit élevage

## La formation interne

L'importance de la formation dans un organisme de recherche n'a échappé ni aux dirigeants, ni aux représentants du personnel de l'IRAT. Ceux-ci n'attendent donc pas le vote de la loi sur la formation continue du 16 juillet 1971 pour rechercher des solutions susceptibles d'assurer la compétitivité scientifique de l'Institut et de répondre aux aspirations individuelles du personnel.

La direction de l'IRAT a en outre le souci d'observer la plus grande souplesse dans sa politique de formation, de façon à l'adapter à la conjoncture. Pour schématiser, on peut dire que chaque décennie de l'IRAT a sa spécificité.

### Les années 60

A sa création, l'IRAT bénéficie de l'apport de fonctionnaires déjà formés : chercheurs de l'ORSTOM, cadres et ingénieurs des travaux relevant du ministère de l'Agriculture, parfois fonctionnaires de l'INRA ou de l'Education nationale. Ceux-ci ont, généralement, une spécialité scientifique.

La formation des jeunes cadres s'organise suivant deux axes, d'une part l'attribution de bourses à des étudiants des écoles nationales supérieures d'agriculture et des universités, d'autre part la promotion d'ingénieurs des travaux agricoles. Les structures de formation sont généralement l'ORSTOM, pour les spécialistes, et le Centre national d'études d'agronomie tropicale (CNEAT), pour les généralistes. Etant donné la vocation de l'IRAT au sein du groupe des instituts spécialisés dans la recherche outre-mer, les disciplines dominantes sont à l'origine la pédologie et la science du sol.

La fin des années 60 est marquée par deux faits significatifs en matière de formation. En 1967, une enquête de la CFDT auprès du personnel expatrié fait ressortir la nécessité de former des spécialistes plutôt que des généralistes et de développer les formations orientées vers la plante (amélioration génétique, physiologie, phytopathologie), quelque peu négligées par rapport à celles concernant le milieu. En 1968, les « états généraux » de Bambey confirment les orientations de l'enquête de 1967 et mettent l'accent sur la formation et la promotion des techniciens ainsi que sur la nécessité de planifier la formation en distinguant formation initiale, recyclage et adaptation technique. Le groupe prend également en considération la relève par des chercheurs et ingénieurs africains et la formation de ces cadres. Ces idées se traduisent dans les faits dès le début des années 70.



### Les années 70

Cette période est marquée, sur le plan international, par la concurrence des fondations d'inspiration américaine et par la nationalisation des centres de recherche dans plusieurs pays d'Afrique. Simultanément, des passerelles sont jetées entre les grandes écoles et les universités françaises, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives en matière de formation à la recherche et par la recherche.

L'IRAT s'engage dans l'élaboration de plans de formation au sein d'une commission ad hoc comprenant des représentants de la direction et des membres du comité d'entreprise. Une part importante de la masse salariale y est consacrée; elle demeurera toujours supérieure aux chiffres fixés par la législation.

Les caractéristiques de cette période sont l'abandon de la filière de formation d'agronomes généralistes, au profit de formations spécialisées menant aux diplômes d'études approfondies et aux doctorats, la mise en œuvre de formations destinées au personnel administratif, un effort en matière de connaissance des langues étrangères (anglais et espagnol) avec, notamment, la création d'un laboratoire de langues dans l'entreprise, enfin, une procédure interne (rédaction et soutenance d'un mémoire) permettant aux assistants de recherche d'accéder aux emplois d'ingénieurs. Cette politique permet de conserver des techniciens expérimentés touchés par la relève africaine, de trouver au sein de l'IRAT des jeunes chercheurs capables de succéder à ceux qui avaient porté l'Institut sur les fonds baptismaux, d'obtenir dans les domaines des filières par plante et des systèmes de culture des résultats permettant un certain redéploiement des activités vers l'Amérique latine et l'Asie du Sud-Est.

### Les années 80

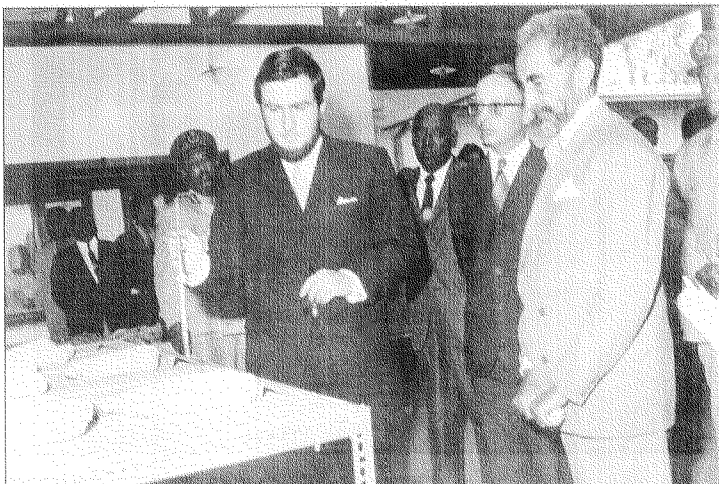
L'IRAT est confronté aux contraintes des entreprises françaises, soumises à la loi sur la formation continue, et à celles des organismes de recherche en coopération, oubliés par la législation.

L'Institut est donc amené à mettre en œuvre des procédures particulières. C'est ainsi qu'il distingue chaque année trois enveloppes : le budget correspondant au plan de formation annuel prévu par la loi (0,8 % de la masse salariale) et soumis au comité d'entreprise; l'enveloppe permettant de financer la formation de chercheurs expatriés; le fonds d'allocations de recherche, destiné à aider des étudiants en doctorat susceptibles de venir renforcer le dispositif scientifique de l'Institut.

Les domaines privilégiés sont, au cours de ces dernières années, les formations techniques et l'aide à la préparation de thèses sur des sujets intéressant l'IRAT, les formations en informatique, bureautique et langues étrangères tant pour le personnel technique que pour le personnel administratif, les formations de base (alphabétisation, français, calcul) pour le personnel des départements d'outre-mer bénéficiant du statut du CIRAD.

Au début des années 90, ces orientations seront maintenues, mais l'IRAT a, de surcroît, l'ambition de formaliser des plans pluriannuels de formation, de développer des formations à caractère technique susceptibles d'intéresser l'ensemble du CIRAD, en liaison avec des organismes spécialisés, tels que l'INRA, le CNEARC et les instituts techniques.

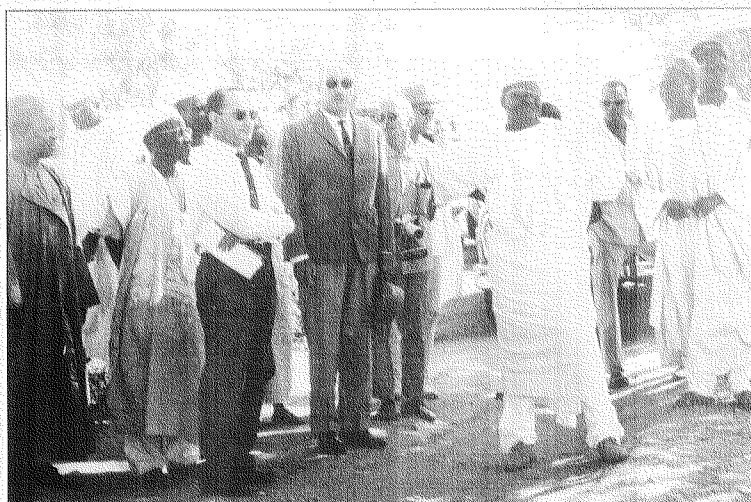
*Inauguration de la station  
d'Awassa, Ethiopie,  
par l'empereur Haïlé Sélassié  
accueilli par François Thibout  
et Guy Rouanet.  
(© Archives CIRAD)*



*Visite du périmètre céréalière du Sourou,  
Haute-Volta, par le président  
El Hadj Aboubacar Sangoulé Lamizana  
accueilli par Christian Poisson.  
(© Christian Poisson)*



*Foire de Niamey, Niger,  
panneau IRAT-CEEMAT, 1965.  
(© Archives CIRAD)*

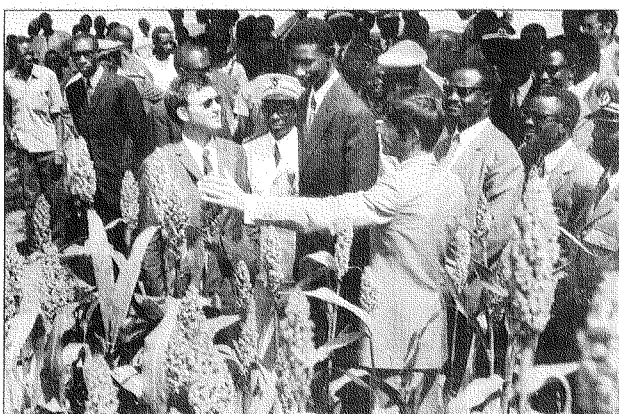
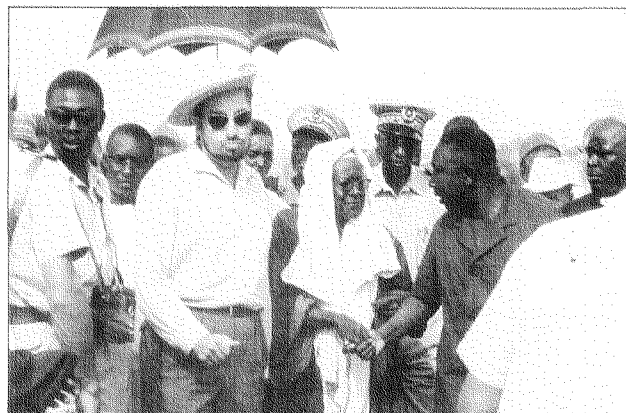


*Visite du président Hamani Diori  
à la station de Maradi-Tarna, Niger,  
accueilli par Maurice Catherinet  
et Jean Nabos, 1962.  
(© Archives CIRAD)*



Visite du président  
Léopold Sédar Senghor  
au CNRA de Bambey,  
Sénégal, accueilli par  
Jean-Claude Mauboussin  
et René Tourte, 1965.  
(© René Tourte)

Visite au CNRA  
de Bambey, Sénégal :  
le ministre de l'Economie  
rurale, Joseph M'Baye  
accueille le grand khalife  
des Mourides de Touba,  
Falilou M'Backé, 1961.  
(© René Tourte)

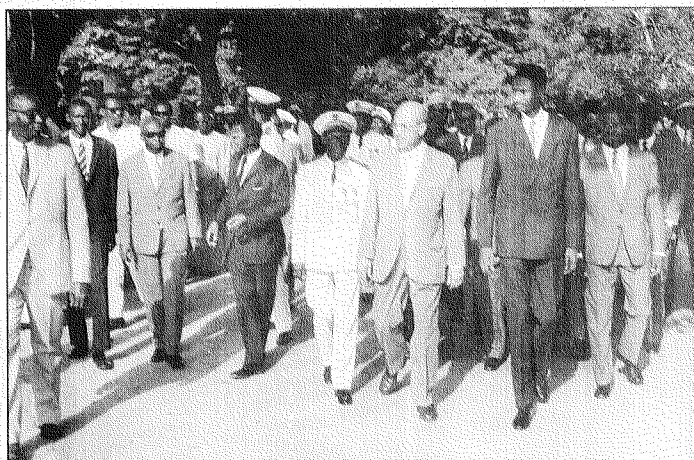
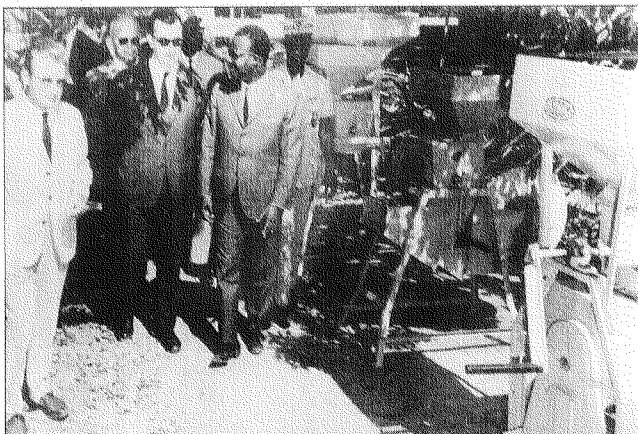


Visite du Premier  
ministre Abdou Diouf  
et du ministre  
Habib Thiam  
au CNRA de Bambey,  
Sénégal, accueillis  
par Jean-Claude  
Mauboussin  
et Jean-Pierre  
Marathée, 1970.  
(© Archives CIRAD)

Visite de M. Mac Namara,  
président de la Banque  
mondiale au CNRA  
de Bambey, Sénégal,  
le 9 février 1969 : de gauche  
à droite, Jacques Monnier,  
Louis Sauger, Pierre Goarin,  
M. Mac Namara.  
(© René Tourte)



Visite des ministres  
Yvon Bourges et Habib Thiam  
à la halle d'essais du machinisme  
agricole au CNRA de Bambey,  
Sénégal, accueillis par  
Louis Sauger et Marc Le Moigne.  
(© René Tourte)

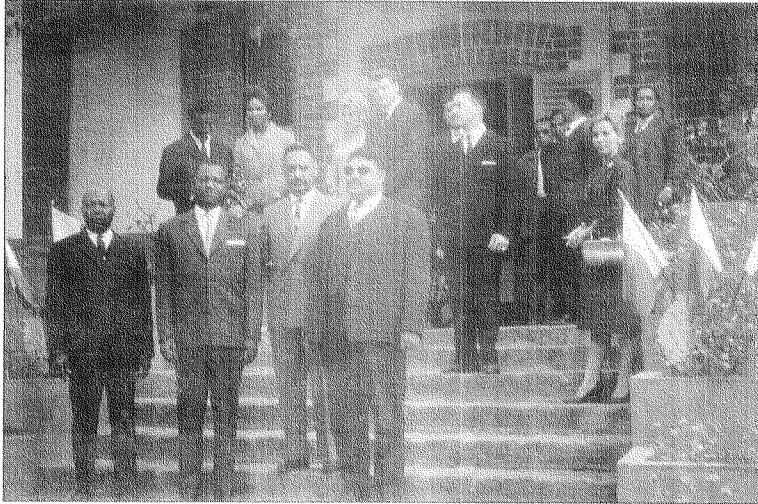


Le cinquantenaire  
de Bambey. Le Premier  
ministre, Abdou Diouf,  
et le ministre du  
Développement rural,  
Habib Thiam, accueillis  
par Louis Sauger,  
directeur du CNRA  
de Bambey, Sénégal, 1971.  
(© Archives CNRA Bambey)

Les 50 bougies de Bambey  
soufflées par le Premier ministre,  
Abdou Diouf, et le ministre  
du Développement rural,  
Habib Thiam, 1971.  
(© René Tourte)



Visite au CNRA  
de Bambey de M. Argod,  
ambassadeur de France  
au Sénégal, accompagné  
de Simon Bertrand,  
conseiller à la MAC, 1969 :  
de gauche à droite,  
C. Etasse, M. Argod,  
S. Bertrand, R. Nicou.  
(© Archives CIRAD)



Visite des chefs d'Etats africains de l'OUA au lac Alaotra, Madagascar, 1962 : de gauche à droite, Léon Mba, François Tombalbaye, Moktar Ould Daddah. (© Jacques Marquette)

Visite au CRA de Boukoko, République centrafricaine, du président Bokassa : de gauche à droite, A. Saccas (de dos), le président Bokassa, Jacques Deuse, Jacques Larcher, Pierre Dublin. (© Jacques Larcher)



Visite du président de la République du Niger, Seyni Kountché, à Maradi. De face Jean Charroy, 1974. (© Jacques Chantereau)



*De gauche à droite :  
Jeanine Beckman,  
Daniel Pépy,  
Danielle Terramorsi.  
(© Tatiana Marty)*



*De gauche à droite :  
Francis Bour,  
Simone Marchand,  
Michèle Jeanguyot,  
Tatiana Marty,  
Jacqueline Roland,  
Roger Dadant.  
(© Tatiana Marty)*



*De gauche à droite : Jean Celton,  
Guy Vallaeys, Marc Borget.  
(© Tatiana Marty)*



De gauche à droite :  
Pierre Silvestre,  
Roger Didier de Saint Amand,  
Gemma Fina, Jean-Henry  
Durand.  
(© Tatiana Marty)

De gauche à droite :  
Jeanine Coquard,  
Dominique Bassereau,  
Jacques Paré.  
(© Tatiana Marty)



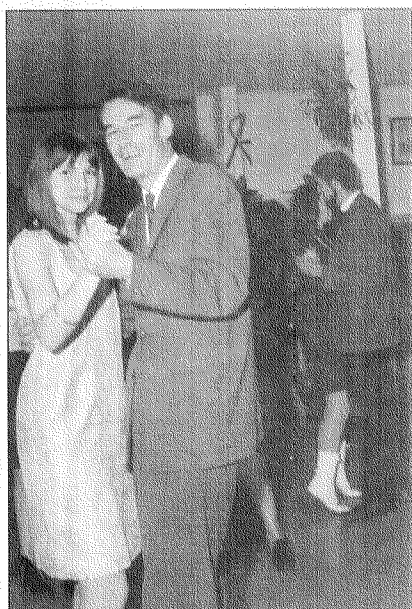
De gauche à droite :  
Jacques Marquette,  
Marc Borget.  
(© Tatiana Marty)

De gauche à droite :  
Pierre Silvestre,  
Paulette Cabaroc,  
Jeanine Beckman.  
(© Jacqueline Chaume)



De gauche à droite :  
Jacqueline Chaume,  
Jeanine Husson,  
Juliette Beley,  
Marc Borget,  
Michel Soitout,  
Jean-Georges Pointel,  
Jacques Weil.  
(© Jacqueline Chaume)

De gauche à droite :  
Jacqueline Chaume,  
Roland Fauconnier,  
(© Jacqueline Chaume)



De gauche à droite :  
Simone Pichon,  
Jacques Deuse,  
Jean-Paul Arnould,  
Jeanine Coquard.  
(© Jacqueline Chaume)

De gauche à droite :  
Christiane et René Tourte,  
Christian Poisson,  
petit déjeuner de travail  
dans le verger de Garoua,  
Cameroun,  
(© Christian Poisson)









# Les activités par plante



Des cultures vivrières majeures,  
toutes prioritaires, et combien  
d'autres nécessaires...

**L**es travaux de recherche conduits par l'IRAT pour l'amélioration des cultures — vivrières sauf exception — présentent de nombreux points communs, mais aussi une assez grande diversité.

123

## Les lignes de force

La recherche est toujours appliquée au développement local. Il arrive même, parfois, que l'IRAT effectue le travail d'une société de développement, par exemple pour le haricot vert ou pour le poivrier. Toutefois, très souvent, pour la résolution des problèmes posés, la recherche dite en amont s'impose. D'autre part, et surtout lorsque le développement attendu localement ne se concrétise pas, certains programmes proposent d'autres régions d'application, en Afrique (exemple du soja) ou sur d'autres continents (exemple du riz).

La résolution des problèmes posés par le développement nécessite, dans la plupart des cas, une recherche multidisciplinaire. Lorsque le relais entre la recherche et le développement manque, ce qui n'est pas rare dans le cas des cultures vivrières, le développement a besoin de propositions concrètes sous forme de systèmes de culture « clés en main ». Les programmes de recherche par plante de l'IRAT sont donc devenus multidisciplinaires. Toutefois, l'existence du domaine de l'agronomie générale dans la double vocation de l'IRAT n'a pas toujours permis la constitution d'équipes équilibrées, laissant ainsi incomplètement résolu ce problème d'absence de relais entre la recherche et le développement.

Les programmes de recherche par plante sont plutôt indépendants les uns des autres : chacun a des problèmes spécifiques à résoudre et doit suivre des cheminements (géographiques, méthodologiques...) appropriés. Ces programmes varient aussi dans leur contenu, en fonction des moyens qui leur sont attribués ou qu'ils ont pu obtenir.

Il existe cependant des passerelles entre les programmes. Elles sont d'abord assurées par les divisions scientifiques qui diffusent des informations et organisent quelques réunions, par exemple la réunion des sélectionneurs à Bouaké (Côte d'Ivoire), en 1972. Elles sont aussi le fait des services ou des laboratoires communs, évoqués plus loin dans les chapitres consacrés aux activités « horizontales » de l'IRAT, pour ce qui concerne la défense des cultures, la technologie des grains...

On peut déjà mentionner ici les services communs pour la conservation des ressources génétiques et la multiplication des semences (ou des plants). A Nogent, puis à Montpellier, les collections dites nationales sont rassemblées pour former des collections IRAT de ressources génétiques, ouvertes à tous, reconduites périodiquement, pour leur maintien (en Guadeloupe ou ailleurs), et dont un double est envoyé, par sécurité, au CIRA correspondant (IRRI pour le riz, ICRISAT pour le sorgho...).

Le même service, à Montpellier, développe des activités dans le domaine semencier. D'une part, la gestion des variétés créées par l'IRAT : inscription au catalogue, sélection conservatrice, production de semences de base, fichiers variétaux... D'autre part, un appui à des programmes semenciers : élaboration de réglementations sur le contrôle de la qualité des semences, adaptées aux jeunes programmes semenciers des pays en développement, manuels détaillés de production et de contrôle des semences, encadrement de la production semencière, expertises, formation de spécialistes semenciers dans le cadre du Comité français de coordination en formation semencière pour les régions chaudes (COFOSEM), en collaboration avec le Groupement national interprofessionnel des semences, graines et plantes (GNIS), le Centre national d'études agronomiques des régions chaudes (CNEARC) et le GEVES.

## Les programmes par plante

Dans les pages qui suivent, sont passées en revue les quelques dizaines d'espèces végétales qui relèvent de la compétence de l'IRAT. L'accent est mis sur les programmes consacrés aux plantes clés de l'alimentation humaine, regroupées ici en ensembles facilement identifiables. Ils sont présentés par ordre décroissant d'importance, laquelle est approximativement exprimée par l'effectif des chercheurs et techniciens qui leur sont affectés. Quelques observations, en avant-propos, permettent d'en caractériser le contenu.

Pour le riz, l'effort de recherche se concentre rapidement sur le riz pluvial, type de riziculture peu étudié sur le plan international. La démarche multidisciplinaire est privilégiée et une présence dans la ceinture tropicale assurée.

Pour le maïs, des conditions de culture intensive seraient souvent souhaitables. Lorsqu'elles ne sont pas réunies, une réponse intéressante est la résistance variétale aux maladies.

S'agissant du sorgho et du mil, le premier offre un large éventail de cultures possibles, une importante contribution étant apportée à la valorisation de ce potentiel, en maintes conditions agroécologiques et économiques. Quant au

second, il est la seule céréale de grande culture capable d'accepter l'environnement agressif de la zone sahélo-soudanienne. Diverses améliorations sont apportées au système de culture.

L'IRAT s'intéresse aussi aux légumineuses. L'arachide est une aubaine pour les régions sahélo-soudanienne. Les paysans et les services de l'agriculture l'ont depuis longtemps compris. L'IRAT, à leur suite, intensifie les recherches sur cette plante, jusqu'au transfert à l'IRHO de certains domaines d'activité. Une recherche d'accompagnement au développement du soja est menée en Afrique et à Madagascar, en particulier pour une bonne mise au point de l'inoculation bactérienne. Niébé, pois du Cap et autres légumineuses alimentaires bénéficient d'une attention moyenne à forte, parfois, en raison de leur grande importance du point de vue alimentaire.

Dans le domaine des tubercules et des racines, l'intensification des systèmes de culture traditionnels nécessite des changements importants. Le succès obtenu avec la variété d'igname Florido semble indiquer que des espoirs sont permis. Le manioc est une plante alimentaire importante en Afrique forestière. Il ne fait l'objet cependant que de peu d'incitations politiques au changement et de peu d'enthousiasme de la part des chercheurs.

La culture industrielle de la canne à sucre intéresse beaucoup les DOM. Des travaux de grand intérêt sont menés en pathologie, en irrigation et, plus récemment, dans l'approche du génome de la plante. Les opérations de recherche sur la betterave sont très limitées dans le temps et dans l'espace. Des résultats utiles pour le développement ont été obtenus.

En matière de cultures légumières et maraîchères, les recherches portent sur l'oignon pour la consommation locale, l'aubergine et le haricot vert pour l'exportation, et sur bien d'autres cultures.

Quant aux cultures fourragères, en liaison avec l'IEMVT, l'IRAT s'intéresse aux fourrages cultivés et à leur incidence sur la conservation et la fertilité des sols.

Enfin, l'IRAT mène des recherches sur quelques autres plantes, comme le vanillier, le poivrier et le tabac, qui n'ont que peu de points communs. Elles ont donné lieu à des opérations de recherche limitées dans le temps et dans l'espace, avec des résultats très utiles pour le développement. Pour le géranium rosat, plante à huile essentielle cultivée à la Réunion, de belles avancées ont été obtenues dans la connaissance de la plante et dans les techniques de culture.

## Les acteurs

Le nombre de chercheurs mobilisés pour l'amélioration des plantes, au sens large, toutes disciplines concernées, dans l'ensemble des pays où l'IRAT a implanté ses programmes durant un quart de siècle, couvre une bonne part des effectifs de l'Institut.

La liste quasi exhaustive en a été dressée par une équipe de l'IRAT. Pour la rendre plus facile à appréhender et pour mieux identifier les auteurs des travaux, chaque série de spécialistes a été insérée dans le dossier plante correspondant. Ce travail de mémoire, assez étonnant, a été assuré, pour l'essen-

tiel, par Michel Jacquot (riz), Jean-Leu Marchand (maïs), Jacques Chantereau (mil et sorgho), Christian Poisson (blé et orge), Jacques Larcher (soja, poivrier, vanillier), Pierre Baudin (canne à sucre). Pour de nombreux tableaux, ce sont Maurice Tardieu, Jacques Marquette, Michel Jacquot. Enfin, pour quelques tableaux, il faut citer Christian Poisson (riz), Georges Delbosc (arachide), Roger Vandevenne (manioc et igname).

Seuls les chercheurs en machinisme et en agromachinisme ne sont pas recensés ici. Il est en effet difficile de les affecter à des plantes particulières (même s'ils ont des compétences plus grandes sur telle ou telle plante) puisqu'ils interviennent presque toujours dans des systèmes de production, c'est-à-dire sur un ensemble de plantes. On les trouvera tous cités dans le chapitre « Contribution de l'IRAT à l'étude de la mécanisation ».

# Le riz

Céréale la plus importante du monde,  
le riz est la nourriture de base  
d'une grande partie de l'humanité.  
*(Mémento de l'agronome)*

**L**e programme riz a toujours occupé une place importante dans les activités de l'IRAT, de l'ordre de 20 % des moyens engagés. C'est, en particulier, celui qui mobilise le plus grand nombre de chercheurs. Pareille priorité tient à la faveur dont jouit cette céréale dans la plupart des régions intertropicales à déficit vivrier chronique et démographie galopante, avec urbanisation rapide. Elle est due également à l'existence d'une diversité de conditions de culture qui détermine un large éventail de problèmes. La création de l'IRAT est sensiblement contemporaine de la fondation, en 1960, de l'IRRI aux Philippines. Ce dernier vise, dans un premier temps, le développement de la riziculture dans le Sud-Est asiatique où se situent la plupart des rizières de la planète.

127

## Les grandes étapes et le dispositif

L'IRAT s'emploie d'abord à orienter les études vers l'Afrique tropicale et Madagascar, partout où s'affirme une vocation pour la culture du riz, grâce aux ressources naturelles en eau, terres et régimes climatiques ; partout aussi où manquent traditions, savoir-faire et moyens expérimentaux en la matière. L'idée maîtresse est de ne pas perdre de vue que les efforts de recherche doivent rester étroitement liés, aussi longtemps que possible, aux plans de développement agricole.

## Les différents types de riziculture

Sur la base du critère de l'alimentation hydrique, on distingue schématiquement trois grands types d'agriculture. La riziculture irriguée suscite, dans le monde, les recherches les plus poussées. La maîtrise de l'eau y est assurée pendant toute la durée de végétation, avec un niveau sensiblement constant. Son importance est estimée à 50 % environ de la surface mondiale en riz.



La riziculture inondable est propre aux bas-fonds et aux plaines submersibles. Le niveau de l'eau n'est qu'imparfaitement maîtrisé à certaines périodes du cycle végétatif. Ce type de culture, qualifié parfois de culture inondée, ajoute les aléas de l'alimentation hydrique aux contraintes classiques. Son importance est estimée à environ 35 % de la surface mondiale en riz.

La riziculture pluviale est essentiellement tributaire du régime des pluies et de la capacité de rétention de l'eau du sol. Son importance est estimée à 15 % environ de la surface mondiale en riz, mais elle prédomine en Afrique et en Amérique latine. On distingue deux sous-types de riziculture pluviale : pluviale sur nappe (nappe phréatique peu profonde) et pluviale stricte, avec la pluie comme seule ressource hydrique.

**Importance relative des différents types de riziculture dans plusieurs régions du monde en fonction de l'alimentation en eau (pourcentages, coûts et rendements arrondis)**

	Culture avec submersion		Culture sans submersion	
	Irriguée	Inondable	Sur nappe	Pluviale stricte
Asie du Sud et du Sud-Est (%)	50	35	5	10
Afrique de l'Ouest (%)	10	25	15	50
Amérique latine (%)	20	10	10	60
Europe (%)	100	0	0	0
Coût moyen de l'aménagement (F/ha)	80 000	10 000	6 000	3 000
Rendement moyen espéré (t/ha) (deux cultures par an)	5,0	3,5	3,5	3,0

Cette classification sommaire doit être assortie de plusieurs cas particuliers. En culture irriguée, on distingue le cas des latitudes élevées (zone méditerranéenne...) et celui des hautes altitudes (au-delà de 1 500 m, par exemple). En culture inondable, il y a le cas des mangroves, généralement salées, en zones littorales, et celui des lits majeurs des fleuves importants, justifiant le recours à des variétés dites flottantes, adaptées aux crues mais également aux conditions pluviales en début de cycle, avant les crues. Enfin, en culture pluviale, le cas des hautes altitudes est assujéti à des températures critiques.

Il va sans dire que cette diversité d'aptitudes et de contraintes suppose un front de recherche particulièrement large et étoffé en chercheurs compétents. L'IRAT s'attaque d'abord à la riziculture irriguée, puis, à partir de 1965 environ, il développe les recherches sur le type pluvial, avant d'envisager progressivement la prise en compte des types et cas particuliers : cheminement logique, rendu possible par l'accumulation continue des connaissances et l'application judicieuse des techniques nouvelles.

### Les objectifs

La recherche, au sens large, a pour but d'apporter des réponses de plus en plus pertinentes aux trois questions primordiales qui concernent le développement des rizières : où cultiver le riz ? quel matériel végétal mettre en œuvre ? comment pratiquer la culture ?

A tous les types de riziculture s'appliquent les rubriques correspondant respectivement à ces questions : caractérisation hydro-pédoclimatique et conditions agro-socio-économiques ; choix et création de variétés, suivis de l'amorce d'une production semencière ; mise au point de systèmes de culture adaptés au milieu et motivants pour les praticiens.

L'IRAT prend évidemment en compte les demandes de ses partenaires en coopération. Cependant, l'accent étant mis par l'IRRI sur le riz irrigué, de loin le plus courant en Asie, le souci d'éviter les doubles emplois conduit l'IRAT à se spécialiser dans la riziculture pluviale, très importante en Afrique subsaharienne. Un historique succinct, résumé dans le tableau ci-après, explicite cette évolution au cours des trois décennies 1960, 1970 et 1980.

**Historique sommaire des recherches sur le riz à l'IRAT\***

Année (approximative)	Type de culture	Pays	Programme
1960	Irriguée	Madagascar, Mali, Sénégal, Cameroun	Tous sujets jusqu'en 1970 Sans amélioration variétale par la suite
1965	Pluviale	Sénégal, Côte d'Ivoire, Cameroun, Madagascar	Tous sujets Recherche intensifiée en 1970
1978	Pluviale	Bésil	Tous sujets
1983	Pluviale	Philippines (IRRI)	Génétique et sélection
1985	Pluviale et irriguée d'altitude Irriguée	Madagascar Guyane	Sélection et agrophysiologie Semences et agronomie
1988	Inondable	Mali, Ghana, Guinée	Agronomie et sélection
	Irriguée	France (Camargue)	Génétique et sélection

\* Création d'une base expérimentale en métropole et en Guadeloupe à partir de 1976 (laboratoires, serres, collection variétale, rizière expérimentale) ; fondation des réseaux de la Conférence des responsables de la recherche agronomique africains, en 1987

### Les années 60

Le dispositif des recherches tient compte de la vocation rizicole plus affirmée de certains pays tels que Madagascar, le Mali et le Sénégal. La situation du riz est alors la suivante : une culture traditionnelle extensive encore dominante (pluviale ou inondable) et des îlots de culture irriguée intensifiée, que sépare un large fossé...

Cette culture intensifiée est principalement le fait de grands périmètres aménagés en vue de hauts rendements réguliers, en particulier au Sénégal (vallée du fleuve), au Mali (delta central du Niger), au nord du Cameroun (SEMRY) et à Madagascar (autour du lac Alaotra et sur la côte nord-ouest).

C'est sur la culture irriguée dans ces grands périmètres, mais aussi dans les petits bas-fonds de divers pays, que portent les premiers programmes riz de

l'IRAT, avec essais de variétés et de techniques de préparation, fertilisation et entretien, faisant suite aux travaux antérieurs à la création de l'IRAT. Les principales stations de recherche sont celles du lac Alaotra et de Marovoay à Madagascar, de Richard-Toll au Sénégal, de Kogoni au Mali, de Yagoua au Cameroun. Des collections de variétés sont élargies et mises à l'épreuve en diverses conditions de milieu ; les choix et épurations consécutifs servent de point de départ à la création de nouveautés par croisements et sélection. A signaler même les premières tentatives de mutagenèse expérimentale dès 1962, à Richard-Toll, par voie physique (rayons X), et dès 1963, au lac Alaotra, par voie chimique (méthane-sulfonate d'éthyle). Il s'agit là d'un travail contemporain d'études analogues dans la rizière expérimentale de l'INRA. Ces actions mettent en évidence l'efficacité relative d'une méthode encore en vigueur, capable d'induire une gamme de mutations utiles telles que le raccourcissement des tiges et du cycle végétatif.

Au cours de cette décennie, est abordée la lutte biologique contre les insectes prédateurs par élevage massal de parasites, encore en cours de perfectionnement (contre, par exemple, les lépidoptères foreurs de tiges).

Simultanément, malgré l'accent mis sur les systèmes irrigués, l'IRAT s'intéresse aux problèmes ardues des systèmes pluviaux : d'abord au Sénégal (à Séfa, en Casamance), dans le prolongement des activités de recherche de rotations avec l'arachide ; puis à Bouaké, en Côte d'Ivoire, où un programme ambitieux d'amélioration de la riziculture pluviale est confié à l'IRAT à partir de 1966.

### Les années 70

Cette période est marquée par le renforcement des moyens consacrés à la culture pluviale. L'importance de ce type de riziculture est évaluée à 20 millions d'hectares dans le monde (15 % des surfaces). Elle intéresse de nombreux pays d'Afrique (Côte d'Ivoire, Guinée, Sierra Leone, Liberia...), d'Amérique latine (principalement le Brésil) et d'Asie (Inde, Indonésie, Thaïlande, Vietnam, Philippines...). Son principal atout réside dans le faible coût relatif des investissements. La culture pluviale, assurément très répandue et extensible, a été longtemps injustement considérée comme trop aléatoire et sans grand avenir : les travaux de l'IRAT infirment ce jugement. Le riz pluvial se présente aujourd'hui comme une culture noble. L'IRAT, pionnier et, dans les faits, institut international en la matière, va se voir progressivement sollicité en Amérique du Sud et en Asie.

La priorité pour la riziculture pluviale et le lancement de programmes étoffés datent pratiquement de 1970, avec pour centre Bouaké (Côte d'Ivoire), épaulé au cours de cette décennie par un réseau d'essais en Côte d'Ivoire, dans le sud du Sénégal, du Mali et du Burkina Faso, et dans l'ouest du Cameroun (plaine des M'Bos).

L'efficacité de la démarche de l'IRAT tient à la mise en œuvre coordonnée de plusieurs disciplines : création-diffusion de systèmes de culture améliorés, génétique, sélection, technologie, phytopathologie, physiologie, entomologie, bioclimatologie, économie..., concourant au succès des opérations de développement. Le patrimoine acquis, connaissance du terrain, techniques de culture, variétés modernes, repose sur la cohésion d'équipes de chercheurs habitués à travailler de concert et renouvelés dans cet esprit.

## Le riz

La décennie considérée est marquée, par ailleurs, par l'enrichissement du stock génétique grâce à des prospections des riz cultivés et des riz sauvages sur le continent africain, en coopération avec l'ORSTOM et les instituts nationaux. Dans le cadre d'un programme de l'IBPGR, il s'agit de travaux sur la résistance à la sécheresse, aux maladies et aux insectes, et de la mise au point de modèles de bilan hydrique, entre autres.

### Les années 80

Après la diminution progressive des activités de création variétale pour la riziculture irriguée tropicale, lors de la précédente décennie, le programme multidisciplinaire riz s'intensifie à l'IRAT, notamment sur la riziculture pluviale, les rizicultures irriguée et pluviale d'altitude et la riziculture de plaine inondable, tout en conservant un volet d'agronomie en riziculture irriguée. La fin de la décennie est marquée par l'adoption d'un volet nouveau, jusque-là dévolu à l'INRA, l'amélioration variétale pour la riziculture irriguée méditerranéenne.

Une telle évolution suppose un renforcement substantiel des équipes et la diversification des opérations de recherche. Ainsi, des études méthodologiques approfondies soutiennent, d'une part, la mise au point de systèmes de culture améliorés à base de riz, d'autre part, la création et l'évaluation variétales ; la stabilité du rendement est grandement aidée par les travaux sur les modalités de gestion des sols et des cultures, ainsi que sur la résistance à la sécheresse et aux maladies. Pour de meilleures qualités du grain, les activités du laboratoire de technologie se développent. Enfin, un secteur d'analyses socio-économiques est créé. Un symposium sur la résistance à la pyriculose se tient à Montpellier en 1981 (délégués de vingt pays et de plusieurs instituts internationaux). La technique d'électrophorèse d'isozymes est utilisée avec un grand succès pour une remise en ordre de la classification de l'espèce *Oryza sativa*. Des croisements intraspécifiques entre groupes génétiques de *O. sativa* sont systématiquement étudiés, ainsi que des croisements interspécifiques pour le transfert de caractères utiles, dont les caractères d'allogamie pour le lancement d'un programme de riz hybrides. La culture *in vitro* est développée, d'abord pour la fixation rapide de lignées par haplodiploïdisation (androgenèse et gynogenèse), puis, à la fin des années 80, en vue du transfert de gènes agronomiques utiles. L'amélioration des systèmes de production est particulièrement spectaculaire au Brésil et à Madagascar.

Du point de vue de l'amélioration variétale, après les variétés IRAT 10, IRAT 13, IRAT 79... et autres, qui ont marqué les années 70, la troisième décennie inscrit plusieurs beaux fleurons, dont IRAT 216 pour la culture pluviale intensive (jusqu'à 6 t/ha) et IRAT 351 pour la culture d'altitude (jusqu'à 4 t/ha à 1 500 m, record mondial).

### Le dispositif

En 1989, l'équipe de recherche compte 32 chercheurs (plus trois volontaires du Service national), soit par type de riziculture : 17 chercheurs en riziculture pluviale, 6 (+ 2 VSN) en riziculture inondable, 9 (+ 1 VSN), dont deux chercheurs et le VSN pour les rizières d'altitude, en riziculture irriguée.

Par discipline, les chercheurs se répartissent ainsi : agronomie générale et systèmes de culture, 9 (+ 2 VSN) ; économie, 1 ; physiologie végétale, 3 ; phyto-

pathologie, 2 (+ 1 VSN); entomologie, 1; semences, ressources génétiques, 2; technologie, 2; génétique et sélection, 8; biotechnologie, 2; chef de programme, 1; correspondant du réseau riz (CORAF), 1.

Par localisation géographique, cette répartition se présente de la manière suivante :

- Afrique et Madagascar : Côte d'Ivoire, 4; Madagascar, 4 (+ 1 VSN); Mali, 2 (+ 1 VSN); Guinée, 2; Ghana, 1 (+ 1 VSN); Sénégal, 1;
- Amérique latine : Brésil, 5; Guyane, 2;
- Asie : Philippines (IRRI), 2;
- région méditerranéenne : France métropolitaine, 1;
- service et laboratoires centraux : France métropolitaine, 7; Guadeloupe, 1.

« Les Etats africains ayant pour la plupart créé leurs propres structures de recherche, les spécialistes de l'IRAT s'intègrent, dans plusieurs pays, au sein des équipes nationales. L'IRAT n'en garde pas moins une démarche d'ensemble coordonnée, en mesure d'appuyer chacun de ses chercheurs et d'en développer les capacités. »<sup>1</sup>

#### LIAISONS PROFESSIONNELLES EN FRANCE

Les recherches de base, dont beaucoup sont conduites en collaboration avec d'autres institutions de recherche, sont nécessaires pour garantir l'avenir du programme riz de l'IRAT. Bon nombre de ces travaux se sont effectués en relation avec les institutions suivantes :

- CIRAD, départements CEEMAT et DSA, laboratoires communs des missions scientifiques (MICAP, MIDECA...);
- ORSTOM, prospection des ressources génétiques en Afrique, classification génétique, entomologie, nématologie, virologie, tolérance à la sécheresse;
- INRA (Montpellier et Camargue), sélection variétale, mutagenèse expérimentale, riziculture méditerranéenne;
- CEA (CEN Cadarache), physiologie et adaptation aux contraintes du milieu (un chercheur de l'IRAT est basé au CEN);
- CFR (Centre français du riz, Arles), participation aux recherches en matière de sélection, technologie, phytopathologie et entomologie;
- université d'Orsay, haplométhode, relations hôte-parasite et étude de l'acide ténuazonique, toxine de *Pyricularia oryzae*;
- université de Montpellier, restauration de tissus après traitements mutagènes (en liaison avec l'INRA);
- CNRS Nancy (pédologie, biologie au centre de Vandœuvre), fixation non symbiotique de l'azote dans la rhizosphère du riz, en liaison avec l'INRA à Montpellier.

#### LIAISONS PROFESSIONNELLES HORS DE FRANCE

L'IRAT collabore, par des affectations de chercheurs, avec de nombreuses institutions de recherche nationales :

- IDESSA (Institut des savanes), en Côte d'Ivoire, où la station de Bouaké se spécialise dans l'amélioration du riz pluvial, principalement l'amélioration variétale, mais conduit aussi des recherches sur le riz irrigué (elle devient, en 1988, base-centre du réseau riz de la CORAF);

1. IRAT : 20 ans de recherche pour le développement, 1960-1980.

- FOFIFA (Centre national de la recherche appliquée au développement rural), à Madagascar, dont les chercheurs de l'IRAT fréquentent les nombreuses stations (Ambatobé, lac Alaotra, Marovoay, Ivoloïna, Antsirabé...) pour les rizicultures irriguée, pluviale et d'altitude;
- EMBRAPA-CNPAF (Entreprise brésilienne de recherches agronomiques, Centre national de recherche du riz et du haricot), au Brésil, dont la coopération avec l'IRAT, pour la riziculture pluviale, date du début des années 80, précédée d'une coopération avec l'EMAPA, institution de recherche de l'Etat du Maranhão;
- ISRA (Institut sénégalais de recherches agricoles), au Sénégal, dont trois stations de recherche accueillent des chercheurs de l'IRAT (Richard-Toll dans le nord, Séfa et Djibelor en Casamance);
- IER (Institut d'économie rurale), au Mali, où, après Kogoni pour le riz irrigué et Mopti pour le riz flottant, la station de Sikasso se développe pour le riz inondable;
- IRA (Institut de recherches agronomiques), au Cameroun, les travaux étant réalisés pour la riziculture irriguée à la SEMRY (stations de Yagoua et de Maroua) et pour la riziculture pluviale à Dschang (plaine des M'Bos) et à Garoua;
- NAES (Nyankpala Agricultural Experiment Station), au Ghana, pour la riziculture inondable;
- IRAG (Institut de recherche agronomique de Guinée), pour différents types de riziculture, depuis 1986.

On mentionnera également l'INERA au Burkina Faso, l'IRA au Bénin et au Togo, l'INRAN au Niger... où des activités de recherche sur le riz sont, à certaines périodes, l'objet de coopérations.

Enfin, l'IRAT entretient des échanges avec un certain nombre d'instituts ou d'organismes internationaux. L'IRRI (International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines) est un centre de recherche où travaillent une centaine de chercheurs à plein temps, à vocation mondiale mais intervenant de façon prioritaire en Asie. L'accent y est mis sur la culture à haute productivité. Les cultures à risque, telles que riz pluvial, riz d'altitude ou riz sur sols à problèmes, sont prises en compte depuis peu. L'IRAT ajoute à ses activités la formation, l'information et divers services d'assistance technique (ressources génétiques, colloques, séminaires...). Deux chercheurs de l'IRAT, en génétique et en sélection du riz pluvial, y sont affectés à partir de 1982. L'ADRAO (Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest, WARDA en anglais), dont le siège est maintenant à Bouaké, Côte d'Ivoire, est appelée à jouer un rôle régional de par sa situation géographique. Pour l'IITA (International Institute for Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria), la plupart des activités de recherche sur le riz sont transférées à l'ADRAO en 1989. Au CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombie), on étudie les systèmes de production et la sélection variétale.

Dans les années 1970, l'IRAT, avec l'ORSTOM, réalise de nombreuses prospections des riz africains sous l'égide de l'IBPGR (International Board of Plant Genetic Resources).

La FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie) n'a pas de programme de recherche sur le riz, à proprement

parler, mais une gamme de programmes d'intervention d'experts pour un appui technique et financier à des projets de terrain. Mais le rôle de service a son importance dans des activités telles que la collecte d'informations (dont des statistiques faisant autorité), l'animation, les publications. Des experts de l'IRAT sont régulièrement sollicités, par exemple pour la production et le contrôle des semences.

D'autres coopérations avec des institutions de divers pays sont à noter : en Allemagne, avec le GTZ (coopération au Ghana pour la riziculture inondable), en Belgique, avec l'université de Louvain-la-Neuve (coopération pour la riziculture d'altitude), aux Etats-Unis, avec l'université de Cornell (coopération pour l'usage des marqueurs moléculaires).

Enfin, dans les années 90, une coopération particulière se développera avec la CORAF et son réseau riz. Les pays membres de la CORAF, réunis en mars 1988 à Yaoundé (Cameroun), souligneront le dynamisme de ce réseau. Le noyau des chercheurs appelés à conduire des programmes régionaux sera consolidé. La création variétale s'étendra à sept pays et des variétés à large adaptabilité seront repérées et mises à l'épreuve. Des projets seront élaborés lors de rencontres en ateliers, tels ceux tenus à Bouaké (Côte d'Ivoire) et à Bamako (Mali). La diffusion des acquis de la recherche en matière de méthodes expérimentales fera l'objet d'une attention particulière à travers la « lettre du réseau », dont les premiers numéros paraîtront en 1988-1989.

### **Savoir-faire utile à la formation**

L'IRAT est en mesure, de par sa longue expérience sur le terrain, d'assurer une formation sur place qui s'adresse principalement aux chercheurs des structures nationales où s'exerce une coopération.

S'ajoutent à cette activité la formation à l'IRAT Montpellier, souvent dans le cadre de la préparation d'un diplôme, d'étudiants français et étrangers, au nombre d'une dizaine en permanence (stages de durée variable), ainsi que les cours dispensés au Centre national d'études agronomiques des régions chaudes (CNEARC, Montpellier).

### **L'amélioration variétale**

On évalue à plus de 100 000 les types de riz cultivables dans le monde (les trois quarts sont en collection mondiale). On y rencontre toutes les propriétés souhaitables, mais à l'état dispersé : nul génotype ne possède l'ensemble des aptitudes désirables qui caractérise l'idéotype pour chaque condition de milieu considérée.

Dans un ordre de priorité que partagent la plupart des espèces cultivées, les critères de la sélection se classent en trois groupes :

- la productivité, qui dépend de toute la physiologie de la plante et constitue le contraire d'un caractère simple (facilement héritable), le milieu, avec ses aptitudes propres, l'exprimant plus ou moins fortement (le rendement cultural n'est qu'une interaction entre la variété et le milieu) ;
- la régularité de récolte, sous-entendue au plus haut niveau possible, cette propriété consistant en une capacité de résistance à toute adversité en cours

de végétation (aléas climatiques, carences du sol, maladies, prédateurs, etc.), qui dépend par conséquent de nombreux gènes répondant à ces risques divers ;

– la qualité du produit, qui comprend diverses caractéristiques en fonction des points de vue industriel, commercial et culinaire (bon rendement à l'usinage, homogénéité, translucidité, blancheur, format, résistance à la cuisson et à la surcuisson...).

En dehors des caractères habituels comme les cycles végétatifs appropriés ou la résistance à la verse, on prend aussi en considération, pour le riz, des caractères tels que la facilité de semis, d'entretien manuel et de récolte (grains sans arête, feuillage glabre, égrenage suffisant mais non excessif...). Mais on n'oublie nullement qu'il est en général peu efficace d'améliorer un des facteurs de la production alors que les autres demeurent à un niveau plutôt bas. D'où la synergie entre disciplines qu'exige toute avancée sur le terrain génétique.

### Méthodes

Analyser, comparer, expérimenter, créer, diffuser, former... Rien n'est vraiment efficace sans méthode, adoptée ou élaborée, sinon perfectionnée, à l'IRAT.

#### CONNAISSANCE DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

C'est le fruit de l'analyse portant sur la variabilité génétique offerte par les collections intercontinentales. Chaque équipe de recherche a sa propre collection variétale sur le terrain. Une collection de 4 600 variétés, dont la diversité est sensiblement comparable à celle d'une collection mondiale, est gérée par l'IRAT (stockage à Montpellier, renouvellement assuré en Guadeloupe) et mise à la disposition des chercheurs de l'IRAT et de ses partenaires en coopération.

Un échantillon de 255 variétés tirées de la collection de Bouaké, en Côte d'Ivoire, en majorité de type pluvial, a été soumis à plusieurs analyses statistiques modernes sur 46 caractères quantitatifs et 25 caractères qualitatifs. Cinq groupes ressortent de ces analyses : espèces annuelles africaines (*O. glaberrima*, *O. breviligulata*) ; *O. sativa japonica* ; *O. sativa* pluviaux (deux groupes) ; *O. sativa indica* (1979).

Cette classification numérique, issue de descriptions morphologiques, est complétée, dès 1980, par des études de la variabilité isoenzymatique par électrophorèse. Dans un premier temps, ces études, conduites à Montpellier, permettent de regrouper dans un même groupe génétique, dit *japonica* au sens large, les *japonica* classiques et les riz pluviaux traditionnels de type morphologique *javanica*, corroborant les observations sur la fertilité des plantes hybrides entre variétés de ces deux groupes morphologiques. Dans un second temps, les études conduites à l'IRRI sur un large échantillon de la collection mondiale permettent de résumer la variabilité génétique de l'espèce *O. sativa* en quelques groupes, tout en précisant leur distance génétique :

- le groupe *indica*, variétés de culture aquatique en régions tropicales de basse altitude (la majeure partie de la production) ;
- le groupe *japonica* au sens large, variétés de culture aquatique en régions tempérées, de culture aquatique en régions tropicales de haute altitude, de culture pluviale en régions tropicales ;



- deux groupes de moindre importance, l'un génétiquement proche du groupe *indica* (variétés de type « aus » en Inde), l'autre génétiquement proche du groupe *japonica* (variétés de type « basmati »);
- des microgroupes mineurs (variétés flottantes du Bangladesh).

Cette classification non définitive, bien sûr — une étude ultérieure sur les riz malgaches apporte de nouveaux éléments de connaissance de la diversité variétale —, présente un intérêt mondial (par exemple, les riz cultivés aux Etats-Unis, classés par certains comme *indica*, ont été reclassés dans le groupe *japonica*) et fait aujourd'hui autorité.

Les sélectionneurs de l'IRAT utilisent systématiquement cette classification pour le choix des géniteurs. Par ailleurs, on remarquera que les types de riziculture pluviale, irriguée d'altitude et irriguée méditerranéenne ont un dénominateur commun : la sous-espèce *O. sativa japonica*; l'IRAT s'est ainsi spécialisé dans l'exploitation et l'amélioration de cette sous-espèce.

#### CONNAISSANCE DES CONTRAINTES ET AGRESSIONS

- Tenue à la sécheresse. Le caractère majeur de tolérance à la sécheresse s'est révélé être l'évitement par un système racinaire actif en profondeur. De nombreuses méthodes d'évaluation du système racinaire sont mises au point à Montpellier, à Bouaké et au Brésil : culture en aéroponie, injection de phosphore 32, placement ou injection d'herbicide. L'amélioration variétale pour ce caractère est conduite en relation étroite avec l'amélioration de la gestion des sols et des cultures. Les travaux montrent, par ailleurs, l'intérêt de sélectionner le matériel végétal pour son aptitude à retarder la fermeture des stomates. Celle-ci réduit l'approvisionnement en dioxyde de carbone et la synthèse de l'amidon. Le grain en formation recevant le saccharose à la fois des feuilles encore vertes et des réserves amylicées, il est intéressant de rechercher des types de riz compensant l'affaiblissement de la photosynthèse par une forte aptitude à remobiliser l'amidon de réserve au profit du grain. La recherche de critères de sélection pour cette capacité a été conduite dans le cadre d'un programme d'agrophysiologie développé au Brésil. La plupart des variétés de riz pluvial montrent une bonne tolérance à la sécheresse.

- Transport d'oxygène. Le laboratoire de physiologie du CEN, à Cadarache, a étudié le mécanisme d'action de l'oxygène atmosphérique dans le maintien du pouvoir oxydant de la rhizosphère par le système racinaire et son action sur la nutrition minérale de la plante. On a montré que la nutrition azotée induit, par le biais des pompes à protons, une modification du pH au voisinage racinaire. La capacité de transport de l'oxygène vers les racines, plus élevée chez les types *indica*, se révèle être liée à l'aptitude à supporter l'inondation. En pH acide, par ailleurs, est apparue une modification de la structure du cortex racinaire qui développe, comme un effet adaptatif, des lacunes aérifères.

- Températures basses. Sur les hauts plateaux malgaches, un froid relatif limitait les rendements du riz en culture irriguée au-dessus de 1 700 m d'altitude (températures minimales inférieures à 15 °C durant tout le cycle de la culture) et interdisait la culture du riz pluvial au-dessus de 1 200 m. Un large programme d'amélioration variétale pour la culture irriguée est mis en place dans les années 80; quant à la culture pluviale, un bond en avant est rapidement

effectué par la sélection de variétés aptes à produire 3 à 4 t/ha à 1 500 m d'altitude. Les problèmes de froid sont pris aussi en considération en zone méditerranéenne (froid à la levée, à la floraison).

- Aspects pathologiques. Les maladies du riz font d'abord l'objet d'inventaires, notamment en Afrique de l'Ouest et à Madagascar. Ces travaux permettent une évaluation de l'importance relative de chaque maladie. Mais c'est la faillite de la résistance à la pyriculariose de variétés sélectionnées, pour des raisons alors inconnues, qui conduit en 1970 à la mise en place de programmes de création de variétés pourvues de « résistance horizontale ». Une analyse bibliographique sur les faillites de la résistance observées au Japon est réalisée à cette époque. Une étude de la virulence des souches d'Afrique de l'Ouest avait montré que, comme au Japon, il existait des races de *Pyricularia oryzae* capables de surmonter des résistances spécifiques monogéniques. C'est l'apparition de ces races qui expliquait la faillite des résistances sélectionnées en Asie. Le programme de sélection de variétés de riz pourvues d'une résistance partielle polygénique (deux caractéristiques de la résistance horizontale) est conduit en Côte d'Ivoire et à Madagascar. La mise au point de méthodes d'évaluation de la résistance partielle en plein champ (test DITER) et en serre (méthode des lames gélosées) est réalisée. Puis des méthodes ont été adaptées au tri pour la résistance partielle des lignées de riz obtenues par hybridation. Ces méthodes nécessitent l'utilisation de variétés infestantes et de variétés témoins ainsi que l'implantation, dans les champs des sélectionneurs, de souches du parasite dont on a pu étudier la virulence. De nombreuses variétés de riz pluvial obtenues selon ces méthodes sont maintenant cultivées (IRAT 216, IRAT 177). La sélection récurrente est maintenant facilitée par l'utilisation d'un gène de stérilité mâle permettant le brassage d'une population obtenue avec de nombreux parents. Cette méthode est adaptée aux caractères polygéniques. Son utilisation pour un programme d'amélioration de la résistance partielle polygénique à la pyriculariose est en cours en Côte d'Ivoire et au Brésil. Une collection de 350 souches de *Pyricularia oryzae* originaires de 32 pays a été constituée dans les laboratoires de phytopathologie de l'IRAT à Montpellier, dans le but de poursuivre les études sur la variabilité du parasite. Cette collection a permis d'identifier une souche fertile et, ainsi, de croiser entre elles des souches de *Magnaporthe grisea* (nom du stade parfait de *Pyricularia oryzae*) pathogènes du riz. L'analyse de l'hérédité de la virulence a confirmé la correspondance gène pour gène entre l'hôte *Oryza sativa* et son parasite *M. grisea*. L'influence du milieu sur la sensibilité à la pyriculariose des plantes de riz retient l'attention des chercheurs. En 1976, au Cameroun, l'influence du type de sol sur la sensibilité est démontrée. Au Brésil, la recherche des meilleures pratiques culturales identifie celles qui permettent de limiter très fortement l'incidence de la pyriculariose. Les autres maladies font l'objet d'actions de recherche spécifiques. Le programme d'amélioration des variétés de riz adaptées à la riziculture malgache de haute altitude se heurte à la sensibilité de nombreuses variétés à la pourriture bactérienne des gaines brunes causée par *Pseudomonas fuscovaginae*. Des méthodes immunoenzymatiques d'identification de cette bactérie ont été mises au point et des méthodes d'évaluation de la résistance du riz sont en cours d'étude. Ce sont également des méthodes immunoenzymatiques qui sont expérimentées pour le diagnostic du RYMV, agent de la virose de la panachure jaune du riz. Ces

mêmes méthodes sont appliquées à l'évaluation de la résistance à ce virus, jusqu'à maintenant localisé en Afrique et à Madagascar. L'augmentation des dégâts dus à la pyriculariose, la découverte du RYMV et de *Pseudomonas fuscovaginae* ainsi que l'apparition du flétrissement bactérien dû à *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* (pour ne citer que les plus importants) sont autant de problèmes survenus au cours des vingt dernières années. Pour limiter les pertes à un seuil acceptable, l'intervention d'équipes pluridisciplinaires est un important atout du programme riz de l'IRAT.

- Aspects entomologiques. L'inventaire de la faune nuisible au riz est réalisé dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest et à Madagascar. Les travaux de recherche entomologique conduits au Sénégal, en Côte d'Ivoire et à Madagascar permettent de mettre au point des techniques de traitement insecticide rentables, en culture irriguée, contre les principaux foreurs des tiges, *Maliarpha separatella* et *Chilo* spp., et contre des ravageurs du sol tels que *Aoelloides* sp. Le choix du mode d'application des produits (dans l'eau de la rizière) tient compte de la nécessité de préserver une faune parasite et prédatrice abondante et efficace contre les œufs, larves et nymphes de ces pyrales. La tolérance variétale des grains de riz vis-à-vis de plusieurs espèces de coléoptères nuisibles aux stocks est mise en évidence. La teneur en silice des enveloppes semble avoir une incidence. Le groupe des *O. glaberrima* paraît être plus résistant à ces ravageurs que celui des *O. japonica*.

#### CRÉATION VARIÉTALE

La méthode générale consiste à rassembler les types les plus variés (prospections et introductions) ou à créer la variabilité par croisement ou mutagenèse, de façon à pratiquer un choix, confirmé par l'évaluation en conditions pratiques (traditionnelles ou améliorées), avant de produire et de diffuser en bonne place les semences des variétés les plus performantes localement.

C'est une entreprise de longue haleine, qui implique une démarche pluridisciplinaire, afin de maîtriser l'expression du plus grand nombre possible de facteurs. La recherche de base porte, elle, sur l'hérédité des caractères retenus et hiérarchisés par le sélectionneur.

Le choix rationnel des géniteurs pour les croisements est grandement facilité par la classification génétique réalisée pour l'espèce *O. sativa*. Les sélectionneurs recherchent le meilleur compromis entre les croisements intragroupes qui sont d'exploitation aisée et les croisements intergroupes qui offrent une variabilité génétique plus étendue.

Des méthodes pratiques d'hybridation ont été mises au point à Madagascar et au Brésil (où castration et pollinisation économisent désormais place, temps et main-d'œuvre).

La mutagenèse par voie physique (en particulier les rayons gamma d'une source à faible débit de l'INRA, à Montpellier) a été largement utilisée par l'IRAT; la voie chimique (méthane-sulfonate d'éthyle sous forme gazeuse) a aussi été utilisée à Madagascar dans les années 60. Le raccourcissement des tiges, souvent recherché, s'obtient couramment par mutation, sans trop modifier le patrimoine héréditaire global. Toutefois, l'expérience a montré que la méthode agit sur d'autres caractères (précocité, tallage, forme du grain...)

dignes d'améliorations. Les variétés traitées avec succès appartiennent en général au groupe génétique *japonica*. L'hypothèse d'une moindre aptitude à muter chez les *indica*, née d'observations accumulées, reste à étayer. Certaines lignées fixées obtenues par mutation ont été lancées en culture ou, parmi d'autres, ont été reprises en croisement comme géniteurs de valeur.

Des méthodes plus récentes ont été mises en œuvre. L'androgenèse, dès 1976, ainsi que la gynogenèse produisent *in vitro* des individus haploïdes générateurs de lignées haplodiploïdes pures par doublement chromosomique. C'est un appui qui se révèle fort utile à la sélection (économie des générations de fixation). La mise au point a été laborieuse mais la pratique est devenue courante.

La sélection récurrente permet d'augmenter dans une descendance la fréquence des gènes favorables à un objectif déterminé ; elle gagne à utiliser une stérilité mâle récessive. Une stratégie globale combine le progrès à long terme, obtenu de cette façon, au progrès à court terme que procure la sélection créatrice classique. La méthode, mise au point au Brésil, est largement utilisée dans ce pays, ainsi qu'en Côte d'Ivoire et à Madagascar, pour la sélection en faveur de l'adaptation à la culture pluviale, de la résistance polygénique à la pyriculariose, de la tolérance au froid d'altitude.

La voie d'obtention d'hybrides  $F_1$ , difficile mais déjà reconnue comme très efficace, permet d'accroître la productivité grâce au phénomène d'hétérosis. La Chine, pionnière en ce domaine depuis une vingtaine d'années, affiche des gains de rendement de 20 à 30 % par rapport aux meilleurs témoins locaux.

Après le transfert du caractère d'allogamie « longs stigmates » de *O. longistaminata* chez *O. sativa* à Montpellier, l'IRAT met en œuvre au Brésil, en 1984, un programme de création de riz hybrides  $F_1$  à destination de rizières irriguées et pluviales. Les premiers résultats sont encourageants et les essais de production semencière bien amorcés. Le caractère de restauration de la fertilité des lignées *japonica* est transféré à partir de matériel *indica*.

La biotechnologie fait l'objet de recherches. Les outils de biologie cellulaire et moléculaire sont utilisés pour identifier et transférer des gènes contrôlant des caractères importants. En marge de leur emploi en sélection, les lignées haploïdes doublées se sont révélées être un matériel végétal particulièrement adapté pour la constitution de cartes moléculaires des chromosomes du riz, qui permettra l'identification et peut-être le clonage de gènes agronomiquement intéressants. Deux populations de lignées haploïdes doublées produites par l'IRAT sont employées pour un travail de cartographie réalisé à l'université de Cornell et à l'IRRI. Deux gènes de résistance verticale à la pyriculariose ont ainsi été localisés par l'analyse de leurs liaisons avec les marqueurs isoenzymatiques et moléculaires.

Des suspensions cellulaires embryogènes de riz sont en cours d'établissement pour l'isolement de protoplastes qui seront le support futur d'opérations de génie génétique. Ces dernières comprennent l'hybridation somatique de protoplastes pour le transfert d'organites (par exemple de stérilité mâle cytoplasmique) et le transfert direct de gènes conférant des résistances aux insectes.

#### EVALUATION EN RÉSEAU D'ESSAIS

C'est un passage obligé qui permet d'évaluer l'adaptabilité d'une variété nouvelle, c'est-à-dire son aire de culture éventuelle ainsi que son potentiel de rendement et sa régularité de production.

Les variétés créées par l'IRAT, en coopération avec les organismes nationaux et internationaux de recherche agronomique, font l'objet d'évaluations agronomiques régulières dans une large gamme d'environnements et sous différents systèmes de culture.

Dans le réseau international IRTP-Africa, qui s'étend dans vingt-neuf pays d'Afrique tropicale et équatoriale, quatre variétés IRAT se classent parmi les sept variétés les plus productives durant trois années consécutives d'expérimentation (1985 à 1987). Il s'agit de IRAT 104, IRAT 170, IRAT 161 et IRAT 216.

Dans le réseau général IRTP (ou INGER, nouveau nom), qui couvre l'Asie, l'Amérique, l'Afrique et l'Europe, une dizaine de variétés IRAT se distinguent pour leur adaptation particulière à des conditions de milieu difficiles (1987-1988) : tolérance aux sols acides (IRAT 104, IRAT 141), à la sécheresse (IRAT 133), ou très bon niveau de tolérance aux maladies, notamment la pyriculariose (IRAT 144).

Cette large adaptabilité des variétés IRAT n'est pas le fruit du hasard, mais bien le résultat d'une exploitation raisonnée de la variabilité génétique des riz dans le choix des géniteurs et d'une bonne conduite de la sélection. La régionalisation de la sélection, un même programme de sélection étant réalisé simultanément dans plusieurs milieux et plusieurs pays, a largement contribué à l'obtention de ces variétés remarquées pour la stabilité de leur rendement. Cette voie a également permis à des pays ne disposant pas d'équipes pluridisciplinaires complètes de chercheurs d'accéder à une recherche de qualité et de partager ainsi l'obtention variétale.

#### Variétés de riz diffusées par l'IRAT

Le nombre de variétés de riz inscrites, fin 1989, au catalogue de l'IRAT s'élève à 196. Certaines d'entre elles sont largement cultivées dans plusieurs pays d'Afrique et d'Amérique du Sud (IRAT 104, IRAT 144, IRAT 170, IRAT 177, IRAT 216), d'autres sont en cours de vulgarisation (IRAT 262, IRAT 351); enfin, de nombreuses variétés font encore l'objet d'une expérimentation ou sont utilisées comme géniteurs dans des programmes internationaux d'amélioration variétale (IRRI, ADRAO, IITA, CIAT).

D'autres variétés performantes issues d'introductions ou de prospections ont été remarquées au cours de l'expérimentation et sont également cultivées sur d'assez larges superficies. C'est le cas, notamment, de Moroberekan en Côte d'Ivoire ou de IRAM 1632 (Chianan 8) à Madagascar.

#### RIZICULTURE AQUATIQUE

Des résultats marquants sont enregistrés au Sénégal avec la création, dans les années 70, de variétés de riz irrigué comme IRAT 3 (H821-3) à Richard-Toll, ou IRAT 7 (DJ 684D) en Casamance.

A Madagascar, des variétés intéressantes sont obtenues en cherchant à cumuler format et qualités de grain de variétés traditionnelles, comme Makalioka 34, avec la productivité de variétés introduites comme Chianan 8 (en provenance

de Formose). Les variétés obtenues (IRAT 120 à 124) n'ont pas toujours fait l'objet d'une large diffusion, mais sont aujourd'hui utilisées comme géniteurs dans des programmes d'amélioration variétale (au CIAT, en particulier).

Des variétés améliorées d'immersion profonde sont également créées à partir de travaux d'amélioration variétale réalisés à la station d'Ibétémi au Mali : IRAT 17, plus connue sous le nom de DM 16, est aujourd'hui cultivée dans les systèmes semi-intensifs d'immersion profonde du bassin du fleuve Niger.

En riziculture de haute altitude, sous conditions tropicales (entre 1 600 m et 1 900 m), où le milieu est généralement très contraignant (importante stérilité due au froid et à la bactériose), des variétés issues de populations locales sont sélectionnées à Madagascar (Latsibavy et Latsidavy, notamment).

### RIZICULTURE PLUVIALE

Un premier succès variétal est obtenu en Côte d'Ivoire avec la création de la variété IRAT 13 par mutagenèse expérimentale. Si l'adoption de cette variété a été quelque peu freinée en raison d'une pilosité du grain jugée excessive par l'agriculteur, son exploitation par les sélectionneurs rencontre un vif succès en raison de ses caractères intéressants de résistance à la verse, d'adaptation à la sécheresse et de résistance stable (polygénique) à la pyriculariose. IRAT 13 est le point de départ d'un véritable « filon », toujours en exploitation, aussi bien par les sélectionneurs de l'IRAT que par ceux d'autres institutions de recherche. Elle est à l'origine de variétés performantes comme IRAT 104, IRAT 170, IRAT 112, IRAT 144, qui sont actuellement les variétés améliorées de riz pluvial les plus cultivées en Afrique, ou comme Tangara et Xingu au Brésil. Elle est également à l'origine des meilleures variétés obtenues par haplométhode (IRAT 161). De même, la variété mère de IRAT 13, 63-83, sélectionnée au Sénégal, a permis l'obtention de variétés performantes dans différents pays : ITA 144 à 155, ITA 136 au Nigeria, Guarani et Rio Paranaíba au Brésil...

Parmi les variétés créées au cours des années 80, on peut citer :

- IRAT 216 (IDSA 6) qui, outre sa remarquable faculté d'adaptation aux conditions pluviales et de faible inondation, est très appréciée des consommateurs; elle est aujourd'hui cultivée dans plusieurs pays d'Afrique et d'Amérique du Sud;
- IRAT 177, mutant naturel repéré dans IRAT 79, qui a été vulgarisée au Brésil sous le nom de Cabaçu;
- IRAT 351, IRAT 352, IRAT 353, variétés particulièrement adaptées à la riziculture pluviale d'altitude (jusqu'à 1 600 m);
- IRAT 349 et IRAT 350, créées aux Philippines, qui semblent prometteuses en Asie.

D'autres variétés, créées notamment au Brésil, achèvent actuellement leur phase expérimentale et devraient être prochainement diffusées. Mais les meilleurs espoirs résident dans l'exploitation actuelle des populations créées par sélection récurrente pour la riziculture inondée (CNA-IRAT 4) et pour la riziculture pluviale (CNA-IRAT 5), avec l'obtention prochaine de variétés pourvues d'une très bonne stabilité de rendement.

La variété IRAT 216, diffusée en Côte d'Ivoire sous le nom de IDSA 6, a eu les honneurs de la philatélie ivoirienne.

### Questions semencières

La production et le contrôle des semences ont fait leurs preuves dans les pays industrialisés et leur adaptation aux régions tropicales commence à produire de bons résultats, appréciés à la fois par les riziculteurs, les riziers et les consommateurs.

La production et le contrôle des semences de riz, par exemple en Côte d'Ivoire, ont été entrepris à partir de 1972, conjointement par l'IRAT et la société ivoirienne Soderiz. Le système adopté en France par le GNIS et celui que préconisait l'OCDE ont servi de base pour mener à bien cette opération. Certaines modalités d'application ont dû être adaptées au contexte local. Le contrôle en laboratoire s'y avère d'importance capitale et l'expérience montre qu'il convient de recommander l'emploi de semences de variétés faciles à distinguer.

L'IRAT est intervenu dans de nombreux autres pays, grâce à des chercheurs affectés ou en mission d'appui aux opérations locales (Sénégal, Cameroun, Gabon, République centrafricaine, Bénin, Togo). Une des plus récentes interventions se situe en Guyane, où l'IRAT est chargé de la production semencière pour la riziculture irriguée dans la région de Mana.

### Les systèmes de culture rizicoles

L'expérimentation de systèmes de culture se distingue par la prise en compte globale des facteurs agissant sur la production, grâce à des essais plurifactoriels. C'est un travail lourd et de longue haleine : lourd, si l'on veut appliquer de nombreuses combinaisons, par exemple entre plusieurs variétés, plusieurs fumures minérales, plusieurs précédents, etc. ; de longue haleine, à cause des répétitions nécessaires pour tenir compte des effets des saisons successives et des rotations, et pour assurer la validité des solutions proposées.

C'est par l'évaluation agronomique et socio-économique des systèmes ainsi élaborés qu'on peut bâtir des scénarios bien adaptés localement et utiles à tel développement régional, grâce à la représentativité des sites choisis.

Quatre cas sont de nature à illustrer les résultats obtenus dans ce domaine : un au Nord-Cameroun, un à Madagascar et deux au Brésil.

### Elaboration d'une méthode d'intervention

Il s'agit essentiellement de mettre à la disposition des agriculteurs une palette de solutions techniques sous forme de systèmes de culture à la fois améliorés, motivants, adaptés à leurs besoins et durables. La démarche générale est la suivante.

Un diagnostic de situation est réalisé, qui consiste à recenser et hiérarchiser les principaux facteurs qui limitent le développement. Ils sont de plusieurs ordres : physique, biologique, humain et économique. Vient ensuite la détermination des systèmes de culture les plus représentatifs parmi ceux déjà pratiqués localement ; ils serviront de témoin lors des expérimentations ultérieures. Puis on recherche les sites les plus appropriés pour y établir les champs d'essais, avant la réalisation d'un nombre aussi élevé que possible d'essais culturels en conditions réelles d'exploitation. Ces essais sont cependant épaulés par des expériences à moindre échelle, mais en milieu conve-

nablement contrôlé. Une telle recherche, conduite sur plusieurs années, vise à évaluer l'importance des interactions entre tous les facteurs impliqués. Cette procédure est indispensable si l'on veut expliquer de façon rationnelle les gains qu'apporteront les « modes d'emploi » à proposer aux praticiens (ou, lorsqu'il s'agit de techniques anciennes mal appropriées, les manques à gagner). D'une bonne compréhension des phénomènes dépendent les améliorations futures.

La pérennité d'un nouveau système de culture n'est garantie que si l'expérimentateur a pris en compte le degré de stabilité du milieu considéré. Il convient, en effet, d'appréhender l'évolution de la fertilité du capital sol : la fertilité se doit d'être préservée, sinon accrue. Cela est particulièrement indiqué dans les sites menacés par l'érosion.

Il est courant, par ailleurs, dans les pays en développement plus ou moins intensif, que les conditions climatiques changent assez rapidement ; de même, et sans doute de façon encore plus préoccupante, pour les conditions économiques. On veille donc à conserver une certaine souplesse dans les itinéraires techniques et à les assortir de solutions de rechange applicables en temps record.

Les différents partenaires du développement (chercheurs, vulgarisateurs, techniciens, agriculteurs...) gagnent à recevoir une formation permanente, continue et dynamique.

Le fait que les utilisateurs soient associés aux expérimentations, au choix des innovations et à leur mise au point permet, après quelques années, de voir s'établir des unités opérationnelles constituant un véritable outil d'aide à la prise de décision ; une gestion informatisée des données recueillies peut être élaborée pour le pilotage des exploitations.

La stratégie ainsi déployée permet non seulement de résoudre les problèmes immédiats ressortant du diagnostic initial, mais encore d'envisager des perspectives de développement à plus long terme. Celles-ci intègrent les meilleurs modes de gestion de l'espace rural et des sols.

On remarquera que pareille démarche suppose un travail pluridisciplinaire, faisant appel à des spécialistes de formations diverses, de façon à maîtriser simultanément les principaux facteurs de la production.

Enfin, les modes d'intervention mis au point par l'IRAT servent de base à l'élaboration de scénarios de développement régional. Quatre cas peuvent illustrer cette démarche.

### **Cas du Nord-Cameroun**

Les périmètres aménagés par la Société d'expansion et de modernisation de la riziculture de Yagoua (SEMRY), pour la culture irriguée, totalisent 12 000 hectares, aptes à la double culture annuelle : un cycle de juin à octobre (saison des pluies) et un cycle de décembre à avril (saison sèche). Les rendements moyens sont relativement élevés, de l'ordre de 5 t/ha pour chaque culture.

Les parcelles attribuées aux exploitants ont des surfaces de 0,25 à 0,50 hectare. La société effectue les labours et, du moins jusqu'en 1987, la mise en place des pépinières. Tous les autres travaux (y compris, désormais, les pépinières) sont réalisés manuellement par les riziculteurs.



Les expérimentations conduites en réseau depuis 1983 par l'IRAT, dans le cadre de l'Institut de recherche agronomique camerounais (IRA), ont pour but la diversification variétale, le maintien de la fertilité des sols et l'amélioration des techniques culturales.

A partir d'introductions, notamment de l'IRRI, cinq variétés ont été sélectionnées. Elles sont dans l'ensemble au moins aussi précoces et productives que la variété de référence (IR46), aussi bien en saison sèche qu'en saison des pluies ; leurs aptitudes principales consistent en une bonne reprise au repiquage, une raideur de tige suffisante, une résistance correcte aux bactérioses ainsi qu'aux basses températures de la saison sèche.

L'extension de la zone de culture a nécessité des études en vue de restaurer la fertilité des sols ; partout, en effet, se manifeste une carence en azote préjudiciable au rendement (manque à gagner d'au moins 25 %). On a établi que la fumure minérale azotée se trouve à l'optimum économique entre 90 et 120 unités d'azote par cycle cultural.

Le labour en boue, par tracteur à roues-cages, a fait l'objet d'essais de substitution au labour à sec. On l'effectue en fin de cycle, après une mise en eau d'au moins deux semaines ; les temps de travaux préparatoires et d'entretien (par exemple, le désherbage manuel) se voient ainsi réduits d'une vingtaine de jours en saison des pluies, du double en saison sèche. Le rendement, lui, s'améliore de presque 10 %.

Le désherbage chimique expérimenté (à base d'oxadiazon) est efficace contre la plupart des nombreuses adventices. Il peut faire gagner jusqu'à soixante journées de désherbage manuel après labour à sec (ce gain est moindre dans le cas du labour en boue).

Ce bilan positif de travaux sur un cas exemplaire est reproductible en maints autres endroits à vocation rizicole, aux mêmes caractéristiques.

### **Cas du lac Alaotra (Madagascar)**

A quelque 150 km à vol d'oiseau de Tananarive, vers le nord-est, se situe la vaste cuvette du lac Alaotra, à 800 m d'altitude. Cette zone, à une seule saison des pluies (1 100 mm de novembre à mars), comprend environ 75 000 hectares de terrains à vocation rizicole, dont la moitié est cultivée en riz, de façon traditionnelle, depuis des siècles (l'ensemble des rizières de l'île s'étend sur près de 1,2 million d'hectares). La contrée héberge une population qui double tous les vingt ans, d'où la nécessité d'accroître activement la production, par culture intensifiée au possible et par mise en valeur des parties les plus ingrates.

La première solution envisagée par la Société malgache d'aménagement du lac (Somalac) consistait à aménager, sur le site marécageux, des périmètres irrigués. Mais l'étude pédologique a révélé la grande hétérogénéité des sols d'une grande plaine entourée de collines souvent érodées ; caractère toutefois propice à l'installation de types de riziculture des plus variés (irriguée, inondée, pluviale sur nappe et pluviale stricte). Les études les plus soutenues ont concerné la culture irriguée et la culture à dominante pluviale.

En culture irriguée, les terres bénéficiant de la maîtrise de l'eau ne portent que rarement deux cultures de riz par an. La variété traditionnelle Makalioka 34 conserve de nos jours sa remarquable adaptation à la cuvette du lac ; elle

peut y produire jusqu'à 5 t/ha d'un paddy de luxe, si le repiquage a lieu avant la mi-décembre. Sinon, le relais peut être pris par la variété n° 2 798, récemment éprouvée et repiquable jusqu'à la fin de janvier. Malgré son grain commun, elle se vulgarise rapidement (2 500 hectares en trois ans) car elle répond mieux que la précédente à un apport d'azote convenablement dosé.

En culture à dominante pluviale, depuis quelques années, le riz s'installe sur les collines (« tanety ») en conditions pluviales strictes : la superficie cultivée en riz pluvial y est passée de 100 à 2 300 hectares entre 1983 et 1986. Cette forte croissance, qui répond à l'expansion démographique d'un pays importateur de riz, a été soutenue par les recherches conduites par l'IRAT pour la mise au point de systèmes de culture maintenant la fertilité du sol et motivants pour les producteurs. Parmi les variétés convenant à cette situation nouvelle, se trouve IRAT 134 qui, conduite dans le cadre d'une rotation appropriée, peut atteindre le rendement très honorable de 5 t/ha.

### **Cas du Maranhão (Brésil)**

L'Etat de Maranhão est l'un des neuf Etats du Nord-Est brésilien, transition, sur 325 000 km<sup>2</sup>, entre l'Amazonie et le Nordeste aride. En 1976, une mission exploratoire de l'IRAT propose aux responsables de la recherche agronomique de cet Etat un projet de développement rapide de sa production rizicole par les petits exploitants (80 % des riziculteurs disposent de moins de 5 hectares). Le riz y occupe, en effet, près d'un million d'hectares, avec un rendement moyen de 1,1 à 1,5 t/ha. La culture est traditionnellement pluviale itinérante sur défriche, système empirique peu productif.

C'est en 1978 que se conjuguent les moyens de l'IRAT et de l'Empresa de Pesquisa Agropecuaria du Maranhão pour amorcer le programme, avec la mise sur pied d'une équipe associant chercheurs français et brésiliens. L'opération est menée avec le concours des autres acteurs de la production : vulgarisateurs et paysans. La démarche s'appuie sur la réalité agro-socio-économique en vue de proposer de meilleurs systèmes de production. Elle est suffisamment progressive pour mieux tirer parti des techniques de culture empiriques et pour préserver les habitudes alimentaires locales.

C'est la région du Cocaïs, au cœur de l'Etat de Maranhão, qui est choisie comme base expérimentale par l'IRAT. Les travaux commencent par l'analyse de la situation de départ : milieu physique, milieu social, facteurs et contraintes de la production. Les activités de recherche qui suivent aboutissent à la mise au point de rotations ou associations de cultures ainsi que de formules d'engrais et d'herbicides, permettant la fixation de l'agriculture et la définition de systèmes de culture techniquement praticables et économiquement attractifs. Les travaux sont par ailleurs l'occasion d'élaborer une démarche de création-diffusion de systèmes de culture améliorés adaptables dans d'autres situations, qui a fait école.

### **Cas du Mato Grosso (Brésil)**

Il s'agit de riziculture pluviale en pré-Amazonie, entièrement mécanisée cette fois, sous climat agressif (2 000 à 2 600 mm de pluie), en sols ferrallitiques carencés et érodés. Elle intéresse un territoire de quelque deux millions de kilomètres carrés, pratiquement vierge il y a une vingtaine d'années : son nom, le cerrado, que de grands propriétaires se sont risqués à coloniser vers 1976.

Depuis 1980, la région est soumise à un système d'exploitation intensif et dévastateur : après défrichage, une ou plusieurs années de monoculture de riz pluvial, suivies d'une monoculture continue de soja, sans dispositif antiérosif et avec travail du sol aux disques ; d'où la formation d'une semelle de labour compacte, défavorable à l'enracinement profond, avec enherbement rapide et baisse de fertilité.

Dans une fazenda et avec l'exploitant, l'IRAT a monté une unité expérimentale sur une centaine d'hectares, destinée à évaluer de façon précise la rentabilité de systèmes de culture aptes à restaurer durablement la productivité des sols. Le labour profond en continu dans une rotation telle que riz-soja (gestion des sols et des cultures) assure le maintien de la fertilité du sol, une baisse très sensible de l'infestation par les adventices et les maladies, enfin des rendements élevés (4 t/ha de soja, 5 t/ha de riz, 6 t/ha de maïs). L'expérience est très positive, l'adoption de ces conseils techniques se fait rapidement sur de grandes superficies, facilitée par l'action des médias brésiliens.

## Conclusion et perspectives

Le programme riz de l'IRAT s'est créé une spécificité avec le riz pluvial. Ce faisant, il a acquis deux compétences : d'une part, la maîtrise du processus de création-diffusion de variétés et de systèmes de cultures pluviales, fondamentale pour la mise en valeur des terres tropicales ; d'autre part, l'aptitude à traiter d'autres types de riziculture grâce aux connaissances accumulées. Un autre résultat est la formation de nombreux chercheurs et techniciens, dans le cadre des activités de recherche en coopération sur le terrain et dans celui de la formation universitaire.

L'impact en matière de développement a été important, si on considère les difficultés de changement dues aux contraintes politiques et socio-économiques. Des pays comme Madagascar, la Côte d'Ivoire et le Brésil profitent largement des résultats des recherches qui y ont été conduites. Pour ces pays et pour d'autres, ces acquis se présentent sous forme de techniques de culture et de variétés, ainsi que de méthodes de recherche et d'intervention avec les acteurs du développement agricole.

Le programme riz dispose des éléments lui permettant de poursuivre ses travaux. Après l'Afrique, Madagascar et le Brésil, la coopération avec d'autres pays d'Amérique latine et des pays d'Asie peut être développée. La formation peut être amplifiée en utilisant les possibilités offertes en France. Un bon équilibre entre les différentes disciplines est important, de même que l'équilibre entre l'application des méthodes éprouvées et la recherche pour l'application de techniques nouvelles.

**Les acteurs**

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>	
	1960	1970	1980		
Agronomie générale	<b>Angladette André</b> <b>Chabrolin Robert</b> (chef de programme) Renaut Georges Velly Jacques Célton Jean Marquette Jacques Rodriguez Henri Falais Michel Gremillet Bernard			France Cameroun, France Côte d'Ivoire Madagascar Madagascar Togo Madagascar Madagascar Madagascar Cameroun, Brésil Cameroun, Brésil Cameroun Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire Sénégal Mali Mali Sénégal Sénégal, Mali Madagascar, Sénégal Niger, Sénégal Madagascar Madagascar Madagascar Madagascar Togo, Burundi IITA Cameroun Guinée Côte d'Ivoire Guyane, Guinée Madagascar Ghana Ghana Madagascar	
	<b>Séguy Lucien</b> (systèmes de culture) <b>Bouzinac Serge</b> Vaillé Joseph Esquivié Bernard Feuillette Bernard Aubin Jean-Pol Vallée Gilbert Martin Philippe Birie-Habas Jean Courtéssolle Pierre Dobos Antal Demay Gérard				
	<b>Charpentier Hubert</b> Coré Jean-Yves Dagallier Jean-Cyril Féau Christian Le Doré Jean Arrivets Jacques Vernier Philippe Guégan Robert Leduc Bernard				
	<b>Godon Philippe</b> <b>Chabanne André</b> Rebuffel Pierre Kuperminc Olivier Guillonneau Anne				
	Bertrand Roger Charoy Jean Gigou Jacques Raunet Michel Chabalière Pierre-François Brouwers Marinus Guillóbez Serge Lidon Bruno				
	Leplaideur Alain Ruf François				
	Reyniers François Jacquinet Louis Puard Michel de Raissac Marcel Beunard Pierre Siband Pierre				
	Barat Hubert Delassus Michel				
	Soil, eau, climat				
	Economie				
Physiologie					
Pathologie					

(suite)

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
Pathologie (suite)		<b>Bidaux Jean-Marie</b> <b>Notteghem Jean-Loup</b> (pathologie) <b>Louvel Didier</b> Vuong HUU Hai Vales Michel		Mali, Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire, France Côte d'Ivoire Mali Côte d'Ivoire Madagascar, France Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire Sénégal Côte d'Ivoire
		<b>Brenière Jean</b> Betbeder-Matibet Marc <b>Sauphanor Benoît</b> Vercambre Bernard <b>Monnet Claude</b>		Madagascar Madagascar Madagascar, IRRI Madagascar, Guadeloupe Sénégal Sénégal Burkina Faso Mali Côte d'Ivoire, France Côte d'Ivoire, France Burkina Faso, Côte d'Ivoire Sénégal Côte d'Ivoire, Ghana Madagascar, Brésil, Colombie France IRRI, France IRRI, France Guyane, Brésil Guadeloupe Mali Guyane Guadeloupe France (de l'Inra) France Guadeloupe Guadeloupe Côte d'Ivoire
Génétique et sélection	<b>Dufournet Robert</b> <b>Dobelmann Jean-Paul</b> <b>Arraudeau Michel</b> <b>Dechanet Roger</b>  <b>Couey Marcel</b> (Tran Dinh Hoe) <b>Magne Clément</b> Dumont Claude Weil Jacques	<b>Jacquot Michel</b> (chef de programme) <b>Clément Guy</b> <b>Poisson Christian</b> (correspondant CORAF)  Haddad Gérard Bozza Jean-Louis <b>Chatel Marc</b>  <b>Asselin de Beauville Maryse</b> <b>Glaszmann Jean-Christophe</b> <b>Guiderdoni Emmanuel</b> <b>Taillebois James</b> <b>Courtois Brigitte</b> <b>Ahmadi Nourollah</b> <b>Guillot Christian</b> <b>Filloux Denis</b> <b>Séguy Jean-Louis</b> <b>Lambertin Robert</b> <b>Leborgne Lydia</b> <b>Brasseleur Guy</b> Benyayer Paul		Madagascar Madagascar Madagascar, IRRI Madagascar, Guadeloupe Sénégal Sénégal Burkina Faso Mali Côte d'Ivoire, France Côte d'Ivoire, France Burkina Faso, Côte d'Ivoire Sénégal Côte d'Ivoire, Ghana Madagascar, Brésil, Colombie France IRRI, France IRRI, France Guyane, Brésil Guadeloupe Mali Guyane Guadeloupe France (de l'Inra) France Guadeloupe Guadeloupe Côte d'Ivoire
Production semencière		<b>Vandevenne Roger</b> (semences) Evrard Jean-Charles Vidal Alain <b>Guillot Christian</b>		Côte d'Ivoire, France France France Guyane
Technologie du grain		Miche Jean-Claude <b>Pons Brigitte</b> Matencio Françoise <b>Faure Jacques</b> (technologie) Mestres Christian		France France France France France
Secrétariat		<b>Costes Monique</b> Remondat Catherine		France France

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein ; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole ; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

Riz pluvial. Projet PMP,  
Côte d'Ivoire.  
(© Jacques Monnier)



De gauche à droite :  
Jean Celton, Marc Borget  
et Robert Chabrolin.  
(© Tatiana Marty)



Champ de riz pluvial après coupe,  
séchage des andains sur les chaumes.  
Projet PMP, Côte d'Ivoire.  
(© Jacques Monnier)



Dispositif des plaines  
des MBos et N'Dop,  
riz pluvial, ouest  
du Cameroun.  
(© Marc Le Moigne)

Vinanitelo, Madagascar,  
Réponse au phosphore.  
(© Pierre Roche)





*Station de Djibélor,  
Casamance, Sénégal.  
Mesures ETM sur riz  
pluvial, sols gris, 1972.  
(© Claude Dancette)*

150

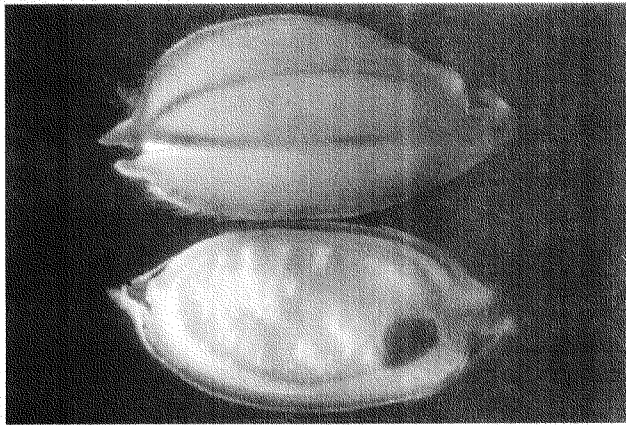
*Que de riz ! Que de riz...  
Michel Jacquot,  
spécialiste du riz,  
puis chef de la mission  
d'amélioration des plantes.  
(© Michel Jacquot)*



*Repiquage manuel  
du riz irrigué  
dans la vallée du Kou  
au Burkina Faso, 1988.  
(© Debertd)*

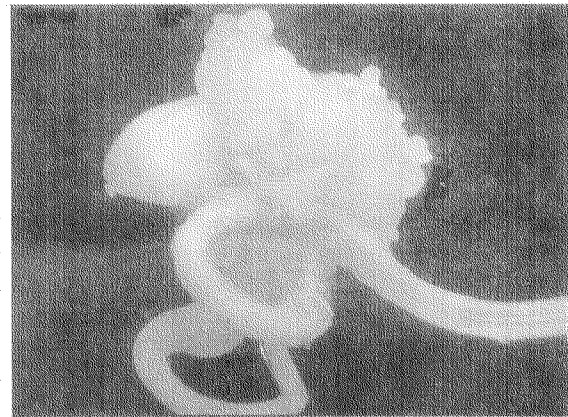


*Panicules de riz  
à maturité dans une rizière  
de Côte d'Ivoire, 1985.  
(© Christian Poisson)*



*Coupe longitudinale d'un grain  
de riz montrant le marquage  
du gène gus au niveau  
de l'embryon et des tissus  
vasculaires du grain paddy.  
(© Emmanuel Guiderdoni)*

*Formation d'un cal à partir  
de l'embryon d'un grain  
de riz dans un laboratoire  
du Cirad à Montpellier.  
(© Emmanuel Guiderdoni)*







# Le maïs

L'espérance, dans les années 60, d'un développement agricole rapide des jeunes Etats d'Afrique ne s'est guère réalisé. Le maïs en est un exemple évident. Malgré un intérêt croissant pour cette culture, les rendements stagnent et, dans la plupart des pays africains, la grande majorité des maïsiculteurs restent enfermés dans des systèmes de production traditionnels, peu compatibles avec l'ouverture technique qui permettrait de tirer pleinement parti des résultats de la recherche. Cette prise de conscience du décalage entre les potentialités et la faiblesse de la production a fait l'objet d'innombrables analyses. Elle s'est traduite, pour ce qui concerne l'IRAT, par une évolution des conceptions qui ont conduit à une stratégie de recherche plus nuancée que celle élaborée au départ. Il n'est, en outre, pas inutile de souligner l'inorganisation totale de la filière du maïs dans de nombreux pays et le poids des circuits d'importation, qui freine l'expansion et la modernisation de cette culture.

La recherche vivrière n'a que rarement bénéficié, avant la création de l'IRAT, d'une réelle priorité dans la recherche tropicale. Le maïs, bien présent dans toutes les écologies, n'a guère échappé à cette règle. Dès 1960, l'IRAT entreprend cependant des travaux importants sur les différentes composantes de la productivité du maïs : potentialité variétale, capacité à produire des terres à maïs, résistance aux maladies...

L'intervention massive sur cette plante des instituts internationaux (CIMMYT et IITA), à partir de 1970, conforte les efforts de l'IRAT qui, progressivement, adapte sa stratégie. Des relations suivies avec ces institutions lui permettent d'accroître son efficacité en se spécialisant ou en engageant des travaux coopératifs avec ces instituts.

Un rapprochement important s'est parallèlement opéré avec des structures françaises métropolitaines concernées par le maïs, notamment l'INRA, au sein du groupement CIO (CIRAD-INRA-ORSTOM).

Les trois dernières décennies chevauchent, en fait, une période, antérieure à 1968, où l'IRAT était maître d'œuvre en Afrique, et une période d'après 1970 au cours de laquelle l'IRAT est devenu partenaire, à part entière, d'institutions nationales et internationales.

## L'amélioration variétale

En 1965, un premier bilan des travaux réalisés par l'IRAT au Bénin mais aussi au Burkina Faso, au Mali, à Madagascar et aux Antilles fait l'objet d'une publication dans *L'Agronomie tropicale*.

Dix ans plus tard, une nouvelle synthèse, dans la même revue, témoigne d'un effort de recherche soutenu au Bénin, à Madagascar, au Mali, mais aussi au Sénégal, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Cameroun et en Ethiopie.

Après cette première phase, axée sur l'amélioration des variétés locales, on assiste, dès les années 70, à l'élargissement du matériel de base de sélection par l'introduction systématique de matériel étranger. L'évaluation de matériel végétal exotique amélioré se généralise avec l'arrivée massive des essais régionaux du CIMMYT, auxquels l'IRAT participe dans de nombreux pays.

L'idée de créer des hybrides pour satisfaire certaines formes de culture intensive apparaît dès les années 60 (Bénin), mais l'utilisation exclusive de lignées indigènes se révèle décevante. L'IRAT s'oriente, à partir de 1970, vers la création d'« hybrides complexes » (croisement de variétés locales et de lignées introduites).

Autour des années 1973-1975, se font jour un certain nombre d'idées nouvelles. Le progrès des techniques de sélection récurrente ouvre de nouvelles perspectives. Une attention accrue aux conditions des producteurs permet de mieux orienter les travaux d'amélioration et d'agronomie. Une conception régionale des travaux en Afrique de l'Ouest prend corps au sein de l'IRAT et une coopération s'engage avec le CIMMYT, puis l'IITA et le SAFGRAD, dans les travaux de sélection et d'évaluation. Enfin, une collaboration s'instaure avec les sociétés de développement, notamment cotonnières, pour adapter le matériel végétal et mettre au point des techniques plus intensives de production.

Deux calamités marquent cependant la recherche maïsicole de l'IRAT au cours des décennies 70 et 80 : des années sèches de plus en plus fréquentes, qui conduisent à s'intéresser à la création de variétés de cycle court et aux techniques permettant une meilleure utilisation de l'eau ; une recrudescence brutale de viroses (MSV en particulier) en 1983 et 1984, qui convainc de l'intérêt de disposer de variétés tolérantes à cette maladie.

### Les années 60

#### L'EXEMPLE DU BÉNIN

L'IRAT réalise au Bénin un travail important au cours des années 60, principalement dans le domaine de la sélection. Ce pays à forte vocation maïsicole présente une certaine diversité écologique, ainsi que des traditions alimentaires diversifiées.

Dans la zone des plateaux, au sud du Bénin, les écotypes à grains blancs farineux de cycle court font l'objet d'un travail de sélection permettant d'accroître

la tolérance à la rouille, *Puccinia polysora*. Ce travail prend appui sur des recherches réalisées antérieurement à la création de l'IRAT, à la station de Niaouli. Une sélection récurrente réciproque a été opérée entre une variété tolérante béninoise (Scar 3) et une variété sélectionnée antérieurement pour le rendement (Niaouli 6), après transfert dans cette variété de gènes antillais.

Un travail analogue a été effectué sur du maïs Agbo farineux et sur le maïs jaune du Nord-Bénin, auxquels a été transférée la tolérance à la rouille à partir de gènes extérieurs.

Fondés sur des méthodes essentiellement de type massal et récurrent, les travaux menés au Bénin, dans les années 60, aboutissent à des variétés améliorées plus tolérantes à la rouille, mais aussi plus productives (20 à 30 %). Malgré le recours à des gènes antillais, les méthodes de sélection adoptées visent à l'obtention de variétés très proches de celles utilisées par les paysans, dans les diverses écologies.

### L'AMÉLIORATION DES POPULATIONS LOCALES DANS D'AUTRES PAYS D'AFRIQUE

En dehors du Bénin, des travaux d'amélioration sont réalisés à Madagascar, en Côte d'Ivoire, au Cameroun et au Mali.

A Madagascar, deux populations font l'objet d'une sélection récurrente visant à homogénéiser la taille, la couleur et la forme du grain. Une sélection de type massal est entreprise dès les années 60 sur la côte est pour la tolérance au streak.

En Côte d'Ivoire, l'accent est mis sur la tolérance à la rouille par transfert de gènes et par sélection de type massal ou récurrent, sur quelques variétés ou populations importantes de ce pays.

Au Cameroun, la recherche de variétés tolérantes à la rouille se fait à partir d'introductions (Jaune de Cuba et Mexican 5) et de l'amélioration de variétés locales par sélection récurrente à partir de prospections.

### LES PREMIÈRES TENTATIVES DE CRÉATION D'HYBRIDES

Malgré l'absence de structures de production semencière, la plupart des pays où l'IRAT intervient effectuent des travaux faisant appel à l'hétérosis. Au Sénégal, par exemple, la création de la BDS, hybride complexe (hybride double x variété locale), fait apparaître une plus-value importante par rapport aux variétés améliorées (station de Séfa, Casamance).

En Côte d'Ivoire et à Madagascar, on obtient une plus-value de 50 % par rapport à la variété locale améliorée, avec l'utilisation de « polyhybrides ».

D'une manière générale, le croisement de variétés locales améliorées par des formules introduites choisies pour leur adaptation permet, dès les années 60, d'obtenir des hybrides complexes ou intervariétaux à potentiel déjà élevé.

### LE BILAN DE COTONOU (JUN 1969)

Lors de la réunion de Cotonou, en juin 1969, un bilan est fait sur les recherches menées depuis dix ans par l'IRAT au Sénégal, en Côte d'Ivoire, au Bénin, au Cameroun et à Madagascar, ainsi qu'en Ethiopie et à la Réunion. Il apparaît déjà que l'IRAT est en mesure de proposer à la vulgarisation un matériel soit sélectionné et diversifié, souvent proche du matériel local de départ, soit simplement introduit.

On note cependant, dès 1969, l'inquiétude des chercheurs quant au transfert des résultats, en l'absence notamment de services adaptés de vulgarisation et de production semencière. Les chercheurs de l'IRAT considèrent, à cette époque, comme prioritaire la recherche de variétés à haut potentiel, le souci de conserver les spécificités des variétés traditionnelles étant moins affiché. D'autre part, l'idée d'un « programme d'institut » prend corps afin de permettre une meilleure efficacité des travaux entrepris dans les divers pays. Enfin, le succès rencontré dans les introductions incite les chercheurs à y faire appel de façon plus systématique.

### Les années 70

#### LES NOUVELLES DONNES

Des événements extérieurs aux programmes, qui vont avoir de fortes répercussions, interviennent. On assiste à l'émergence progressive des recherches nationales. Ces nouvelles institutions, même lorsqu'elles délèguent leurs compétences à l'IRAT, ont tendance à définir une ligne nationale de recherche variétale qui limite l'approche régionale amorcée à la fin des années 60. Dans les activités des chercheurs de l'IRAT, une place croissante est faite aux travaux de recherche nationaux et à la formation d'homologues qui vont se substituer aux chercheurs de l'IRAT.

Vers la fin des années 60, se créent les centres internationaux de recherche agronomique (CIRA), à l'instigation de fondations américaines. Ils se regroupent, en 1971, au sein du GCRAI. Le maïs intéresse le CIMMYT, basé à Mexico, à vocation mondiale, et l'IITA, en Afrique de l'Ouest et du Centre. Les moyens puissants, notamment en investissements mis à la disposition de ces institutions, leur indépendance, leur indiscutable efficacité vont conditionner la stratégie de programme des chercheurs maïs de l'IRAT, mais aussi celle des jeunes chercheurs africains appelés en grand nombre à participer aux stages de formation de ces institutions et à coopérer ensuite sur le terrain avec ces CIRA.

#### LA RÉUNION DE BOUAKÉ (AVRIL 1973)

La réunion des sélectionneurs de l'IRAT, tenue à Bouaké en avril 1973, prend manifestement en compte ces changements et leurs conséquences, par une actualisation des méthodes de sélection récurrente et une prise en compte prioritaire du critère de stabilité du rendement, par le souhait d'associer plus étroitement le phytopathologiste et l'entomologiste au travail du sélectionneur, enfin, par une prise de conscience nouvelle des liaisons existant entre les objectifs de sélection et les systèmes de culture.

#### L'OPÉRATION RÉGIONALE COORDONNÉE

Cette opération tente de pallier un certain isolement des Etats et de mettre en commun les capacités souvent modestes de chacun. L'une des originalités de l'opération réside dans l'affirmation de l'intérêt que présentent les écotypes africains, face à une tendance à les supplanter par des variétés exotiques.

L'IRAT conçoit et anime cette opération à laquelle participent le Burkina, la Côte d'Ivoire, le Mali et le Sénégal; 145 écotypes issus de la zone de savane concourent, après brassage, à la création du composite Y (IRAT 293). Celui-ci va faire l'objet d'un travail multilocal de sélection au cours des années 80.

### LES ESSAIS COOPÉRATIFS IRAT-CIRA

Dès 1971, l'IRAT organise un réseau d'essais uniformes et coopératifs pour l'Afrique de l'Ouest. Ces essais visent à comparer, dans chaque situation, l'ensemble des variétés créées par des pays coopérateurs ; 60 variétés sont ainsi testées, dans 7 à 18 sites, suivant les années. Ils montrent notamment l'intérêt de variétés telles que La Posta et NH 1 pour le Togo et CJB au Mali.

Cependant, dès 1975, le CIMMYT lance, avec des moyens très importants, un système d'évaluation de variétés expérimentales (EVT) et de variétés élites (ELVT). L'IRAT renonce, en 1980, à ses propres essais coopératifs, mais, en revanche, décide de participer largement, dans les pays avec lesquels il coopère, aux essais internationaux.

Parallèlement à ces essais de simple évaluation, le CIMMYT propose un travail multilocal de « cocréation » (IPTT) permettant, au travers de tests de familles « plein frère », d'une part, de sélectionner en un site une variété originale constituée des meilleures familles et, d'autre part, de participer à la création de variétés à large adaptabilité (across). L'IRAT, en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso notamment, participe largement à ces créations IPTT : IRAT 200 (ou Ferké 7928) est un exemple de ce travail coopératif.

A ces essais du CIMMYT, vont s'ajouter des essais coopératifs proposés par l'IITA dont l'intérêt majeur réside dans la présence de variétés tolérantes à la striure (MSV), puis de variétés hybrides.

### Les années 80

#### LES TENDANCES

Les années 80 sont marquées par une coopération de plus en plus grande avec les CIRA (CIMMYT, IITA). L'IRAT collabore, dans chaque pays où il intervient, à ces programmes internationaux, parallèlement au travail de recherche d'adaptation spécifique aux différentes situations. En outre, l'IRAT contribue activement à certaines recherches dans des « créneaux » originaux, sélection de variétés à cycle court, résistance aux viroses, programme hybrides, en s'appuyant de plus en plus sur les laboratoires de recherche, d'appui et de formation de Montpellier et de la Réunion. La recherche de débouchés nouveaux conduit l'IRAT à un travail original sur les pâtes de maïs et la fabrication de couscous de maïs.

A la suite de l'audit de l'IRAT en 1985, et des restructurations consécutives, l'amélioration des plantes sera progressivement mieux reliée aux autres disciplines, qu'il s'agisse de défense des cultures, de technologie alimentaire, de physiologie, d'agronomie ou d'agroéconomie.

Enfin, la création de la CORAF et du réseau maïs (1987) ouvrira, dans le domaine de l'amélioration, de nouvelles modalités de coopération pour l'IRAT : Montpellier et la Réunion y joueront un rôle important en matière de conception et d'animation de programmes fédérateurs ainsi que dans le domaine de la formation.

#### CYCLE COURT ET SÉCHERESSE

Les variétés à cycle court sont devenues une priorité dans de nombreux pays africains pour des raisons diverses : souhait de pratiquer une double culture

ou une avant-culture de maïs avant le cotonnier ; intérêt de disposer de variétés permettant de se satisfaire d'une courte saison des pluies, ou d'un aliment d'appoint en attendant la récolte du sorgho.

Les aléas climatiques accroissent, dès les années 70, l'intérêt pour les variétés à cycle court. Un travail original, entrepris par l'IRAT, notamment en Côte d'Ivoire sur des écotypes du Nord-Bénin, aboutit à la création du composite précoce D (80 jours) et au transfert de cette précocité au composite de Novara (CDN).

Les instituts internationaux lancent, de leur côté, des opérations sur ce thème (notamment par le biais de la sélection pour la tolérance à la sécheresse), avec le relais du SAFGRAD et du CILSS auxquels l'IRAT apporte son appui.

#### LA RÉSISTANCE AUX VIROSES

L'existence de viroses en Afrique a été mise en évidence depuis plusieurs décennies. Elle fait l'objet d'observations et d'inventaires par l'IRAT aussi bien en Afrique, à Madagascar qu'à la Réunion au cours des décennies 60 et 70.

C'est à partir, notamment, d'une souche résistante à la striure (MSV) identifiée par l'IRAT à la Réunion que l'IITA, dans les années 70, lance les premiers travaux d'envergure visant à transférer la tolérance à cette virose sur des variétés CIMMYT d'intérêt reconnu pour l'Afrique, ou sur ses créations propres. La grande épidémie virale des années 1983 et 1984, qui met en évidence l'intérêt des travaux menés à l'IITA, est un facteur décisif de diffusion des variétés mises au point par cet institut international. L'IRAT participe largement, dans les pays où il travaille, à ces évaluations.

Par ailleurs, l'IRAT contribue, en Afrique, mais aussi à la Réunion, à approfondir la connaissance des mécanismes épidémiologiques des maladies virales et de la bioécologie des vecteurs.

Un travail original, visant à transférer à des variétés cultivées en Afrique de l'Ouest et du Centre la tolérance aux trois principaux virus du maïs en zone tropicale (MSV, *stripe*, MMV), va être élaboré par l'IRAT, à partir de 1985, à la Réunion et sera proposé en coopération à quinze pays d'Afrique à partir de 1988, dans le cadre du réseau CORAF.

#### LES PROGRAMMES D'HYBRIDES

On assiste, à partir des années 80, à une reprise des travaux en matière de formules hybrides, compte tenu, d'une part, de l'absence de travaux du CIMMYT en ce domaine jusqu'en 1985, d'autre part d'une demande, modeste mais croissante, de la part d'exploitations maïsicoles intensives en Afrique.

C'est la formule hybride complexe qui est retenue en priorité dans ces programmes menés en Côte d'Ivoire puis au Burkina Faso. Au Brésil, en coopération avec Rhône-Poulenc Agrochimie, se développera, à la fin des années 80, un programme de création débouchant sur des hybrides conventionnels.

#### LE PATRIMOINE GÉNÉTIQUE

Les années 80 sont marquées par une attention accrue, de la part des sélectionneurs de l'IRAT, au patrimoine génétique, notamment africain, et à sa conservation ainsi qu'au problème de la diffusion des semences. Ce travail bénéficie des progrès de l'informatique, qu'il s'agisse de la gestion des stocks

de ressources génétiques (GERVEX ou Colmaïs) ou de la constitution d'une base de données variétales (Catmaïs).

Un catalogue variétal des variétés IRAT élites est réalisé en 1984. Il sera actualisé en 1988 et 1990. Un effort accru de reconduction des ressources génétiques et de multiplication des semences de base s'observe dès 1985.

### **Bilan variétal**

La liste des variétés créées et diffusées par l'IRAT depuis trente ans comprend 50 cultivars. Parmi ceux-ci, on compte une bonne dizaine de variétés locales améliorées, près d'une dizaine de variétés améliorées à partir de populations du CIMMYT et plus de 20 formules hybrides. Les plus récents hybrides créés au Burkina Faso et au Brésil (IR 30 et 31) comptent parmi les matériels les plus performants de la zone tropicale.

Des « grilles variétales » présentent, par écologie homogène, les variétés améliorées que propose la recherche, en fonction du cycle variétal et du degré d'intensification du système de culture. Elles font l'objet d'une actualisation fréquente.

Les meilleures variétés, dites variétés élites, dont l'IRAT assure le maintien de semences de base en quantité importante, seront, en 1990, au nombre de dix-sept (dont huit variétés, cinq hybrides complexes et deux hybrides de lignées). Elles feront l'objet d'un catalogue détaillé et périodiquement réactualisé.

## **L'agronomie et les systèmes techniques de culture**

Plus peut-être que pour d'autres plantes, il apparaît difficile, pour le maïs, de séparer les recherches en matière d'agronomie de celles relatives aux systèmes techniques de culture.

Les pratiques agronomiques restent, en définitive, très liées à l'environnement de l'exploitation autant qu'au milieu naturel ; ainsi s'explique sans doute le fait que les institutions internationales n'ont abordé que tardivement ce sujet, le laissant préférentiellement aux recherches nationales et aux sociétés de développement. C'est d'ailleurs au travers de ces structures que l'IRAT est de plus en plus amené à apporter une contribution dans ce domaine.

Dès l'origine, l'IRAT s'est préoccupé d'agronomie et d'étude des systèmes techniques en dehors du programme maïs proprement dit, essentiellement constitué de sélectionneurs et d'agronomes généralistes. Toutefois, à partir de 1985, cette conception évoluera partiellement et le programme maïs interviendra de façon plus directe dans les opérations de recherche en matière d'agronomie et de systèmes de culture. Les programmes seront de plus en plus pluridisciplinaires dans leur conception et leur exécution.

### **Les acquis en 1980**

Le bilan des travaux applicables au maïs dans le domaine agronomique et les systèmes de culture est relativement faible, notamment pour ce qui concerne la zone humide. Les nombreux travaux généraux réalisés à l'IRAT en matière agronomique n'ont guère de répercussions directes sur la maïsiculture et son



amélioration. Cependant, les recherches sur la fertilité, notamment en matière de phosphate, ainsi que les travaux sur les carences selon les techniques Chaminade (« vases de végétation », courbes de réponse) prouvent clairement que, moyennant un « redressement » de la fertilité et l'apport de fumures d'entretien, des rendements élevés en maïs sont possibles dans la plupart des sols des régions maïsicoles de l'Afrique et de Madagascar.

Des recommandations en matière de fumure et de pratiques culturales sont proposées, dès la fin des années 60, aux services de vulgarisation et aux sociétés de développement concernés par la maïsiculture. Au cours des années 60, l'IRAT réalise, en outre, des études visant à caractériser les besoins hydriques du maïs dans les principaux types de sols de la zone soudanienne.

Enfin, les systèmes de culture traditionnels font l'objet de descriptions et même d'analyses particulièrement intéressantes, sans pour autant que soit encore élaborée une stratégie permettant à ces systèmes traditionnels d'accéder à des pratiques plus intensives, que la recherche agronomique en station met parallèlement au point.

### **Le virage des années 80**

Malgré quelques réussites ponctuelles, les résultats « passent mal » en vulgarisation, ce qui conduit à réexaminer à la fois la typologie des utilisateurs et l'orientation des recherches. Il apparaît que les maïsiculteurs de la zone tropicale appartiennent à des groupes très divers qui peuvent schématiquement se répartir en trois classes.

Une classe peu spécialisée, dite cible 1, à tendance autarcique, n'a accès ni aux intrants, ni aux crédits. Cette classe d'agriculteurs, majoritaire, n'a pas connaissance des résultats de la recherche et aucun service efficace de vulgarisation n'existe pour adapter ces résultats à leur profit.

Une autre classe, dite cible 2, constituée par des maïsiculteurs plus professionnels, plus organisés et encadrés, le plus souvent par des sociétés de développement, est en mesure, techniquement et économiquement, de faire évoluer ses méthodes de production. Elle montre une capacité de progrès importante, notamment en zone cotonnière.

Enfin, à partir des années 80, émergent, dans un certain nombre de pays (Côte d'Ivoire, Cameroun...), des agro-industries, cible 3, ayant une capacité technique et financière importante et qui sont en prise directe avec les travaux de recherche que, parfois, elles financent directement.

Dès les années 70, l'IRAT démontre qu'il est possible et rentable de produire, de façon stable, 70 quintaux de maïs par hectare sur plusieurs milliers d'hectares, dans la Rift Valley éthiopienne, dans le cadre de fermes d'Etat mécanisées. Au Gabon, en zone humide, à potentiel moins élevé pour le maïs, l'IRAT et la SIAEB montrent également que le maïs peut constituer, en rotation avec le soja, une production intéressante pour l'agro-industrie.

La prise de conscience de cette diversité des producteurs amène l'IRAT à modifier progressivement sa démarche en matière de maïs, pour se rapprocher des groupes cibles 1 et 2 de producteurs. La recherche exclusive en station de rendements élevés, au besoin en modifiant profondément le milieu, cède le pas à une approche plus souple prenant en compte les contraintes des

agriculteurs dans chaque situation, afin d'aboutir à des propositions « appropriables ». Cela implique des études nouvelles permettant de mieux connaître les producteurs, de hiérarchiser les contraintes effectives auxquelles ils doivent faire face : enquêtes et analyse plus rigoureuse, à l'échelle de la parcelle, des composantes du rendement. L'intervention des agro-économistes, autant que des agronomes, a certainement été déterminante dans cette démarche.

Les travaux de l'IRAT au Togo, dans les années 80, au Mali vers 1985, et plus récemment au Mexique et au Rwanda, sont des illustrations de la démarche d'une recherche agronomique adaptée aux situations des maïsiculteurs, avec des variantes méthodologiques diverses.

Cette démarche est très agronomique et expérimentale dans le cas du Togo, au sein de projets de développement, plus imbriquée à la filière coton au Mali et s'appuyant largement sur l'expérience d'essais en milieu réel. Elle est d'inspiration plus économique et didactique au Mexique, en liaison avec le CIMMYT et l'Institut national de recherche mexicain, et fondée sur un zonage agroéconomique détaillé dans le cas du Rwanda.

Par ailleurs, les difficultés évidentes de nombreux agriculteurs à utiliser des engrais minéraux conduisent les agronomes de l'IRAT, dans les années 80, à renforcer les recherches sur les systèmes économes en intrants ou sur des techniques permettant une économie substantielle et une meilleure efficacité des engrais : utilisation des ressources locales (phosphate, chaux magnésienne, mais aussi compost), fractionnement et localisation des engrais azotés, optimisation de certaines pratiques traditionnelles d'associations culturales (Cameroun, Mali), choix de rotations préférentielles, lutte intégrée contre les adventices et les parasites.

L'apparition d'années sèches a deux conséquences importantes pour les programmes de recherche sur le maïs menés par l'IRAT : une meilleure appréciation des risques hydriques et des prévisions de rendement en fonction des types de sol, des durées de cycle et des techniques de culture ; un intérêt nouveau et croissant pour la maïsiculture irriguée, susceptible, au cœur du Sahel, de fournir de façon économique des quantités importantes de grain.

## Les acteurs

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
Agronomie générale	Velly Jacques Celton Jean Marquette Jacques	<b>Rouanet Guy</b> (chef de programme) Dancette Claude Volper Serge Wey Joseph Delcasso Georges Castanié Olivier Le Doré Jean	Delafond Gilbert	Madagascar Madagascar Madagascar, Togo Cameroun, France Sénégal Sénégal, Togo Burkina Faso Togo Rwanda Togo, Burundi Gabon
	Physiologie	Jacquinet Louis		France
Pathologie et entomologie	Brenière Jean Barat Hubert Appert Jean Delassus Michel	Etienne Jean Notteghem Jean-Loup Reynaud Bernard Peterschmitt Michel		France France France France Réunion Côte d'Ivoire Réunion Réunion
	Amélioration variétale	<b>Le Conte Jacques</b> (amélioration variétale) Jacquot Michel Durovray Jacques Robledo Claude Guilloteau Stanislas Tardieu Maurice Praquin Jean-Yves Chevreau Bernard Sapin Pierre	<b>Marchand Jean-Leu</b> (chef de programme) Hainzelin Etienne Chatel Marc Sauvaire Didier Loynet Guy Dzido Jean-Luc Cléret Benoît Dintinger Jacques Guinet Isabelle Clavel Danièle Gay Jean-Pierre	Bénin, France Sénégal Sénégal Burkina Faso Madagascar Cameroun, France Cameroun Ethiopie Mali Côte d'Ivoire, Réunion Réunion, Brésil Madagascar Burkina Faso, France Réunion Congo, Brésil Sénégal, Madagascar Rwanda, Réunion Réunion, Guadeloupe Côte d'Ivoire, Madagascar Sénégal
Production semencière		Vandevenne Roger Evrard Jean-Charles Vidal Alain		France France France
Technologie du grain		Mestre Christian		France

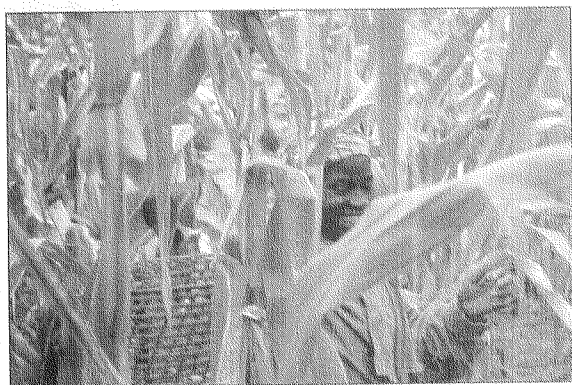
1: Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2: « France » désigne la métropole; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

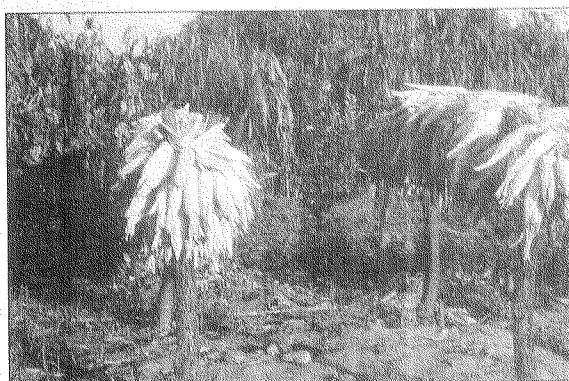
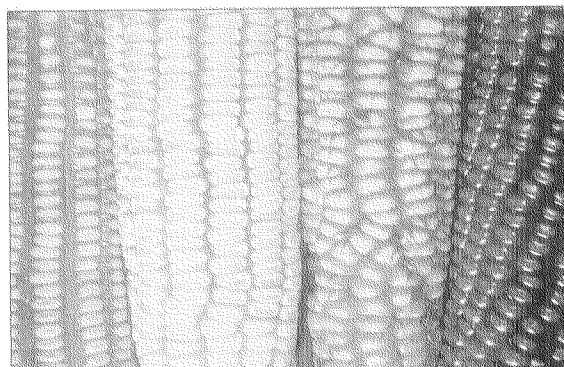
*Champ de maïs  
au Cameroun.  
(© Annick Miquel)*



*Jeune récoltant du maïs  
au Cameroun.  
(© Archives CIRAD)*



*Epis de maïs de différentes  
variétés, 1985.  
(© Archives CIRAD)*



*Séchage du maïs sur piquet.  
(© Jacques Chantereau)*



*Séchage du maïs  
sous hangar  
de type « air-libre »,  
(© Jacques Chantereau)*



# Le mil, le sorgho, le blé et l'orge

## Le mil

165

Le mil, *Pennisetum typhoides*, dont l'aire d'origine se situe en Afrique, est, avec le sorgho, la principale céréale cultivée par les populations de la zone soudano-sahélienne. Consommé sous forme de couscous ou de bouillie, le mil constitue leur nourriture quotidienne de base. Dans cette zone à une seule saison des pluies, le mil reste la culture privilégiée au nord, où règne un climat sahélien de moins de trois mois de pluies, avec des précipitations irrégulières de 250 à 500 mm. Plus au sud, où le climat devient soudanien, avec 3 à 4 mois de pluies et des précipitations entre 550 et 1 000 mm, le sorgho prédomine sur le mil, dès que les pluies dépassent 750 mm. La culture est très extensive, pratiquée souvent en association avec l'arachide, le niébé et le sorgho. Les rendements moyens en grain sont de 500 à 600 kg/ha. Les surfaces cultivées en mil dans cette zone soudano-sahélienne sont très importantes et estimées à 10 millions d'hectares, dont 5 millions au Nigeria et 2 millions au Niger.

Cette plante remarquable par sa rusticité, son aptitude à résister à la sécheresse et à exploiter des sols pauvres, souvent sableux d'origine dunaire, présente, en revanche, pour l'ensemble des mils traditionnels, un fâcheux comportement la rapprochant davantage d'une plante fourragère, avec un rapport paille/grain élevé. Les types de mil locaux sont très diversifiés, avec des chandelles, faux-épis, allant de quelques centimètres pour les Moro du Tchad à plus de 150 cm pour les Zongo du Niger.

Du fait de l'importance alimentaire de cette céréale en zone soudano-sahélienne, les recherches en Afrique de l'Ouest ont commencé très tôt, dès 1930, dans les stations des services agricoles des différents Etats, notamment à Bambey au Sénégal, Sotuba au Mali, Saria au Burkina Faso et Tarna au Niger. Ces recherches sont assurées par l'IRAT à partir de 1960. En 1978,

un relais partiel est pris par l'ICRISAT. Les recherches conduites par l'IRAT permettent de proposer, dans chaque pays de l'Afrique de l'Ouest, des référentiels techniques répondant au degré d'intensification de leur agriculture.

### L'amélioration de la plante

Des recherches de base sont menées, principalement à Bambey au Sénégal, tant en botanique qu'en physiologie. Sur le plan botanique, ces études permettent de classer les populations de mils traditionnels en deux groupes :

- les mils précoces de cycle de 90 jours, peu sensibles à la photopériode et bien adaptés aux climats les plus secs ; dans ce groupe, le plus important, on trouve les types Souna du Sénégal et du Mali, Dori du Burkina Faso, Hainei-Khirei, Zongo et Ankoutess du Niger ;
- les mils tardifs de cycle de 130 jours, photosensibles, cultivés dans les zones les plus arrosées ; dans ce groupe, se trouvent les types Sanio du Sénégal et du Mali, Zalla du Burkina Faso et Maiwa du Niger.

Dans chaque groupe, des classements ont été faits selon les caractéristiques des faux-épis : taille, aristation, forme et qualité du grain.

En matière de physiologie, les études menées de 1965 à 1975 donnent une meilleure connaissance du développement du mil sous l'angle de son adaptation aux conditions du milieu sahélien. Outre des études sur la nutrition minérale, sont conduites des études sur la vitesse d'installation et de développement racinaire, et sur la croissance, le tallage et l'élaboration de la biomasse aérienne, en relation avec l'alimentation hydrique et minérale de la plante, puis sur l'élaboration et la distribution du rendement. Une esquisse de stratégie du mil, confrontant objectif de productivité, impératif de sécurité et maîtrise du milieu par l'agriculteur, a pu être ainsi proposée aux agronomes et aux sélectionneurs.

Les travaux conduits dans l'ensemble de la zone pour l'amélioration génétique de la productivité des mils ont répondu à deux préoccupations majeures : mettre à la disposition de l'agriculteur un matériel végétal correspondant à son goût et à ses conditions de production ; engager un programme d'amélioration variétale permettant de faire des progrès significatifs et dont les étapes soient utilisables en vulgarisation.

Les méthodes de sélection ont évolué, en tenant compte des progrès dans le domaine agronomique, aussi bien au sein de la recherche que chez le producteur et dans les structures de production des semences. On peut distinguer deux grandes phases.

Dans la première phase, on cherche surtout à obtenir des variétés n'obligeant pas au renouvellement annuel des semences. Après collecte et évaluation comparative des différentes populations locales, on applique des procédés d'amélioration permettant d'homogénéiser les types locaux (cycle, caractères de l'épi et du grain) et de relever leur potentiel de rendement.

Les procédés font appel aux actions géniques du type additif ou de simple dominance. Chronologiquement, selon les différents procédés, les créations suivantes sont obtenues :

- Souna PC 28 au Sénégal et Zongo P3 Kolo au Niger, avec les premières sélections massales, du début des années 60 ;
- les populations améliorées du Niger (HKP et HKN) et celles du Mali (M<sub>2</sub>D<sub>2</sub>,

M<sub>9</sub>D<sub>3</sub>, M<sub>12</sub>D<sub>1</sub>), à partir des sélections pedigree-massales, conduites vers 1965 ; – les synthétiques et composites encore en cours de vulgarisation (Souna III au Sénégal, Seno au Mali, SRM Dori au Burkina Faso et CIVT au Niger), issus des sélections récurrentes fondées sur les tests S1 ou top-cross pour l'aptitude générale à la combinaison, début 1970.

Quelles que soient les sélections, les tests réalisés multilocalement sur plusieurs années montrent rarement des améliorations de rendement dépassant 15 %. Aussi, les recherches s'orientent-elles vers des formules hybrides.

La seconde phase, amorcée en 1970, porte sur un programme de création d'hybrides simples conventionnels, d'hybrides intervariétaux et enfin d'hybrides top-cross. Ce programme, commencé au Sénégal, est poursuivi au Niger jusqu'en 1978. Il met notamment en évidence, avec des augmentations de rendement de plus de 50 %, les bonnes aptitudes à la combinaison de Souna III du Sénégal avec CIVT du Niger, Dori du Burkina Faso et M2D2 du Mali.

Parallèlement à ces travaux, en vue de réaliser un programme de production de semences, des techniques pratiques d'hybridation, avec 95 % de réussite, sans utilisation de la stérilité mâle cytoplasmique, sont mises au point, en tirant parti de la protogynie du mil (floraison femelle décalée par rapport à la floraison mâle), en jouant sur un géniteur femelle homogène (pour présenter une floraison femelle groupée) et un géniteur mâle plus précoce, homogène pour les caractères agronomiques, mais à floraison suffisamment échelonnée pour assurer une bonne pollinisation.

A la même époque, des travaux sont conduits pour modifier l'architecture des mils traditionnels en y transférant le gène de nanisme *d2* issu de variétés indiennes. Des populations naines 3/4 locales ont atteint et même dépassé le niveau de rendement des variétés locales sélectionnées. On peut notamment citer 3/4 Souna, 3/4 Hainei-Khirei, 3/4 Exbornu.

### La fertilisation et les techniques culturales

Les travaux de recherche coordonnés, conduits sur l'ensemble de la zone soudano-sahélienne de 1960 à 1975, permettent, en matière de fertilisation, la mise au point de fumures appropriées au mil, à partir d'études portant à la fois sur les exigences de la plante et sur la dynamique des différents éléments minéraux dans les sols, pour connaître leurs insuffisances et les maintenir à un bon niveau.

Les exigences du mil, étudiées par le biais des exportations, principalement au Sénégal, au Burkina Faso et au Niger, soulignent l'importance relative des exportations totales (tiges, paille, épi) par rapport aux exportations liées à l'épi. Dans l'étude de la dynamique des différents éléments minéraux, la détermination des carences conduite systématiquement sur l'ensemble des sols à mil, ferrugineux et ferrallitiques, montre une carence en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> générale et en K<sub>2</sub>O au Sénégal et au Burkina Faso. Les expérimentations entreprises pour corriger ces carences, avec le plus souvent le mil comme plante test, permettent d'établir, pour chaque sol, la fumure de correction, puis d'assurer le maintien d'un bon niveau de fertilité. Pour l'azote, les sols cultivés en mil étant, en général, très pauvres en réserves organiques azotées, des solutions sont proposées par les agronomes et physiologistes sur la quantité d'azote à apporter et à fractionner, compte tenu de la dynamique des réserves d'azote dans le sol, très particulière



dans ces sols sableux sous longue saison sèche, et de la demande de la plante. En relation le plus souvent avec les études de la fumure azotée, les travaux sur l'emploi de la matière organique sous différentes formes (fumier, compost, paille et déchets de récolte) ont permis de souligner le rôle très marqué de son apport au mil pour maintenir un bon niveau de rendement.

En matière d'amélioration des techniques culturales, les études engagées, très tôt, mettent en relief le rôle déterminant du travail du sol qui peut être effectué en culture attelée dans cette zone où l'élevage est bien intégré à l'agriculture. Les effets des façons préparatoires, suivant le degré d'intensification, sont importants et proportionnels à la profondeur d'intervention : plus-value de 60 % pour un labour à la charrue à 10 cm, de 20 % avec un simple scarifiage à la houe. Un matériel adapté et polyvalent a été mis au point pour assurer ces travaux, et proposé en vulgarisation (chaînes : Nolle, Arara, Manga...). Pour le mil amélioré traditionnel, le semis en ligne en poquets, permettant un entretien mécanisé, est préconisé, avec une densité de 10 000 à 15 000 poquets par hectare et un démarriage à trois plantes par poquet. Les sarclobinages doivent être effectués le plus précocement possible. Les études conduites sur les successions culturales montrent l'intérêt de cultiver le mil après des légumineuses, arachide ou niébé, alors que le mil ou même le sorgho comme précédents culturaux sont à éviter.

#### **Les maladies et les ennemis**

En pathologie végétale, la désinfection des semences par un fongicide, associé le plus souvent à un insecticide, est largement vulgarisée. Pour les principales maladies du mil, le mildiou et le charbon, des résistances génétiques sont repérées au Sénégal et au Burkina Faso et utilisées dans les croisements.

Pour ce qui est du striga, phanérogame parasite du mil, les études sont orientées vers la recherche de variétés de mil résistantes ou tolérantes. Ces travaux seront repris en 1987, dans le cadre d'un programme de recherche régional associant l'IRAT, l'université Paris VIII et l'ICRISAT.

En entomologie agricole, les principaux parasites étudiés sont les foreurs de la tige et de l'épi. Pour le foreur de la tige, outre la mise au point d'une technique de traitement, les travaux sont surtout orientés vers la résistance variétale, avec le maintien, dans les sélections, du gène de tolérance des types locaux à grosse tige. Pour les foreurs de l'épi, la forte recrudescence des attaques de chenilles de chandelles après la sévère sécheresse de 1970, conduit les entomologistes à se pencher sur ces parasites, à les identifier et à proposer une stratégie de lutte en jouant sur les conditions de culture. Comme autre parasite objet d'étude, on peut signaler la cécidomyie du mil, provoquant la stérilité des épillets, découverte à Bambey vers 1965. Elle intervient surtout sur les mils de cycle intermédiaire ou dans le cas de semis tardifs (à déconseiller).

#### **La technologie post-récolte**

D'importants travaux sont menés, dans les années 60, sur la technologie post-récolte des mils à la ferme ou au village, au CRA de Bambey (Sénégal). L'essentiel porte sur les techniques mécaniques de battage, décorticage, mouture, et l'obtention d'une farine stable, avec une bonne conservation. Un rappel de ces recherches figure au chapitre « Mécanisation ».

Les acteurs

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
Agronomie générale	Charreau Claude Nicou Robert Poullain Jean-François Tourte René Pochier Guy	Charoy Jean Chopart Jean-Louis Dancette Claude Ganry Francis Pieri Christian		Sénégal Sénégal, Burkina Faso Burkina Faso Sénégal Sénégal Niger Sénégal Sénégal Sénégal Mali, Sénégal
	Physiologie	Vidal Prosper Blondel Dominique Jacquinot Louis	Puard Michel <b>Siband Pierre</b>	Sénégal Sénégal Sénégal Sénégal Sénégal
Défense des cultures	Brenière Jean Delassus Michel Vuong Huu Hai	Deuse Jacques Hernandez Serge Vercambre Bernard		France France Mali Sénégal Sénégal Sénégal
	Génétique et sélection	<b>Bono Marius</b> <b>Etasse Claude</b> Nabos Jean	Chantereau Jacques Lambert Claude	Sénégal, Burkina Faso Sénégal Niger Niger Sénégal

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein ; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole ; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

En relation avec les unités pilotes FAO de minoterie des mils à Dakar au Sénégal et à Zinder au Niger, quelques études sont entreprises dès 1970 pour l'obtention d'une farine stabilisée, après décorticage, mouture et préfermentation. Au Niger, un composite à grains jaunes et réguliers, permettant l'obtention d'une farine blanche, est mis au point.

### Le sorgho

En Afrique de l'Ouest, entre 7° et 14° de latitude Nord, le sorgho est la céréale dominante et constitue la base de l'alimentation de l'ensemble des populations rurales. En 1988, avec une récolte de 62 millions de tonnes, le sorgho a assuré 4 % de la production mondiale de céréales. Il se situe, économiquement, après le blé, le riz, le maïs et l'orge. Cette situation globale ne rend pas compte du rôle essentiel du sorgho dans la zone tropicale sèche (700 à 900 mm de pluies réparties en une seule saison humide de quatre à cinq mois), où cette plante s'avère particulièrement bien adaptée.

Compte tenu de ces données, et de par sa vocation, l'IRAT s'est consacré au sorgho dès sa création. Depuis cette époque, l'effort de recherche a été constant, visant, en fonction des moyens disponibles, l'utilisation optimale des ressources de cette céréale, à la fois par l'amélioration variétale, l'agronomie, la défense des cultures et la technologie.

### **L'amélioration de la plante**

#### LES ANNÉES 60

C'est pratiquement en même temps que démarrent, au Sénégal, au Mali, au Burkina Faso, au Niger, au Bénin et à Madagascar, les premiers programmes de sélection du sorgho conduits par l'IRAT. Tous présentent la particularité de s'intéresser aux variétés locales, recherchant l'identification et l'amélioration des meilleures d'entre elles. A cette fin, des collections d'écotypes sont constituées à partir de prospections et de reprises de matériel végétal antérieurement rassemblé par les services de l'agriculture de la France d'outre-mer et déjà amélioré dans certaines de leurs stations. Sur ce matériel, commence l'évaluation des cultivars collectés. Très rapidement, un certain nombre d'entre eux sont retenus pour une phase d'amélioration. Celle-ci concerne le rendement et la pureté variétale et s'opère soit par sélection massale, soit par extraction de lignées.

Dès 1965, des écotypes comme S 29 au Burkina ou Jan Jare et Bogoba au Niger sont exploités. Par la suite, de nombreux autres cultivars traditionnels seront mis en valeur et améliorés. Chez les sorghos traditionnels pluviaux, il s'agit de Ngor Gatna (IRAT 1) et Congossane SH 60 (IRAT 4) au Sénégal, de SH2D2 (IRAT 5) et Tiémarifing au Mali, de S 29, Gnofing et Ouedezoure au Burkina Faso, de Jan Jare, Hamo Kire (IRAT 2) et El Délé au Niger, de Makalari (IRAT 55) au Cameroun. Pour les sorghos dunaires, on citera Bogoba, Babadia Ja et Babadia Fara au Niger et, pour les sorghos de décrue, RT 13 et RT 50 au Sénégal.

A la fin des années 60, l'essentiel des travaux de l'IRAT sur le matériel local est réalisé, à une exception près, celle du Cameroun où d'importantes études sur les sorghos repiqués (Muskwari et Babouri) sont réalisées un peu plus tard.

Les sélectionneurs engagés dans ces travaux ont à l'esprit, dès le départ, que les variétés locales ne peuvent, à elles seules, répondre à tous les problèmes de développement de la culture du sorgho. Tout d'abord, elles ne permettent l'exploitation que d'une partie de la variabilité de l'espèce. Ensuite, si leur rusticité et la qualité de leur grain sont indéniables, elles ont le plus souvent des potentialités de production limitées (généralement 30 q/ha) et des caractéristiques végétatives (grande taille) ne permettant pas de valoriser des techniques agronomiques intensives. Les opérations d'amélioration variétale menées sur ces écotypes locaux confirment ces hypothèses et montrent des marges limitées de progrès (gain de rendement de l'ordre de 10 %).

En conséquence, une série de croisements entre des variétés traditionnelles et du matériel exotique sont mis en œuvre. Les descendances sont travaillées en sélection généalogique, avec pour objectif l'obtention de lignées productives, à paille raccourcie, bien adaptées à la zone tropicale sèche. Dans ce domaine, la station de Bambey (Sénégal) a un rôle pionnier. On y retient notamment comme parent donneur de gènes de nanisme, dans les croise-

ments avec le matériel local, la lignée américaine CK 60. Cette dernière va servir dans des croisements similaires au Mali, au Burkina Faso, au Niger et au Bénin. Parfois, un ou deux croisements de retour sont opérés sur le parent local. Ces travaux aboutissent à plusieurs obtentions variétales qui ont joué et jouent encore un rôle dans l'amélioration du sorgho : au Burkina Faso, IRAT 6, IRAT 7, IRAT 8 ; au Mali, IRAT 74, IRAT 75, IRAT 76 ; au Niger C1-13-1-1, C6-4-1-3. Par rapport au matériel local, toutes ces lignées, testées en conditions pluviales, assurent des plus-values de rendement d'environ 20 %. En revanche, elles présentent une qualité de grain amoindrie, peu favorable à leur diffusion. Pour de meilleurs résultats, il paraît alors nécessaire de s'engager plus avant.

### LES ANNÉES 70

Ces années sont marquées par un important élargissement des travaux de recherche menés en sélection du sorgho. Cet élargissement concerne le choix des formules variétales travaillées. Outre l'obtention de lignées, sont entreprises la création de formules hybrides et la mise au point de composites. Les critères de sélection se diversifient, avec notamment une attention systématique portée à des caractères comme la qualité du grain ou la vigueur à la levée, qui s'ajoutent à ceux déjà pris en compte (productivité et raccourcissement de la paille). De même, avec la contrainte climatique, les questions de la précocité et du bon comportement du matériel sous stress hydrique prennent de l'importance. Enfin, de nouvelles méthodes de sélection sont mises en œuvre, avec un recours aux introductions ou à la mutagenèse induite. En quelques années, les résultats s'accumulent, souvent positifs, parfois insuffisants.

En matière de création de lignées, l'intérêt de certains géniteurs africains pour les croisements soumis à la sélection généalogique est clairement montré. Il convient de citer Mourmoure (écotype du Niger), qui sert de point de départ à la sélection des sorghos « tan » (sans anthocyane), et Naga White (écotype du Ghana) pour l'amélioration de la vigueur à la levée.

D'indéniables réussites variétales sont obtenues dans différentes gammes de cycle, comme en témoigne leur succès dans les expérimentations régionales en Afrique de l'Ouest : lignées précoces (90 jours de cycle), IRAT 10 (CE 90), IRAT 202 (CE 145-66), IRAT 204 (CE 151-262) ; lignées de moyen cycle (110 jours de cycle), IRAT 11 (L. 30), IRAT 16 (CE 111-6) ; lignées tardives (130 jours de cycle), IRAT 174. Des numéros comme IRAT 10, IRAT 202 (en culture pluviale) ou IRAT 204 (dans les périmètres irrigués) sont l'objet d'actions de vulgarisation dans des pays comme le Sénégal, le Mali, le Burkina Faso, le Niger.

En matière d'hybrides, le bilan n'est pas moins intéressant, avec l'obtention de formules  $F_1$  adaptées à la culture pluviale, IRAT 325, ou à la culture irriguée, IRAT 179, IRAT 180, IRAT 181. Ce matériel se montre capable, en essais de rendement, de dépasser 60 q/ha.

La création de composites se fait à l'aide d'une stérilité génique. Il apparaît rapidement que les différents produits de brassage ainsi obtenus sont d'un niveau agronomique peu satisfaisant et que leur exploitation ne peut s'envisager que sur le long terme.

Les introductions ne débouchent généralement pas sur des résultats directement exploitables. En revanche, elles sont intéressantes pour la diversification des géniteurs des programmes de croisements conduits par l'IRAT.

La mutagenèse aboutit à la sélection de matériel répondant aux principaux objectifs de réduction de taille et de cycle végétatif des variétés locales. Cependant, l'obtention des modifications désirées s'accompagne d'une perte de vigueur et de productivité.

#### LES ANNÉES 80

La fin des années 70 voit le développement des structures agronomiques nationales africaines. Dans ce contexte, les activités de l'IRAT en matière d'amélioration des sorghos évoluent. S'il y a toujours des collaborations bilatérales de recherche avec le Sénégal et le Burkina Faso, l'IRAT agit ailleurs plus ponctuellement, ou établit de nouvelles formes d'intervention.

A titre d'exemple, il sera ainsi possible de présenter un projet de recherche sur le sorgho financé par la CEE, sur la base d'un partenariat Nord-Sud. Il s'agit de réaliser un important travail d'analyse de la variabilité des sorghos cultivés. L'IRAT participera à des études menées conjointement avec l'INERA et l'Université libre de Bruxelles, avec pour contribution propre celle de traiter le sujet au moyen des plus récentes techniques d'électrophorèse.

D'autre part, l'IRAT est engagé avec l'ICRISAT dans la réalisation, à Bamako, d'un centre régional ouest-africain sur le sorgho. Trois chercheurs de l'IRAT participent à l'élaboration et à la réalisation de programmes de recherche, dont un en amélioration des plantes. Dans tous les cas, l'obtention de nouveaux cultivars reste une préoccupation essentielle.

La priorité est toujours donnée à la création de matériel fixé, selon les mêmes méthodes qui ont fait leurs preuves dans les années 70. Quelques aménagements interviennent cependant :

- une réactivation de l'apport du matériel génétique local dans les programmes de sélection ;
- une attention encore plus soutenue aux questions liées à la qualité du grain de sorgho pour l'alimentation humaine, l'IRAT travaillant, à Montpellier, en liaison avec les sélectionneurs en zone tropicale, à définir les facteurs biochimiques du grain qui déterminent la bonne valeur nutritive et gustative ;
- une compréhension élargie de la productivité prenant mieux en compte l'aspect stabilité du rendement ;
- un recours aux croisements de retour pour corriger des défauts ponctuels des créations des années 70 ;
- une reprise de la mutagenèse avec des traitements irradiants moins traumatisants qu'antérieurement.

En matière d'hybrides, les programmes sont réduits, en attendant des conditions plus favorables à leur diffusion. L'exploitation des composites se poursuit, mais sur de nouvelles bases : entrées limitées, mieux ciblées et utilisées ; meilleur contrôle de la pollinisation dans les phases de brassage.

#### L'agronomie

Bien avant la création de l'IRAT, les services de l'agriculture de la France d'outre-mer avaient effectué des recherches sur les techniques culturales du

sorgho, en particulier au Centre de recherches agronomiques de Bambey, au Sénégal, et dans certaines stations de recherche de l'Afrique de l'Ouest qui lui étaient rattachées : M'Pesoba au Mali, Saria au Burkina Faso, Tarna au Niger...

En 1957, une synthèse propose une préparation du sol par un labour de fin de saison des pluies précédente, avec enfouissement de jachère ou d'engrais vert, et un semis en lignes simples à 20 000 poquets par hectare démarisés à trois plantes. Une série d'expérimentations, conduites pendant plusieurs années, avait permis de mettre au point une fertilisation minérale adaptée au sorgho. On utilisait alors la méthode des équilibres, en exploitant systématiquement le triangle NPK : la dose est constante et on fait varier la proportion d'éléments minéraux. On aboutit ainsi à recommander l'épandage de 150 kg/ha de 14-7-7. Toutes ces recommandations se sont avérées parfaitement fondées et la plupart sont actuellement encore utilisées par la vulgarisation. Cependant, en ce qui concerne la fertilisation minérale, on estimait déjà qu'il ne fallait pas considérer isolément le sorgho et qu'il était nécessaire d'envisager sa fertilisation dans le cadre d'une rotation. Au début des années 60, on disposait donc des bases techniques pour une culture améliorée du sorgho, fondée sur des variétés locales ou locales améliorées.

### LES ANNÉES 60

Avec l'indépendance des pays africains, le réseau expérimental éclate en un certain nombre de stations gérées par l'IRAT, mais indépendantes. Les études sur les techniques culturales du sorgho s'étendent de manière plus ou moins coordonnée au Mali, au Burkina Faso, au Niger, au Bénin et au Cameroun.

- Les sorghos pluviaux. Pour la préparation des sols, une multitude d'expérimentations sont réalisées dans de nombreuses situations. Elles conduisent toutes à recommander un travail profond du sol, labour si possible, afin de permettre une amélioration de ses propriétés physiques et, corrélativement, un meilleur développement racinaire du sorgho. Ces études s'accompagnent d'ailleurs de recherches plus fines sur le système racinaire de la plante, et des relations étroites entre porosité, enracinement et rendement sont mises en évidence. Des techniques de préparation en sec sont aussi testées, mais elles se heurtent au problème de la prise en masse des sols. Dans le même temps, se développe toute une gamme de matériels agricoles pour la préparation du sol et l'entretien des cultures. Le problème du travail aux dents en sec est abordé au cours de cette période. Pour les densités de semis, les essais ne font que confirmer les résultats antérieurs, à savoir 20 000 à 30 000 poquets par hectare démarisés à trois plantes.

En fertilisation, les méthodes d'approche changent : mise en évidence des carences par les études en vases de végétation ; établissement de courbes de réponse aux principaux éléments minéraux, étude des interactions ; recherche de modes de fertilisation en rotation. Partout, il devient évident que le pivot de la fumure minérale est l'azote, lorsque les sols sont suffisamment pourvus en phosphore. Souvent, cependant, la carence phosphatée est très marquée et il faut la corriger avant d'utiliser l'azote. On s'oriente vers des équilibres NP avec 40 à 50 kg/ha de N et 30 à 40 kg/ha de  $P_2O_5$ . La fumure potassique apparaît très liée à la restitution des résidus de récolte. Très rapidement, la notion de rentabilité économique de la fertilisation d'une culture de céréale met en évidence l'intérêt de moduler cette fumure en

fonction du précédent cultural ; en particulier après cotonnier ou arachide, il apparaît qu'un complément azoté permet d'assurer un rendement correct de la céréale.

Les successions culturales sont particulièrement étudiées au Sénégal. Les expérimentations montrent que les meilleurs précédents pour le sorgho sont le cotonnier et l'arachide. En revanche, le sorgho se révèle être un très mauvais précédent pour la majorité des cultures, surtout dans les sols sableux et sablo-argileux à faible activité biologique. Il s'agit du phénomène d'allélopathie provoqué par la décomposition des résidus culturaux, en particulier des racines.

Vers la fin des années 60, commencent à se développer les études sur les besoins en eau du sorgho, les premières déterminations étant effectuées au Niger et au Burkina Faso.

- Les sorghos repiqués et les sorghos de décrue. Les sorghos repiqués se cultivent dans la partie sud du bassin tchadien et dans une partie du bassin de la Bénoué. Deux grands groupes prédominent : les Muskwari et les Babouri repiqués respectivement sur vertisols à la fin de la saison des pluies et sur sols à tendance hydromorphe avant la fin de la saison des pluies. Après un certain nombre d'études, il apparaît que les facteurs limitants de la production du sorgho sont liés à la disponibilité en eau ; les travaux doivent donc tendre vers une étude de ses besoins en eau et vers l'amélioration du stockage de l'eau.

Les sorghos de décrue de la vallée du fleuve Sénégal ont traditionnellement des rendements qui ne dépassent pas 400 kg/ha. Ceux-ci peuvent être doublés par l'utilisation de quelques techniques simples : désherbage du terrain avant inondation, traitement des semences avec un fongicide, semis précoce dès qu'on peut pénétrer sur le terrain, sarclage à 25-30 jours, appâts empoisonnés pour la protection contre les sauteriaux. L'utilisation d'engrais minéral, mis à proximité du trou de semis, permet d'atteindre des rendements supérieurs à 1 000 kg/ha, mais la rentabilité n'est pas assurée.

#### LES ANNÉES 70

Les techniques culturales de base du sorgho sont maintenant connues, mais l'apparition de périodes de sécheresse, de plus en plus fréquentes en Afrique de l'Ouest, conduit à une nouvelle orientation des travaux de recherche : étude des besoins en eau du sorgho en saison des pluies (Sénégal), ou en culture de contre-saison irriguée (Niger) ; mise au point de techniques de culture pour la conduite de la culture irriguée du sorgho dans les périmètres qui se développent (Sénégal, Niger).

Les études sur la fertilisation tendent à préciser les formules à utiliser dans le cadre d'une rotation. Un certain nombre de recherches de base sur la mise au point du diagnostic foliaire du sorgho sont conduites au Sénégal. En Haute-Volta (actuel Burkina Faso), on s'attache à déterminer les exigences minérales du sorgho. Des études sont aussi entreprises par la suite au Cameroun. La détermination des mobilisations minérales ainsi que l'étude de la dynamique de l'azote dans le sol conduisent à préconiser des modes de fractionnement de l'engrais azoté adaptés à chaque situation.

La poursuite des études sur le phénomène d'allélopathie du sorgho permet de montrer que les produits toxiques sont en général lessivés par les premières pluies et que la succession sorgho-sorgho peut très bien s'envisager

dans les zones où les semis ne s'effectuent pas sur les premières pluies. En sol sableux, l'apport de fumier peut stimuler l'activité microbienne et accélérer la décomposition des produits toxiques.

Vers la fin des années 70, des expérimentations très précises et très nombreuses sont réalisées au Sénégal pour la mise au point de traitements herbicides. Un certain nombre de formulations utilisables aux différentes étapes de la culture sont proposées.

### LES ANNÉES 80

La période de sécheresse se poursuivant dans toute l'Afrique de l'Ouest, l'accent est toujours mis sur les techniques de lutte contre la sécheresse. Pour la détermination des besoins en eau (Burkina Faso), il est maintenant possible de dresser un tableau complet des besoins en eau du sorgho en fonction de la durée du cycle des variétés et de leur phénotype.

Des techniques d'économie de l'eau à la parcelle sont mises au point. Outre l'effet des travaux du sol avant le semis, un certain nombre de techniques additionnelles permettent une meilleure utilisation de l'eau de pluie (billonnage cloisonné, binages répétés en cours de culture...). Par ailleurs, on s'intéresse à l'utilisation de la motorisation pour effectuer des opérations de sous-solage pendant la saison sèche, afin d'emmagasiner les pluies précoces (Burkina Faso).

On recherche une amélioration des techniques en culture irriguée et une meilleure adaptation des dispositifs d'irrigation. Une expérience très intéressante de culture irriguée de blé mais aussi de sorgho en milieu désertique se déroule, en particulier dans le Sarir, en Libye. Dans ce projet, l'IRAT vient en appui à la SATEC pour la mise en culture de 8 500 hectares sous arroseurs de grande envergure. Dans ce cas particulier, bien qu'ambitieux, toute la technologie culturale est à mettre au point. Les résultats sont très satisfaisants.

S'agissant des problèmes de fertilité-fertilisation, la stratégie globale de l'IRAT s'oriente vers la mise au point d'une fertilisation économiquement rentable, compte tenu de la politique de vérité des prix, et vers l'utilisation des ressources locales, essentiellement les phosphates naturels et les résidus organiques ; pour ces derniers, le problème est loin d'être réglé, car ces résidus sont souvent utilisés comme combustible, matériau de construction ou aliment du bétail.

Enfin, les études sur la mise au point de traitements herbicides se poursuivent, mais leur rentabilité reste aléatoire.

### La défense des cultures

L'IRAT n'a pu mettre au service de la défense de la culture du sorgho des équipes de chercheurs aussi importantes qu'en amélioration variétale ou en agronomie. Néanmoins, avec des moyens limités, des résultats intéressants sont obtenus, à la suite de nombreuses recherches menées essentiellement dans la zone soudano-sahélienne.

### PHYTOPATHOLOGIE

Au début des années 60, l'inventaire des maladies du sorgho en zone tropicale africaine n'est pas terminé. Aussi paraît-il prioritaire à l'IRAT d'achever cette tâche, tout en ayant le souci d'identifier et de décrire les parasites responsables des manifestations pathologiques.



Poursuivi avec moins d'intensité dans les années 70, ce travail considéré comme important en Afrique de l'Ouest concerne, d'une part dans le matériel local, les maladies foliaires, avec la maladie des bandes de suie (*Ramulispora sorghi*) et l'antracnose (*Colletotrichum graminicola*), et les charbons, avec principalement le charbon couvert (*Sphacelotheca sorghi*), d'autre part, dans le matériel sélectionné, les moisissures des grains (complexe fongique), la pourriture charbonneuse (*Macrophomina phaseolina*).

En matière de techniques de lutte, une meilleure connaissance des questions phytopathologiques aboutit à un certain nombre d'enseignements. Ainsi est reconnu l'intérêt de pratiques culturales comme les rotations, la destruction des résidus de récolte, l'élimination des plantes « réservoirs ». Des expérimentations spécifiques mettent en valeur le rôle du traitement des semences pour la protection, voire l'éradication, de certaines maladies (cas du charbon couvert éliminé par un traitement des semences au thirame ou au captane). Enfin, en liaison avec les sélectionneurs, la lutte variétale s'avère efficace ; elle est engagée contre les maladies foliaires.

Récemment, une attention plus particulière a été portée au problème des moisissures des grains. De nombreux pathogènes en sont la cause. Des chercheurs travaillent à les identifier, à mieux comprendre leur processus d'infestation ainsi que les facteurs qui influent sur leur action. A la suite de leurs travaux, l'implication des *Fusarium* et des *Curvularia* est maintenant bien reconnue. Leur développement semble être favorisé par des facteurs climatiques (humidité à la maturation) et, paradoxalement, par le stress hydrique des plantes nourricières. Celles-ci sont susceptibles de résistance grâce à certaines caractéristiques morphologiques (taille haute, panicule lâche) et physiologiques (vitesse de dessiccation des grains).

#### ENTOMOLOGIE

Tout comme en phytopathologie, c'est à un travail d'inventaire et de description des principaux ravageurs du sorgho que se livrent les premiers entomologistes de l'IRAT.

En zone soudano-sahélienne, la mouche du pied (*Atherigona soccata*), les foreurs des tiges (*Busseola fusca*, *Sesamia calamistis*, *Eldana saccharina*, *Acigona ignefusalis*), la cécidomyie (*Contarinia sorghicola*) apparaissent comme les insectes potentiellement les plus dangereux pour le sorgho en Afrique de l'Ouest. Des études montrent qu'ils peuvent occasionner des dégâts importants lorsque la culture de variétés sélectionnées à paille et cycle raccourcis avoisine celle de sorghos locaux plus tardifs. Il y a alors étalement des cycles, favorable à l'accroissement des populations des insectes parasites.

D'autres études sont menées, au Cameroun, sur les insectes se développant dans les panicules de sorgho. L'existence d'une corrélation entre l'intensité des attaques et la compacité des panicules décide de l'attention à porter à ce caractère en sélection.

Dans les années 70 et au début des années 80, les travaux d'entomologie se font plus précis. Grâce à de meilleures méthodes de piégeage et comptage d'insectes, des études de dynamique naturelle des populations de *Atherigona soccata* et *Contarinia sorghicola* sont menées à bien. Elles

Les acteurs

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
Agronomie générale	Charreau Claude Nicou Robert Poulain Jean-François Tourte René Pochtier Guy	Arrivets Jacques Charoy Jean Chopart Jean-Louis Gigou Jacques Monnier Jacques Marquette Jacques	Salez Patrick Renéaud Henri	Sénégal Sénégal, Burkina Faso Burkina Faso Sénégal Sénégal Burkina Faso Niger, Libye Sénégal Cameroun, Mali Sénégal Togo, Burundi Mali Togo
Machinisme agricole		Havard Michel		Sénégal
Physiologie	Blondel Dominique Jacquinot Louis	Siband Pierre		Sénégal Sénégal Sénégal
Défense des cultures	Brenière Jean Delassus Michel Vuong Huu Hai	Deuse Jacques Hernandez Serge Girard Jean-Claude	Louvel Didier Ratnadass Alain	France France Mali Sénégal Sénégal Sénégal Sénégal Mali
Génétique et sélection	Durand Yves Chevassus-Agnès Antony <b>Bono Marius</b> <b><u>Etasse Claude</u></b> Le Conte Jacques Leclercq P. Nabos Jean Sapin Pierre	<b><u>Chantereau Jacques</u></b>  <b>Eckebil Jacques</b> <b>Labeyrie Pierre</b> <b>Marathée Jean-Pierre</b> <b>Mauboussin Jean-Claude</b> <b>Robledo Claude</b> Vandevienne Roger	<b><u>Tardieu Maurice</u></b> <b>Luce Claude</b> <b>Ollitrault Patrick</b> <b>Trouche Gilles</b>	Sénégal Sénégal Sénégal, Burkina Faso Sénégal Bénin Sénégal Niger Sénégal, Niger, Mali Niger, Sénégal Burkina Faso Cameroun Burkina Faso Cameroun, Sénégal Sénégal Burkina Faso France France Sénégal, Mali Burkina Faso Sénégal
Postrécolte du grain		Miche Jean-Claude	<b><u>Fliedel Geneviève</u></b>	France France

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.  
2. « France » désigne la métropole; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

confirment le renouvellement rapide des générations de ces deux insectes (2-3 semaines pour la cécidomyie, 3-4 semaines pour la mouche du pied). Elles mettent également en évidence leur dépendance vis-à-vis des conditions de milieu (surtout l'humidité). Plus tard, au centre régional pour le sorgho qui se montera à Bamako avec l'ICRISAT, un entomologiste de l'IRAT démarrera un programme de recherche sur les foreurs des tiges, ainsi que sur les punaises de la panicule.

## Le blé et l'orge

La demande de blé et d'orge de brasserie est considérable en Afrique, notamment depuis l'accroissement de la consommation en milieu urbain (pain, bière). Bien que le blé et l'orge soient connus depuis des siècles en Afrique, le développement de leur culture est resté très modeste, à l'exception de certains hauts plateaux d'Éthiopie et d'Afrique de l'Est. L'IRAT s'y est intéressé dans de nombreux pays de la zone soudano-sahélienne et dans les zones d'altitude du Cameroun et de Madagascar.

Ces interventions ont le plus souvent été financées sur des conventions particulières (FAO, entreprises privées) et ont porté sur l'évaluation variétale et la mise au point de techniques culturales. Sauf exception, l'IRAT n'a pas abordé les problèmes de création variétale et a utilisé des variétés issues du CIMMYT, de l'ICARDA et d'institutions spécialisées de la zone tempérée.

Deux grands types de situation propices à ces deux céréales ont fait l'objet de travaux de la part de l'IRAT : la culture irriguée pendant la période froide dans la zone sahéenne (ou saharienne) ; la culture pluviale en zone de haute altitude.

### Le blé

Des introductions de variétés d'Europe et des essais de techniques culturales sont réalisés, à petite échelle, dès les années 60, mais l'essentiel du travail est mené à partir des années 70, en utilisant des variétés proposées par le CIMMYT.

#### EN ZONE SAHÉLIENNE

Un travail important pour le compte de la FAO est réalisé par l'IRAT au Burkina Faso, dans les années 70. Les résultats sont très encourageants : des rendements de 3,5 t/ha peuvent être obtenus à grande échelle avec des variétés CIMMYT, telles que Mexipak, et des techniques précises de culture, qu'il s'agisse des dates de semis (avant fin novembre au Kou ou au Sourou), de la fertilisation, notamment azotée, et des doses d'irrigation à appliquer.

À la même époque, au Mali, à Diré, un programme relativement analogue s'attache, en milieu paysan, à la mise au point de la culture du blé. Les quantités d'eau appliquées sont de 50 mm tous les dix jours, soit 5 000 m<sup>3</sup>/ha par campagne. La fumure économique conseillée est de 50-40-0 avec fractionnement de l'azote.

#### AU SARIR, EN LIBYE

L'IRAT se voit confier, en 1977, la conduite d'une unité pilote au Sarir, dans le cadre d'une opération « produit en main » portant sur 8 000 hectares, réa-

lisée sous contrat avec la Libye par la SATEC. Cette unité met au point la culture de blé arrosé sous pivot, en zone désertique, en s'appuyant sur des expériences antérieures menées dans ce pays.

Tous les facteurs de rendement font l'objet d'expérimentations précises, notamment en matière d'évaluation variétale, de doses d'irrigation, de fertilisation et de travail du sol. Deux variétés de blé tendre (Tanori et Jupateco) et une de blé dur (Mexicali) sont retenues et la date de semis préconisée avec soin. L'étude de la fumure permet de préciser les pertes par volatilisation sur les sols alcalins. L'étude du travail du sol met en évidence l'importance du sous-solage et du roulage. Les besoins en eau font l'objet d'un travail minutieux, facilité, dans l'application, par l'utilisation du système de pivots. Les travaux menés au Sarir, exemplaires à de nombreux égards, permettent au projet d'obtenir des rendements en blé supérieurs à ceux auxquels la SATEC s'était engagée par contrat. Des rendements de plus de 7 t/ha sont obtenus dans certaines parcelles expérimentales.

### A MADAGASCAR

L'important travail de recherche d'accompagnement, en milieu paysan, sur le blé à Madagascar, en contrepoint de l'action de développement entreprise par Fifamanor n'aboutit pas à des résultats aussi spectaculaires, sans doute en raison de la diversité des situations et des problèmes agroéconomiques rencontrés.

Un travail pédocartographique visant à choisir 7 000 à 10 000 hectares de terres parmi les plus favorables à la culture du blé est réalisé, en 1979, dans la zone de l'Ankaratra. Un travail de recherche d'adaptation est poursuivi jusqu'en 1984, qui précise, dans de nombreuses situations, les itinéraires parfois complexes de cette culture.

### AU CAMEROUN

Une tentative économiquement infructueuse est faite, de 1973 à 1980, pour adapter la culture du blé dans les hauteurs du massif de l'Adamaoua, en culture pluviale. La culture du blé ne peut concurrencer, dans cette zone, les rendements élevés obtenus avec le maïs, à cette altitude.

## L'orge

### AU CAMEROUN

De 1977 à 1981, un programme original, sous contrat avec la société Ormalt, vise à la mise au point de la culture d'orge de brasserie en culture pluviale, en zone d'altitude de l'Ouest-Cameroun (1 200 à 2 000 m). Malgré un effort important d'évaluation variétale (400 variétés testées), d'analyse multilocale des contraintes et d'expérimentation pour les surmonter, les résultats ne permettent pas de proposer des itinéraires de culture rentables et capables de concurrencer les importations d'orge ou de malt.

### A MADAGASCAR

A la suite des essais IRAT des années 70, montrant la possibilité de produire de l'orge sur les hauts plateaux, les brasseries Star et leur filiale Malto confient à l'IRAT, en 1982, avec l'aide financière du ministère français de la Coopération, une opération de mise au point et de vulgarisation de la culture

d'orge de brasserie. Les résultats des travaux permettent de lancer avec succès la culture en paysannat, qui produit actuellement plus de 1 500 tonnes de grain. La progression régulière de la production, utilisée jusqu'à présent comme « grains crus », a conduit Malto à installer une malterie susceptible de satisfaire une partie des besoins de la brasserie.

Les acteurs					
Discipline	Epoque de début d'action			Lieux principaux	
	1960	1970	1980		
Non détaillée	Charoy Jean Weil Jacques	<b>Poisson Christian</b> Celton Jean Velly Jacques Marquette Jacques <b>Polti Dominique</b>		Niger, Libye, Mali	
				Burkina Faso	
					Madagascar
					Madagascar
					Madagascar
					Cameroun, Madagascar
				Aubin Jean-Pol	Madagascar
				<b>Birie-Habas Jean</b>	Cameroun
				Charpentier Hubert	Cameroun, Madagascar
				Guis Roland	Cameroun
		Bozza Jean-Louis	Cameroun		
		Raunet Michel	Madagascar		
		Vanbercie René	Algérie		

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein, s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.



Ambovombe, Tuléar,  
sud de Madagascar.  
Sorgho nain.  
(© Pierre Roche)

Bambey, Sénégal, 1978.  
Sorgho 612 x 68-29.  
(© Jacques Chantereau)



Kamboinse, Burkina Faso.  
Sorgho.  
(© Claude Charreau)



Monts Mandara, nord du Cameroun.  
Séchage du sorgho en épis.  
(© Maurice Tardieu)

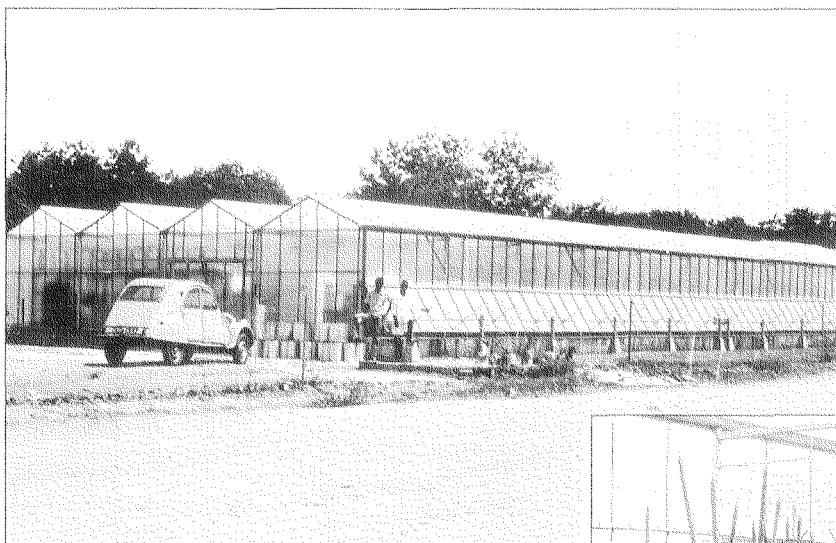


CNRA de Bambey, Sénégal.  
Sorgho 612 x 68-29.  
(© Robert Nicou)



Monts Mandara, nord du Cameroun.  
Greniers paysans de sorgho.  
(© Maurice Tardieu)





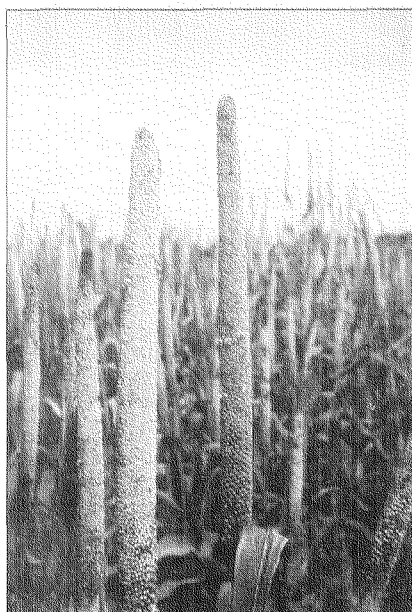
*CNRA de Bambey, Sénégal, 1971.  
Serre de physiologie végétale.  
(© Louis Jacquinot)*



*Burkina Faso.  
Sabouna, près de Ouahigouya, 1982.*



*CNRA de Bambey, Sénégal.  
Mil ICRISAT, hybride  
3/4 Ex Borum x lignée indienne  
(© Robert Nicou)*



*Pays Sérère de Fissel, Sénégal, 1978.  
Stockage de la récolte de mil Souna,  
(© Guy Pochtier)*

# L'arachide, le soja et les légumineuses diverses

## L'arachide

« Légumineuse fantasque », l'arachide est la culture de rente et d'exploitation la plus importante des années 60 au Sénégal, au Nigeria... A la fois vivrière (huile et graine entière) et industrielle (huile et tourteau), cette légumineuse originaire d'Amérique du Sud s'est répandue rapidement dans toute l'Afrique, après son introduction dans ce continent au XVI<sup>e</sup> siècle.

Cependant, c'est dans les systèmes de culture sahélo-soudaniens que s'est exprimée le mieux son aptitude à utiliser des sols sableux pauvres et des pluies irrégulières. Cette qualité en fera, au début des années 60, la culture de rente et d'exportation la plus importante dans plusieurs pays, en particulier le Sénégal et le Nigeria. Malgré l'intention, affichée alors, de diversifier « contre » l'arachide, le bon sens, qui milite plutôt pour une diversification progressive, amène autorités politiques, développeurs et chercheurs à lui conserver une place importante.

L'IRAT, à qui est confiée la recherche vivrière en Afrique francophone et à Madagascar, fait tout naturellement la part belle à l'arachide dans ses programmes, qu'il a d'ailleurs hérités de l'ORSTOM et des laboratoires des services de l'agriculture du Ministère de la France d'outre-mer, en particulier à la station de Bambey, située dans la patrie d'adoption de l'arachide, le Sénégal.

Dans un souci de rationalisation interne, les recherches thématiques sur l'arachide seront transférées à l'IRHO vers 1974-1975, l'IRAT continuant cependant à considérer, dans ses recherches, l'arachide comme un élément privilégié des systèmes de culture et de production de maintes régions de la zone sahélo-soudanienne. Jusqu'à ce désengagement partiel, l'IRAT va notablement contribuer, en approfondissant les connaissances sur la plante, à rendre prévisibles les réactions de cette « légumineuse fantasque », comme la surnomment les chercheurs américains des années 60.



Un bilan exhaustif permet, en 1961, de recenser tous les acquis disponibles à Bambey qui, à cette époque, d'une part, mène des recherches thématiques approfondies et, d'autre part, coordonne un réseau d'expérimentation interrégional en A-OF comportant quinze sites, dont neuf hors du Sénégal pour l'expérimentation variétale, et six sites, dont trois hors du Sénégal, pour l'expérimentation agronomique. Ce réseau n'a malheureusement guère survécu aux indépendances des pays africains. Les agences de l'IRAT, situées dans chaque pays nouvellement indépendant, continuent cependant les recherches, principalement au Sénégal, à Madagascar, au Mali, au Niger et au Cameroun.

Une certaine cohérence de l'ensemble est conservée grâce au service des tubercules et légumineuses alimentaires de l'IRAT, qui assure en même temps la liaison avec le département oléagineux annuels de l'IRHO, surtout présent au Sénégal et en Haute-Volta. Cette liaison se traduit en particulier par la publication collective de l'ouvrage *L'Arachide*, paru en 1969 dans la collection dirigée par R. Coste, chez Maisonneuve et Larose, qui fait longtemps référence.

### Les actions par pays

#### SÉNÉGAL

L'IRAT y trouve des équipes entraînées et des programmes étoffés. Ces derniers, lancés au début des années 20 et diversifiés au cours du temps, vont de la création variétale et de la protection de la plante aux techniques culturales, au machinisme agricole, à la technologie post-récolte et à ce qu'on va appeler les « systèmes » construits avec l'arachide.

Il y trouve aussi un acquis considérable, dans ces différents domaines, qui va d'ailleurs constituer une base essentielle des actions de développement pour les décennies qui vont suivre. Les recherches sont, elles, orientées à partir du bilan de 1961.

En amélioration des plantes, on s'efforce de traduire en critères de sélection des réalités climatiques de mieux en mieux définies et exprimées en termes de risque agricole, grâce aux progrès de la bioclimatologie (notion d'« hivernage utile »). On essaie de contrôler la longueur du cycle, la résistance à la sécheresse (en s'appuyant sur les travaux de physiologie développés par l'IRHO), tout en s'efforçant de conserver la dormance indispensable pour une récolte et un stockage sans risque de germination intempestive. Il s'avère d'ailleurs, par la suite, que cette bonne dormance est, avec la limitation des restes en terre, un facteur diminuant la contamination par l'aflatoxine. On peut ainsi disposer de variétés adaptées à différents climats, qu'il suffit de diffuser dans les zones appropriées pour réduire les dégâts dus à l'aggravation de la sécheresse, à partir de 1966.

La résistance à la maladie virale de la rosette, induite avec succès dans la variété vedette des régions bien arrosées, s'est avérée peu utile au Sénégal et au Burkina Faso, la sécheresse ayant fait disparaître les pucerons vecteurs de la maladie; mais la variété 69-101 obtenue connaît un grand succès dans les zones plus au sud (Guinée-Bissau) et s'avère un géniteur particulièrement utile pour les programmes de l'ICRISAT. En défense des cultures, les problèmes de rosette étant réglés, les études portent sur la lutte pratique contre les bruches par des traitements post-récolte au champ (qui limitent également la punaise *Aphanus sordidus*), ainsi que sur le traitement des semences.

Un très important programme est consacré, de 1965 à 1972, à l'aflatoxine, contaminant très grave des graines consommées directement et des tourteaux. Les études portent sur la détection de la toxine et les conditions de développement de *Aspergillus flavus* qui la produit. Ces données sont utilisées par les programmes de recherche en matière de création variétale et de techniques culturales. L'IRHO va continuer et amplifier ces recherches tant sur le plan agronomique (rôle des iules, résistance variétale) qu'industriel.

En matière d'appui au développement, l'action se situe dans un cadre plus large. Des actions spécifiques découlant directement de la recherche variétale ont lieu dans le domaine semencier : cartes variétales, mise au point du traitement des semences, appui à la formation des agents, expertises diverses.

### MADAGASCAR

Le gouvernement de ce pays confie à l'IRAT, dès sa création, les recherches agronomiques sur l'arachide. La diversité de climats et de sols des différentes régions de production contraint à rechercher, pour chaque grande zone, les variétés et les techniques de culture répondant le mieux aux exigences du milieu et du marché. Plusieurs années d'études à la station du lac Alaotra et d'essais dans les régions aboutissent à l'adoption, par les producteurs, des principales variétés suivantes : Valencia 247, arachide à deux fins (bouche et huilerie) ; Mwitunde, variété d'huilerie tolérante à la rosette ; 61-24, remarquable pour sa résistance à la sécheresse ; SA-156, à graine bicolore, très productive ; Bunch 280, Virginia à grosses gousses. Le triage des récoltes permet, d'une part, d'exporter des lots d'arachide de bouche de qualité et, d'autre part, avec les déchets, d'approvisionner les huileries du pays. La pureté variétale dans les zones de production est maintenue par des injections périodiques de semences certifiées, produites au lac Alaotra. Des essais d'amélioration des techniques culturales militent pour une augmentation de la densité de semis, permettant un meilleur contrôle de la rosette. La fertilisation est traitée dans le cadre de la rotation des cultures ; seule la carence en bore s'est révélée en altitude et doit être compensée. En 1974, l'IRAT cesse de travailler sur l'arachide.

### RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Dans le cadre d'un projet de développement des zones cotonnières, l'IRAT, de 1980 à 1986, expérimente des variétés d'arachide, introduites de divers pays, pour tenter de remplacer les cultivars locaux à port rampant et cycle long. Une variété de type Valencia, la 2/IE, retient l'attention des producteurs qui recherchent une arachide précoce ; d'autre part, en cycle long, la RMP 15 procure des rendements élevés et réguliers. Enfin, la participation de l'IRAT au projet Centre-Sud, qui débutera en 1988, permettra de mettre en évidence une variété à rendement prometteur, la Flower 113 A.

### TOGO

Chargé de la recherche vivrière d'accompagnement aux projets de développement régionaux, l'IRAT, de 1973 à 1976, procède à l'introduction de variétés d'arachide pour ses essais multilocaux. Des résultats positifs sont obtenus et conduisent à la diffusion de RMP 12 dans la moitié nord du pays et de 61-24 et KH 149 A dans le sud. La poursuite de l'expérimentation permet de proposer, en 1983, le remplacement de ces deux dernières par une variété à graines plus volumineuses, la TS 32-1.

CAMEROUN

Dans le nord du pays, des expérimentations réalisées sur une période de sept ans, de 1964 à 1971, permettent de définir une carte variétale répartissant les meilleures variétés introduites ou locales, et des techniques adaptées pour la protection des semences, le contrôle des adventices et la fertilisation. Dans les zones d'altitude de l'ouest (pays bamiléké), des expérimentations sont menées régulièrement de 1965 à 1977, puis reprises plus tard. Les variétés locales se révèlent les meilleures. En culture pure, les densités de peuplement sont définies et les traitements contre la cercosporiose mis au point. En culture associée, l'arachide est d'autant plus présente que les sols sont épuisés, ce qui confirme à la fois sa grande plasticité et son effet « bonificateur » de légumineuse.

MALI

La recherche, intégrée avant 1960 à celle menée au Sénégal, suit une évolution parallèle sans recherche thématique spécifique.

NIGER

Des recherches d'adaptation des résultats obtenus au Sénégal et une recherche spécifique sur le diagnostic foliaire sont menées jusqu'en 1974. Un très important appui est apporté à la création et au fonctionnement du service semencier national, notamment grâce aux remarquables travaux d'un ancien agronome-sélectionneur du CRA de Bambey.

### Les retombées des activités de l'IRAT

L'expérience acquise par les différents spécialistes de l'IRAT est mise à la disposition des gouvernements et des paysans concernés : établissement des politiques agricoles, participation à des actions de développement parfois de grande envergure (SATEC, SODEVA au Sénégal). Elle est aussi répercutée auprès de la communauté internationale par la fourniture de variétés dont certaines sont encore largement utilisées, soit en culture, soit comme géniteurs dans les programmes d'amélioration des plantes, par des publications, par des expertises individuelles et par des congrès dont on retiendra les plus marquants.

En 1968, a lieu à Abidjan, du 5 au 12 avril, un colloque sur les priorités de la recherche agricole dans le développement économique de l'Afrique. Une synthèse sur l'arachide est réalisée (*Problèmes agronomiques posés par la culture de l'arachide en zone de savane : résultats acquis, recherches en cours, objectifs*). En 1970, se tient à l'IITA, qui s'installe à Ibadan, la réunion sur les légumineuses à graines, à laquelle assistent tous les responsables de l'IRAT concernés. En 1974, l'IRAT, en la personne de son spécialiste de l'arachide au Sénégal, participe au groupe de travail restreint qui établit le document préparatoire qui sert de base à l'organisation des recherches sur l'arachide à l'ICRISAT. A partir de 1974, des recherches thématiques sur l'arachide dans les différents pays sont progressivement transférées aux chercheurs nationaux, appuyés par l'IRHO dans certains pays ; les agronomes de l'IRAT et du CIRAD continuent à faire figurer l'arachide parmi leurs préoccupations (étude de la fertilité, des systèmes de culture et de production...). L'arachide fait toujours partie de la « culture » de l'IRAT, bon nombre de ses responsables actuels ayant appris à respecter la plante à son contact.

**Les acteurs**

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
Agronomie générale	Silvestre Pierre Tourte René Charreau Claude Nicou Robert Ramond Claude <b>Marquette Jacques</b>	Pochier Guy Ruysen Bernard Tran Minh Duc Malcoiffe Claude Chopart Jean-Louis Siband Pierre Praquin Jean-Yves Barrault Joël <b>(Gautreau Jean)</b>	Salez Patrick Volper Serge <b>(Annerose Daniel)</b> Schaffner Claude	France Sénégal Sénégal Sénégal, Burkina Faso Sénégal Madagascar Sénégal Sénégal Sénégal Burkina Faso Sénégal Sénégal Cameroun Cameroun Sénégal, Burkina Faso Cameroun Togo Sénégal République centrafricaine
	Défense des cultures	<b>Goarin Pierre</b> <b>Goarin Suzanne</b>		Sénégal Sénégal
Amélioration variétale	Sauger Louis <b>Mauboussin Jean-Claude</b> (amélioration variétale) Catherinet Maurice-Diego	Tardieu Maurice	Khalfaoui Jean-Luc	Sénégal Sénégal Niger France Sénégal
	Production semencière	Bono Marius (Delbosq Georges) Delafond Gilbert Guégan Robert		Sénégal Sénégal

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein, s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

**Le soja**

En 1965, l'IRAT inscrit le soja dans son programme de recherche. Les premiers travaux commencent dès 1966 au Sénégal, à Madagascar et au Cameroun. Ultérieurement, des actions de recherche seront conduites dans une douzaine d'autres pays.

C'est au Sénégal que l'IRAT, d'abord seul puis en coopération avec l'ISRA, constitue une équipe pluridisciplinaire sur le soja. Il est intéressant et curieux à la fois de constater que ce programme lancé au Sénégal n'aura pas d'effets significatifs sur le développement de la culture du soja dans ce pays, mais que, en revanche, ses résultats seront largement utilisés au Gabon et au Cameroun.

### L'amélioration variétale

Les travaux de recherche portent sur tout ce qui est important pour garantir le succès de la culture et l'utilisation de la récolte.

Plus de 300 variétés sont introduites et testées. Quelques-unes seront proposées au développement dans une quinzaine de pays, en particulier la variété Davis pour la culture manuelle à Madagascar et au Togo et la variété Jupiter pour la culture mécanisée au Togo. Les variétés introduites n'étant pas toujours bien adaptées aux conditions pédoclimatiques de l'Afrique, un programme de création variétale commence en 1972 au Sénégal. A partir de croisements entre géniteurs choisis dans les collections, trois variétés sont sélectionnées au Sénégal (IRAT 272, IRAT 273, IRAT 274) et une au Cameroun (IRAT 278).

### Les techniques culturales

L'évaluation des besoins en eau du soja, 330 à 460 mm au Sénégal, 500 mm au Togo et au Bénin, permet de délimiter les zones propices à la culture de cette plante et de préciser les dates optimales de semis dans de nombreux pays.

### L'inoculation

Les mobilisations totales d'azote d'une culture de soja sont de l'ordre de 200 kg/ha, dont les quatre cinquièmes sont exportés par les graines. Suivant les conditions climatiques de l'année (régularité des précipitations) et la fertilité azotée du sol, 55 à 85 % de l'azote mobilisé proviennent de la symbiose soja-*Rhizobium japonicum*. Dans la recherche de souches de *R. japonicum* efficaces et adaptées aux conditions pédoclimatiques de l'Afrique, l'IRAT a proposé deux souches provenant du Cameroun : IRAT FA3 et IRAT SA1.

Il existe sur les marchés internationaux des inoculum de bonne qualité, mais le caractère périssable du produit rend souvent aléatoires les approvisionnements en milieu tropical. De ce fait, l'IRAT s'est orienté vers une production d'inoculum dans les pays utilisateurs. Dans cette optique l'IRAT a créé l'UPIL (Unité de production d'inoculum pour légumineuses). Quarante-quatre UPIL ont été construites et sont en service dans dix-sept pays. L'installation s'est toujours accompagnée de la formation des techniciens locaux chargés de sa mise en œuvre. Au concours du Salon de l'agriculture de 1988, l'UPIL recevra la médaille d'argent.

Enfin, la distribution mécanique de l'inoculum granulé en culture attelée fait l'objet de la mise au point, avec la SISMAR (Sénégal), d'un distributeur d'inoculum monté sur le châssis du semoir Super Eco.

### La défense des cultures

La bactériose due à *Pseudomonas glycinae* est mise en évidence un peu partout. Cette maladie se développe surtout par temps froid et humide, elle est transmissible par les semences et les résidus de récolte. Des rotations culturales appropriées et l'utilisation de cultivars résistants sont les principaux moyens de lutte.

D'autres maladies fongiques ou virales sont identifiées, les plus importantes étant la cercosporiose (*Cercospora sojана*), la maladie des graines pourpres (*Cercospora kikuchii*) et la mosaïque. La résistance variétale reste la méthode de lutte la plus efficace.

Le soja est une plante potentiellement attaquable par de nombreux insectes dont certains sont très polyphages. Des inventaires de l'entomofaune du soja sont réalisés à Madagascar, au Cameroun, en Guyane et au Sénégal.

### La technologie et l'appui au développement

Considéré comme une culture vivrière, valorisé sur place et autoconsommé, le soja apparaît comme une des solutions possibles pour réduire l'immense déficit protéique du tiers monde. Cela suppose un changement des habitudes alimentaires, ce qui n'est pas toujours évident. L'IRAT, en collaboration avec l'ISRA et l'ITA au Sénégal et avec l'IRA au Cameroun, a mis au point des recettes permettant l'introduction du soja dans l'alimentation humaine traditionnelle ou dans l'alimentation des animaux (résidus de récolte, soja cuit).

Pour l'appui au développement, outre la production de semences de base, l'IRAT a progressivement standardisé les normes et les méthodes d'observation de la plante (stades du cycle de la plante, phénomènes physiologiques, maladies, diagnostic foliaire, évaluation de la quantité d'azote fixée par le soja...). Par ailleurs, des fiches techniques de la culture du soja sont rédigées pour le Sénégal, la Côte d'Ivoire et la Guyane.

#### Les acteurs

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>	
	1960	1970	1980		
Agronomie générale		Praquin Jean-Yves <b>Larcher Jacques</b> (chef de programme) Marquette Jacques Monnier Jacques		Cameroun Sénégal Madagascar, Togo Madagascar, Côte d'Ivoire Madagascar Madagascar Bénin, Togo Sénégal Guyane Réunion, République centrafricaine Réunion Madagascar Cameroun France Cameroun Cameroun Sénégal Sénégal, Gabon France	
			Arrivets Jacques Aubin Jean-Pol Dumont Roland <b>Garry Francis</b> Godon Philippe Hubert de-Fraisse Christian Loynet Guy <b>Montange Denis</b> Richard Jean-François <b>Saint Macary Hervé</b> Salez Patrick Samson Christian Tchakerian Edmond Wey Joseph <b>Beunard Pierre</b>		
	Défense des cultures			Girard Jean-Claude Hernandez Serge	France Sénégal
Amélioration variétale		<b>Tardieu Maurice</b> (chef de programme)	Durovray Jean	France Sénégal	

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein ; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole ; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

## Les légumineuses diverses

### Le niébé

Parmi les légumineuses alimentaires diverses cultivées dans les régions chaudes, c'est au niébé (*Vigna unguiculata*), appelé haricot en Afrique de l'Ouest et *voanemba* à Madagascar, que l'IRAT prête le plus d'attention.

Des travaux de création variétale sont réalisés au CNRA de Bambey (Sénégal) jusqu'en 1973, avec pour objectif l'obtention de variétés à cycle court, insensibles à la photopériode, à port dressé et à graine volumineuse et de couleur crème. Des chercheurs de l'IRAT basés dans d'autres pays (Niger, Mali, Burkina Faso, Cameroun) introduisent les créations de Bambey pour en terminer localement la sélection ; de nombreuses lignées sont ainsi proposées à la vulgarisation : au Sénégal, N 58-57, N 59-25, N 58-111 ; au Niger, TN 36-64, TN 4-69, TN 88-63 ; au Togo, au Burundi, 58-146...

Très sensible aux insectes, le niébé fait l'objet de recherches pour sa protection, notamment au Sénégal, au Niger, au Bénin et au Togo. A partir de 1972, compte tenu de la sécheresse s'installant dans la zone tropicale sèche, l'IRAT s'intéresse particulièrement aux besoins en eau de cette plante peu exigeante et à son introduction dans des systèmes permettant une rentabilité maximale de l'eau disponible (Sénégal, Niger). D'autre part, dans les années 60, des études sur la croissance et l'alimentation minérale du niébé sont menées à la station de Bambey (Sénégal).

### Le pois du Cap

Le pois du Cap (*Phaseolus lunatus*), principalement cultivé à Madagascar, approvisionne jusqu'en 1973 un fructueux commerce à l'exportation. Dès 1962, l'IRAT se préoccupe d'améliorer la qualité des graines dont certaines sont dépréciées par la présence de points rouges (ménamaso) qui, à la cuisson, virent au noir. Les travaux portent aussi sur le maintien du volume des graines qui a tendance à diminuer. Une sélection généalogique est entreprise dans la région du Tuléar sur neuf populations locales qui donnent, en 1971, 72 têtes de lignées caractérisées par l'absence de taches anthocyaniques sur les graines, la vigueur et l'homogénéité, le rendement et le poids de 100 graines. A l'issue de cette sélection, trois variétés sont proposées à la vulgarisation, en 1976 : BET 117-15, F 64-4, MA 55-1.

### La dolique

La dolique (*Dolichus lablab*) fait l'objet d'études à la station de Bambey de 1961 à 1973. Quatre variétés vulgarisables sont obtenues : D 58-21, D 58-87, D 58-88, D 58-119.

### Les autres légumineuses alimentaires

Des plantes d'importance secondaire (haricot, *voandzou*, *vigna mungo*, pois d'angole, pois ailé...), bien que n'ayant pas donné lieu à des recherches approfondies par l'IRAT, sont présentes dans les programmes de diversification qu'il mène dans la zone intertropicale et font l'objet d'évaluations variétales, d'une production de semences de base et d'une étude des techniques culturales. On peut citer le haricot au Cameroun, le *voandzou* au Burundi, à Madagascar, au Niger et en République centrafricaine, le *vigna mungo* au Togo et aux Comores, le pois ailé au Togo, en Côte d'Ivoire et en Guyane.

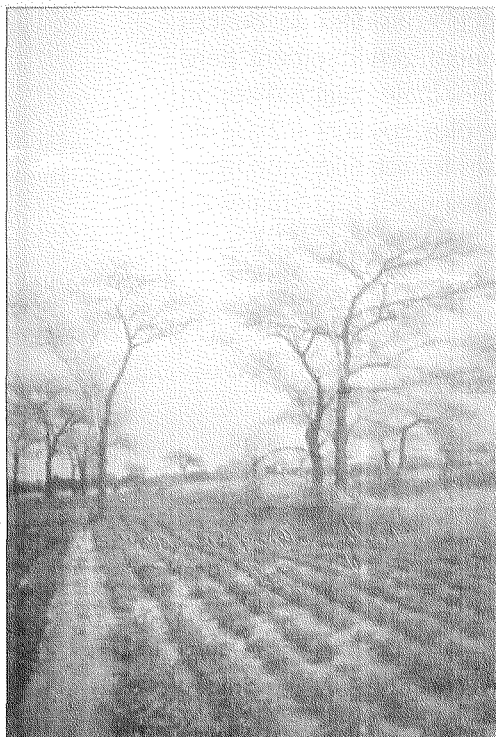
Peut-on clore ce chapitre sans souligner l'importance considérable de ces légumineuses, malgré la place modeste qu'elles tiennent généralement dans les programmes de recherche? Elles représentent la principale source d'apport protidique dans les régimes alimentaires africains, le plus souvent à base de céréales ou de féculents. De plus, leur introduction dans les rotations contribue à améliorer l'alimentation azotée des autres cultures assolées (des céréales en particulier).

Les acteurs				
Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
Agronomie générale	Marquette Jacques Dulong	Birie-Habas Jean Dancette Claude Nicou Robert	Borget Marc	Madagascar
				Madagascar Madagascar Sénégal Burkina Faso France
Physiologie	Jacquinet Louis			Sénégal
Défense des cultures	Pointel Jean-Georges			France
Amélioration variétale	<b>Tardieu Maurice</b> Nabos Jean <b>Sène Djibril</b> Dufournet Robert Dechappe Pierre	Chatel Marc		Sénégal Niger Sénégal Madagascar Madagascar Madagascar

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein ; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole ; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.





CNRA de Bambey, Sénégal, 1966.  
Arachide sous kad.  
(© Marc Le Moigne)

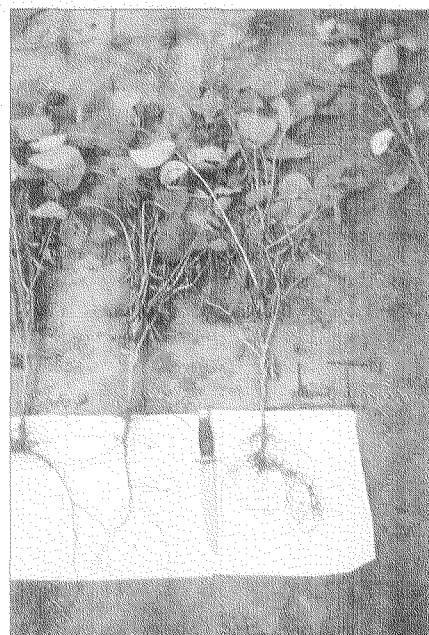


CNRA de Bambey, Sénégal.  
Essais de niébés, en sole irriguée,  
(© Marc Le Moigne)

192



Séfa, Sénégal.  
Essais de soja.  
(© Robert Nicou)



Séfa, Sénégal.  
Etude du système  
racinaire du soja.  
(© Robert Nicou)



Sénégal.  
Arachides au début  
de la floraison,  
30 jours après le semis.  
(© Archives CIRAD)

# Les tubercules et les racines

## Le manioc

193

Le continent africain est maintenant le plus gros producteur de manioc à l'échelle mondiale. Introduit en Afrique par les Portugais au XVI<sup>e</sup> siècle, probablement du Brésil, il gagne ensuite les îles de la Réunion et Maurice en 1738, puis Madagascar vers 1790. Sa culture se développe rapidement pour devenir l'aliment de base en zone forestière et un aliment d'appoint et de sécurité en région soudano-sahélienne.

Ses rendements restent cependant faibles en Afrique. Cela est dû, d'une part, à l'insuffisance des études réalisées sur cette plante, malgré l'importance vitale qu'elle revêt dans bien des régions défavorisées, et, d'autre part, au caractère généralement peu intensif de son exploitation.

Les moyens de l'IRAT étant, en général, orientés vers d'autres priorités, il n'a pas été possible d'entreprendre un programme approfondi d'amélioration de cette culture. Cependant, des actions circonstancielles sont menées à la faveur de différents financements, afin de rechercher des solutions aux demandes des producteurs.

### Madagascar

Les importants travaux sur le manioc réalisés à la station du lac Alaotra par Gilbert Cours-Darne, avant la création de l'IRAT, sont poursuivis pendant plusieurs années par des chercheurs de la station. Ils aboutissent à une connaissance approfondie de la plante et à l'amélioration de sa culture à travers un certain nombre d'avancées :

– la création d'hybrides productifs, dont certains ont la particularité d'être résistants à la mosaïque africaine, maladie largement répandue à Madagascar ; ces hybrides ont aussi, pour la plupart, une teneur en féculé élevée, des racines sessiles et un excellent taux de reprise ;

- l'étude de l'adaptation de ce matériel végétal amélioré aux conditions pédoclimatiques des zones de production et aux modes de culture, manuelle ou mécanisée ;
- la production de boutures et la diffusion, dans les régions, des clones retenus par les utilisateurs.

Pour chaque zone, des recommandations sont faites, dans le prolongement des expérimentations régionales poussées sur la fertilisation, les techniques de culture, la récolte et le séchage. C'est en 1974 que l'IRAT met fin à son activité sur le manioc dans ce pays.

### **Côte d'Ivoire**

En 1968, l'IRAT prend en charge les travaux sur le manioc à la station de Bouaké. Ils ont pour objet l'évaluation des variétés en collection (en particulier pour la résistance à la mosaïque) et la poursuite des introductions de matériel végétal, l'étude de la croissance avec détermination de la meilleure date de plantation, l'observation de l'aspect et de la saveur des racines des clones en collection et leur classement en fonction du rendement, l'inventaire des maladies rencontrées dans les différentes régions du pays.

En 1979, l'IRAT est chargé d'effectuer des recherches en appui à une société de développement agricole, durant cinq ans. Cette activité aboutit à la mise au point des différents facteurs concourant au succès de la culture : calage du cycle, préparation du sol, plantation, fertilisation, lutte contre les mauvaises herbes, travaux de récolte. Les techniques proposées permettent de garantir des rendements de 20 à 25 t/ha en culture mécanisée et de 15 à 20 t/ha en culture villageoise, alors que la moyenne nationale est inférieure à 6 t/ha. L'IRAT participe ensuite à la recherche de variétés résistantes à la cochenille et aux acariens, dans le cadre de l'IDESSA (Bouaké).

### **Sénégal**

Dès 1960, à Bambey, est entreprise une évaluation des goûts et des temps de cuisson des variétés de la collection réunie de longue date ; des essais comparatifs variétaux sont mis en place. A partir de 1963, des essais variétaux sont également implantés à Boulel, Louga, M'Boro et Séfa. En 1966, la prospection et la mise en collection de clones de Casamance sont entreprises, suivies, de 1967 à 1970, par l'étude de ces clones. Après les différents tests, le clone M 53-250 est proposé à la vulgarisation.

### **Togo**

De 1973 à 1980, dans le cadre d'une recherche d'accompagnement pour un projet de développement, l'IRAT est amené à étudier, puis à diffuser, une variété de manioc présentant une tolérance confirmée à la mosaïque africaine et une aptitude satisfaisante à la fabrication du gari. Ce clone est, par ailleurs, bien accueilli par les cultivateurs pour son port dressé, favorable à la culture associée. De même, l'intérêt du manioc dans la rotation culturale sur terre de barre est démontré et l'effet des cultures associées sur son rendement évalué.

### **Congo**

Pendant la période 1986-1990, l'IRAT sera associé à l'ORSTOM pour réaliser un programme de lutte contre les maladies du manioc et d'essais agronomiques destinés à formuler des recommandations au développement.

### République centrafricaine

Dans le cadre d'un projet de développement des cultures vivrières en zone cotonnière, l'IRAT s'attache, pendant les années 80, à définir les conditions de culture paysanne du manioc pouvant apporter des améliorations de rendement, et à les diffuser. Récemment, le projet de développement Centre-Sud a permis de poursuivre cette action en zone de culture du caféier.

### Guyane

Une collection d'une soixantaine de numéros est maintenue sur la station de Cabassou depuis une quinzaine d'années. Des essais comparatifs variétaux menés dans différents sites font émerger les clones les plus productifs, tels que, pour les maniocs doux, MU 10 et MU 17 et, pour les maniocs amers, MU 23, MU 33 et MU 73. Sur un financement de la CORDET, l'IRAT, en collaboration avec le CEEMAT, réalisera, de 1985 à 1988, un programme de mise au point de matériels de culture et de récolte. Une étude des possibilités de développement de la culture du manioc aux fins d'alimentation animale sera également lancée.

## L'igname

L'igname est une plante à port lianescent classée par la majorité des auteurs parmi les monocotylédones. Le terme usuel « igname(s) » ne désigne pas une espèce mais un genre, *Dioscorea*, qui comprend près de 600 espèces, dont la classification est encore en pleine évolution. La variabilité du genre est considérable puisqu'on y trouve des espèces tempérées, d'altitude, tropicales (les plus abondantes), annuelles, pérennes, herbacées, ligneuses... Certaines sont toxiques, d'autres à usage pharmaceutique (stéroïdes précurseurs de la cortisone), d'autres enfin alimentaires. L'origine géographique des espèces cultivées est très diverse, les espèces alimentaires économiquement importantes étant au nombre d'une dizaine et généralement d'origine intertropicale.

L'importance respective des principales espèces cultivées dans les zones d'intervention de l'IRAT est, par ordre décroissant : pour l'Afrique de l'Ouest (et l'Afrique) : *D. cayenensis*, *D. alata* et *D. dumetorum*; pour les Caraïbes, *D. alata*, *D. cayenensis* et *D. trifida*; pour l'Océanie, *D. alata*. Cet inventaire fixe les priorités de recherche en matière de matériel végétal.

Le complexe *D. cayenensis*-*D. rotundata* fait l'objet de controverses. Une tendance se dessine pour assimiler *D. rotundata* aux types précoces ou à deux récoltes, et *D. cayenensis* aux formes tardives ou à une récolte. Quoiqu'il en soit, ce complexe constitue l'essentiel de la production africaine où il domine avec, vraisemblablement, 70 % des surfaces cultivées. On le trouve dans les régions à une saison des pluies.

*D. alata*, originaire du Sud-Est asiatique, est cultivée sur tous les continents. Elle est présente en Afrique, surtout dans la zone à deux saisons des pluies. Elle se conserve très bien mais est peu appréciée sur le plan culinaire.

*D. dumetorum* est surtout cultivée dans les parties est du Nigeria et ouest du Cameroun. Les variétés sont souvent toxiques et nécessitent des modes de préparation culinaire appropriés pour en permettre la consommation.

*D. trifida* se rencontre surtout dans les Caraïbes. Elle a d'excellentes qualités culinaires et gustatives. Sa diffusion géographique semble limitée par sa sensibilité aux viroses.

*D. esculenta*, d'origine asiatique, voit sa diffusion en Afrique limitée par sa très courte période de dormance, qui entraîne des problèmes en matière de conservation.

L'igname cultivée est exploitée pour la partie tubéreuse des tiges souterraines, rarement pour ses bulbilles aériennes (*D. bulbifera*); elle est presque exclusivement cultivée pour l'alimentation humaine. La multiplication se fait par tubercules, parfois par bulbilles. Dans le premier cas, le plus courant, elle absorbe entre 1,5 et 3,5 tonnes de semences (semenceaux) par hectare selon l'espèce et la variété. Les tubercules sont dormants pendant des périodes variables selon les espèces. La tubérisation est conditionnée, dans de nombreux cas, par la photopériode. Les tubercules sont de forme variable, souvent très gros, généralement fragiles et cassants. La part utile de la production correspond en moyenne à 85 % du poids frais. La teneur en eau varie de 54 à 84 % selon les espèces et les variétés. La matière sèche se compose principalement d'hydrates de carbone. La teneur protéique est élevée, 8 à 10 % du poids sec, mais assez mal équilibrée en acides aminés essentiels. L'igname est une plante héliophile, généralement sensible à la photopériode et/ou à la thermopériode. Les besoins hydriques se situent entre 1 000 et 1 500 mm de précipitations par an. La pluviosité doit être bien répartie sur une durée minimale de sept mois, le rendement étant conditionné par la pluviosité en début de cycle. L'igname exige des sols bien drainés, fertiles en éléments minéraux et en matière organique.

Dès sa création, l'IRAT inscrit l'igname dans son programme de recherche, dont les principaux axes sont les suivants :

- inventaire du matériel local (prospections), enrichissement (introduction), évaluation du matériel le plus performant et diffusion ;
- évaluation des possibilités d'obtention de cals et de néo-formations pour la création d'une variabilité en vue de l'amélioration variétale ;
- amélioration de l'itinéraire technique pour différents degrés d'intensification (production de semenceaux, préparation du sol, date de plantation, tuteurage, désherbage chimique, récolte mécanique, fertilisation) ;
- identification des agents, lutte contre le flétrissement et les nématodes ;
- protection post-récolte, en particulier contre les insectes ravageurs des stocks.

Ces activités sont principalement centrées sur la Côte d'Ivoire, mais elles ont également eu pour champ d'action, en Afrique de l'Ouest, le Togo, le Cameroun, le Burkina Faso et le Bénin. Par ailleurs, l'IRAT et le CEEAMAT interviennent (programme coordonné) de manière ponctuelle aux Antilles pour la mise au point de la culture mécanisée.

### **L'amélioration variétale**

L'igname reste un matériel végétal mal connu. Les formes sauvages et cultivées n'ont pas été décrites de façon détaillée. Contrairement à ce qui a été fait pour de nombreuses autres espèces, l'igname n'a pas fait l'objet d'un inventaire génétique exhaustif. Ces carences constituent un blocage, tout particulièrement pour ce qui concerne la mise en œuvre d'un programme de sélection.

Jusqu'à présent, l'amélioration génétique des ignames comestibles a été fondée principalement sur la sélection clonale : les mutations naturelles ont été les principaux facteurs de l'amélioration effectuée par les paysans au cours des siècles. Actuellement, l'introduction de variétés étrangères demeure quasiment l'unique source de renouvellement génétique. Dès 1968, l'IRAT, en Côte d'Ivoire, entreprend un travail d'introduction de variétés qui lui permet, en 1981, de disposer d'une collection de plus de 400 variétés réparties entre dix espèces différentes. Parmi ces variétés, la variété Florido (*D. alata*), introduite en 1971 à partir de Porto Rico, se distingue rapidement à la fois par son rendement, sa valeur gustative et son adaptation à la culture mécanisée. A partir de l'année 1978, Florido est testée et vulgarisée dans différentes zones écologiques de la Côte d'Ivoire. Cette variété occupe rapidement environ 60 % des surfaces et 80 % du marché des *D. alata*. Elle permet, en outre, d'élargir le calendrier de production, en comblant la période de pénurie relative (décembre) qui se manifestait régulièrement entre la fin de l'offre en *D. cayenensis-D. rotundata* à deux périodes et le début de l'offre en *D. cayenensis-D. rotundata* à une récolte. Par ailleurs, la variété Brazo Fuerte, également introduite par l'IRAT en 1971, voit sa diffusion se développer, plus particulièrement en région forestière. Ces variétés ont des caractères intéressants : forte productivité, résistance aux maladies, facilité de culture, agressivité vis-à-vis des mauvaises herbes, facilité de récolte, aptitude à la culture mécanisée.

Les tentatives d'amélioration variétale des ignames cultivées par voie sexuée n'ont, jusqu'à présent, pas donné de résultats satisfaisants. Cela est lié à la complexité génétique des ignames et à la biologie de leur reproduction sexuée.

### La morphologie et la physiologie

L'étude des caractères morphologiques et physiologiques des ignames reste un vaste domaine de recherche à approfondir. L'IRAT y a contribué par divers travaux, notamment l'étude morphobotanique des ignames cultivées au Nord-Bénin et celle des différents mécanismes de multiplication utilisés par les ignames sauvages. La physiologie de l'igname a été abordée en Côte d'Ivoire. La progression de la croissance et du développement des parties aériennes et souterraines de l'igname a fait l'objet de travaux destinés à permettre une meilleure définition des calendriers culturaux. Par ailleurs, l'irrégularité de la levée au champ des semenceaux, qui caractérise cette culture, entraîne de multiples inconvénients dans l'application des techniques culturales (désherbage, tuteurage) et dans la qualité des produits récoltés (taille des tubercules). L'influence des dates de tubérisation et de bourgeonnement des tubercules d'igname sur le processus de germination des semenceaux est étudiée dès 1973.

La culture *in vitro* des *Dioscoreaceae* a, pour sa part, déjà fait l'objet de diverses approches dans une recherche de variabilité chez l'igname. L'haploïdie, la variation somaclonale, la culture et la fusion de protoplastes sont les orientations choisies. L'IRAT a apporté sa contribution par une étude sur la callogenèse et l'organogenèse dans le genre *Dioscorea*, qui a permis la mise au point d'un milieu de callogenèse et d'un milieu d'entretien des cals. L'étude a également permis de définir les conditions d'organogenèse à partir de cals d'explants produits et entretenus sur des milieux riches en 2,4-D.

### Les techniques culturales et la fertilisation

La culture de l'igname est probablement l'une des plus anciennes pratiquées par les populations de l'Afrique, de l'Asie tropicale, de l'Océanie, partout antérieurement à l'arrivée des Européens. Elle demeure, dans son ensemble, entièrement manuelle et traditionnelle. De par les fortes exigences de la plante en éléments fertilisants minéraux et organiques, elle reste largement itinérante.

Le port lianescent de l'igname, la nécessité du tuteurage, le mode de multiplication par fragments de tubercules, les techniques de récolte sont quelques caractéristiques culturales de cette espèce qui rendent ses exigences en main-d'œuvre très importantes. L'intégration de l'igname dans des systèmes de culture motorisés n'avait, de ce fait, guère été approfondie. C'est à la demande du ministère de l'Agriculture de la République de Côte d'Ivoire que l'IRAT et le COMACI (Comité consultatif du machinisme agricole de Côte d'Ivoire) entreprennent l'étude de la mécanisation de cette culture dès 1969. Trois opérations essentielles, découlant de spécificités culturales de l'igname, sont prises en compte : le billonnage, la plantation et la récolte. Est ainsi démontré, dans des périmètres mécanisés, l'intérêt du billonnage et de la récolte mécanisée de l'igname. Des travaux similaires sont conduits par l'IRAT aux Antilles.

La levée lente et irrégulière des semenceaux, qui ne s'achève qu'au bout d'une soixantaine de jours, est une des caractéristiques de la culture de l'igname. La couverture du sol par les parties aériennes n'est pas assurée avant trois mois de culture. Il en résulte que les herbicides de prélevée utilisés pour le désherbage doivent présenter une rémanence d'au moins trois mois, afin d'éliminer toute intervention pendant la phase d'installation de la culture.

Une formule efficace et rémanente est proposée par l'IRAT à la vulgarisation en Côte d'Ivoire depuis 1975 : la métribuzine à 1 400 g/ha. Ce traitement est amélioré par incorporation de diuron (bonne rémanence et formule plus économique). Cette formulation est surtout utilisée dans le cadre de la réhabilitation d'anciens périmètres de l'AVB (Autorité pour l'aménagement de la vallée du Bandama) en Côte d'Ivoire.

La mise au point d'une fumure économiquement rentable pour la production de *D. cayensis*-*D. rotundata* à deux récoltes montre que l'utilisation d'une combinaison N 45, P 24, K 60 à la dose de 250 kg/ha génère un supplément de rendement équivalent à 22 kg d'igname pour chaque kilogramme d'engrais apporté. Une étude analyse la relation entre l'aptitude à la conservation et la fertilisation de l'igname.

Le passage de l'igname à l'agro-industrie est ainsi opéré en un temps relativement court par le secteur privé en Côte d'Ivoire, grâce à la fourniture, par la recherche, des informations et arguments nécessaires.

### Le parasitisme

Le mode de multiplication de l'igname est particulièrement favorable à la diffusion des maladies et parasites. La réduction du temps de jachère, liée à la pression démographique et à la stabilisation des systèmes de culture, en accroît l'incidence. Outre des parasitismes déjà connus, tels que les néma-

todes, l'antracnose, les viroses, les phytopathologistes de l'IRAT identifient une maladie, différente de l'antracnose, qui est la cause du flétrissement de l'igname.

Contrairement au manioc, récolté pendant toute l'année, l'igname est une culture saisonnière qui se récolte durant une période déterminée et qui, de ce fait, impose des durées de stockage variant entre un et huit mois. Jusqu'à une époque assez récente, les pertes, lors de la conservation, étaient imputables essentiellement à l'activité métabolique des tubercules et secondairement à des pourritures d'origine fongique ou bactérienne. La destruction de stocks d'igname par des larves de pyrales, signalée pour la première fois, en Côte d'Ivoire, en 1974, justifie la mise en place d'une étude sur les problèmes entomologiques liés à la conservation de l'igname. L'étude permet, d'une part, d'identifier les ravageurs primaires et les ravageurs secondaires des tubercules et, d'autre part, de proposer une protection à coût réduit, sans risque pour le consommateur. Elle conduit à la mise sur le marché d'une formule fongicide/insecticide (0,5 % de malathion, 0,5 % de perméthrine, 1,6 % de thiabendazole) capable d'assurer une excellente protection des stocks d'igname pendant quatre mois.

### Les perspectives

L'igname, très appréciée des consommateurs, est parfaitement adaptée au contexte socio-économique traditionnel. De nombreux auteurs évoquent d'ailleurs une civilisation africaine de l'igname.

La plante représente une alternative importante pour la production d'hydrates de carbone alimentaires. Sa teneur en protéines en fait un aliment beaucoup plus équilibré que le manioc. La chute constatée de la production de manioc en Afrique, à la suite de l'introduction de nouvelles maladies, peut revaloriser l'igname. Sa résistance à la sécheresse contribue à garantir les ressources alimentaires du paysan.

La diversité spécifique de la longueur du cycle et du temps de stockage de la récolte permet d'étaler la consommation sur de longues périodes. On peut ainsi disposer de tubercules presque toute l'année et particulièrement aux périodes de « soudure ».

Le développement actuel d'un marché tend à faire de l'igname une production de rente, dont la culture peut devenir une source de revenu monétaire dans des zones où le climat n'est pas favorable aux cultures commerciales traditionnelles (café, cacao...). Elle peut aussi représenter une diversification des revenus dans d'autres régions.

La variabilité des caractéristiques du genre *Dioscorea* implique d'importantes possibilités d'amélioration, dans des domaines inexplorés (potentialités, résistance aux maladies, adaptation au milieu...). Des résultats intéressants ont été obtenus par l'IRAT en Afrique, par le jeu combiné des techniques culturales et de la sélection à partir de matériel introduit (*D. alata* provenant des Antilles et de Nouvelle-Calédonie).



Les acteurs

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
<b>• Manioc</b>				
Agronomie générale	<b>Silvestre Pierre</b> Marquette Jacques Chevreau Bernard Fauché Jean	Vandevenne Roger Leduc Bernard	Pouzet Denis Rodriguez Henri Schäifner Claude	Madagascar Togo, Burundi Côte d'Ivoire Sénégal Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire République centrafricaine Madagascar
Amélioration variétale	Didier de Saint-Amand Jeanine Tardieu Maurice Arraudeau Michel	Sène Djibril		Sénégal Madagascar Côte d'Ivoire Sénégal
<b>• Igname</b>				
Agronomie générale et sélection variétale	<b>Chevreau Bernard</b> <b>Dumont Roland</b>	<b>Vandevenne Roger</b> Le Doré Jean	Rodriguez Henri Vanbercie René Pouzet Denis	Côte d'Ivoire Burkina Faso, Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire Togo Côte d'Ivoire Nouvelle-Calédonie Côte d'Ivoire Cameroun
Malherbologie		Praquin Jean-Yves Merlier Henri Marnotte Pascal	Sauphanor Benoît	Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire Côte d'Ivoire
Amélioration variétale			Fautret Agnès	France

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein ; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole ; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.



*Burkina Faso.  
Préparation  
des buttes d'igname  
et de patate douce  
en bas-fonds.  
(© Cécile Fovet-Rabot)*



*Madagascar, lac Alaotra.  
Essai de modes de plantation  
du manioc, H 31 à H 38  
en multiplication.  
(© Archives CIRAD)*



*Ouest du Cameroun,  
plaines des M'Bos.  
Essais de tarot,  
Lucien Seguy, 1977.  
(© Marc Le Moigne)*



# Les plantes sucrières

## La canne à sucre

203

La canne à sucre considérée comme plante prioritaire par un institut des cultures vivrières, cela pourrait surprendre si on oubliait que, au début des années 70, la consommation moyenne de sucre par habitant et par an n'était en Afrique que de 11 kg, alors qu'elle s'élevait à 19 kg pour l'ensemble du monde (48 kg aux Etats-Unis et 36,7 kg en France à la même époque).

Dès sa création, l'IRAT engage des recherches sur la culture de la canne. Dans un numéro de *L'Agronomie tropicale* de 1962 (août-septembre), consacré exclusivement à cette plante, le directeur général de l'IRAT écrit d'ailleurs à son propos : « Il a paru intéressant, dans un monde menacé par la faim, de demander à des spécialistes leurs sentiments personnels sur certains aspects d'une culture capable de produire un aussi grand nombre de calories à l'hectare. [...] Le fait actuel le plus marquant est sans doute le désir d'un certain nombre de jeunes Etats africains de développer leur production sucrière. »

Géographiquement, les premiers travaux de l'IRAT se développent d'abord dans des territoires qui disposent déjà d'une filière sucrière (Madagascar, Réunion). Très rapidement, cependant, le souhait de plusieurs partenaires africains de voir se créer une filière de production sucrière conduit l'Institut à développer des expérimentations au Sénégal (1961), en Côte d'Ivoire (1964), au Niger (1969), au Burkina Faso, en République centrafricaine et au Mali (1971).

Du point de vue thématique, les premières recherches portent sur la défense des cultures, phytopathologie et entomologie notamment. Des travaux avaient déjà été conduits à Madagascar, au sein de l'IRAM (Institut de recherches agronomiques de Madagascar), dès les années 50, avant la création de l'IRAT.

En 1960, l'Institut s'installe à la Réunion, à la demande des professionnels locaux, pour appuyer les travaux de la station de création variétale de La

Bretagne, organisme local créé en 1933 à l'initiative de ces mêmes professionnels. Un phytopathologiste puis un entomologiste sont affectés dans ce département d'outre-mer, suivis par un agronome en 1962. L'agronomie de la canne à sucre (fertilisation, cycle cultural, itinéraire technique) prend de l'ampleur dans plusieurs pays, de même que les expérimentations préalables au développement envisagé de cette culture.

L'évaluation variétale va s'appuyer, quant à elle, sur l'introduction de clones industriels créés dans les grands centres sucriers de l'époque (CERF à la Réunion, MSIRI à Maurice, BSES en Australie, HSPA à Hawaï, Coimbatore en Inde, Mont Edgecombe au Natal). A cette époque, la création variétale ne figure pas encore parmi les préoccupations de l'IRAT. En revanche, la nécessité d'introduire un nombre important de variétés dans de nombreux pays, avec les risques sanitaires que cela peut entraîner, le conduit à créer très rapidement une station de quarantaine à Nogent-sur-Marne, laquelle sera transférée au centre de Montpellier en 1976. Cette quarantaine, qui s'appuie sur les travaux déjà importants conduits en phytopathologie, dynamise d'ailleurs les recherches phytopathologiques sur les diagnostics sérologiques, axe majeur de cette discipline par la suite.

Le développement sucrier dans des zones intertropicales, où l'irrigation est un facteur de production indispensable, conduit à l'ouverture d'un nouveau champ de recherche sur les besoins en eau de la plante (Côte d'Ivoire, 1975-1976 ; Réunion, 1980-1981), qui prend une importance grandissante au début des années 80.

La création variétale ne sera prise en compte que plus tard, notamment lorsque les centres de création variétale commencent, progressivement, à mettre sous embargo leurs nouvelles variétés, au milieu des années 70. L'IRAT prend alors conscience de l'obligation impérieuse, pour la pérennité des jeunes filières africaines, de leur offrir une source garantie de variétés adaptées. En 1977-1978, est défini un ambitieux programme visant à utiliser la variation somaclonale comme source de diversification du matériel végétal. Ce projet crée une nouvelle dynamique de recherche en génétique et en phytopathologie qui va façonner les axes majeurs de recherche ultérieurs. Montpellier, la Guadeloupe et la Réunion, en association étroite avec l'université d'Orsay, deviennent les principaux pôles scientifiques du programme. Parallèlement, en Guadeloupe, une activité d'hybridation classique est engagée en 1979-1980, débouchant sur les premières variétés IRAT (FR) dont quelques-unes, en phase terminale d'expérimentation, s'avèrent prometteuses (FR 80 234, FR 80 236, FR 80 914).

### **La création, la sélection et la diffusion variétales**

Historiquement, l'IRAT a donc, pendant de nombreuses années, pratiqué l'évaluation variétale à partir de matériel végétal créé hors de ses zones d'intervention.

Les essais variétaux se développent d'abord à Madagascar, qui dispose d'un double système de quarantaine : fermée à Ambatobe, pendant deux ans, puis ouverte au lac Alaotra où se trouve la collection. L'origine du matériel végétal testé est très variée, les grands centres de création variétale ne pratiquant que très rarement l'embargo sur les variétés au début des années 60.

Cependant, on peut citer quatre origines dominantes :

- Barbades, West Indies Central Sugar Cane Breeding Station (WICSCBS), variétés B (B37 172, B 49 119, B 51 129, B 46 364);
- Inde, Coimbatore, variétés Co et Nco sélectionnées au Natal à partir de fuzz (graines) de Coimbatore (NCo 310, NCo 376, Co 449, Co 740);
- Réunion (CERF), variétés R (R 472, R 526);
- Maurice (MSIRI), variétés M (M 31 165, M 45 38).

Hormis ces origines, quelques variétés connaissent également un succès important : S17 (Indochine, Saipan), Q 57 (Australie), H 32 8560 (Hawaï).

La quarantaine de Nogent-sur-Marne prémunit alors contre les risques d'introduction de maladies importantes dans les nouveaux pays d'exploitation : Côte d'Ivoire, Mali, Burkina Faso, Niger, Cameroun, Bénin, Tchad.

Dans un premier temps, ce sont les mêmes variétés qui ont déjà de l'importance à Madagascar ou aux Antilles qui s'affirment : NCo 310, NCo 376, B 37 172, B 49 119 et M 31 45 dans les zones soudano-sahéliennes ; NCo 310, B 46 364 dans les zones subéquatoriales (Congo, Cameroun).

Vers le milieu des années 70, des centres de création variétale, de plus en plus nombreux, imposent un embargo sur les nouvelles variétés qu'ils créent. Dans le même temps, l'IRAT observe, près de quinze ans après les premières introductions, une faible efficacité du dispositif. Peu de variétés nouvelles présentent un avantage par rapport aux anciennes, en termes de rendement et de stabilité de ce dernier. Cependant, l'apparition de maladies importantes impose un remplacement progressif des variétés très sensibles : NCo 310 et NCo 376 au charbon, B 46 364 et Co 740 à la mosaïque.

Ce double constat conduit l'IRAT à développer sa propre création variétale. Le problème majeur étant la sensibilité à certaines maladies importantes, le choix est fait d'engager un programme de recherche lourd et ambitieux pour étudier et exploiter la variation somaclonale qu'on commence à présenter comme une source de diversité génétique, complémentarément à la reproduction sexuée. Le programme débute en 1977, avec l'appui de l'université d'Orsay, qui va développer les études théoriques à travers l'accueil de doctorants recrutés et suivis par l'IRAT.

Les relais « terrain » sont installés dans un premier temps en Guadeloupe, pour étudier le charbon et le *leaf scald*, puis à la Réunion pour la gommosse et la rouille. Le choix des maladies répond à un double objectif : détecter précocement une variabilité supposée et « corriger » un défaut pathologique chez une variété intéressante sur le plan agronomique.

Des résultats importants sont obtenus : maîtrise de la vitroculture pour la micropropagation ou la conservation (vitrothèque), diagnostics pathologiques précoces et échange de matériel végétal sain. Toutefois, il est montré que le taux de variation après callogenèse est très faible, et par ailleurs difficilement exploitable. On ne peut orienter la variation, et la détection du variant est difficile. Beaucoup de variations sont fugaces et peuvent être imputées à des effets non génétiques de la culture *in vitro*. Seuls, deux variants de B 43-62 présentent une augmentation significative et stable du taux de floraison après plusieurs générations de boutures. De plus, l'un d'eux présente un zymogramme différent de celui du clone d'origine.

Parallèlement à ces travaux sur la variation somaclonale, qui représentent pendant neuf ans l'axe majeur de l'activité scientifique dans le domaine variétal, l'activité de diffusion depuis la quarantaine se maintient. Les clones diffusés en Afrique comprennent 25 à 30 variétés internationales chaque année, provenant de centres n'appliquant pas d'embargo : Canalpoint (Etats-Unis), Copersucar (Brésil), Tucuman (Argentine) ; pour les pays adhérant au réseau Barbades (WICSCBS), il s'agit de 50 clones B « pré-triés », n'ayant donc subi qu'une faible pression de sélection, sauf pour quelques critères (brix, charbon). Ce dernier matériel constitue un compromis entre le clone industriel, d'adaptation incertaine car de plus en plus inféodé à son écologie de sélection initiale, et une création variétale locale dont le coût serait disproportionné avec l'importance de la plupart des filières sucrières africaines.

Dans le même temps, l'IRAT commence en Guadeloupe, dès 1977, une petite activité d'hybridation et de sélection. Les premiers clones présélectionnés (série 80) sont diffusés en Guadeloupe, en Martinique et dans trois pays africains (Côte d'Ivoire, Burkina Faso et Sénégal) pour évaluation. Les premiers clones arrivent en fin de sélection et quelques-uns présentent un intérêt certain : FR 80 234, FR 80 236, FR 80 914, par exemple. On note toutefois une sensibilité au charbon souvent excessive.

La variation somaclonale comme voie d'obtention de clones industriels sera cependant abandonnée. En revanche, de nombreux acquis scientifiques liés à ce programme sont intégrés comme outil améliorant (évaluation pathologique) ou accélérant (multiplication rapide à certaines étapes, échange de matériel) dans le processus classique de sélection après hybridation. En amont de l'hybridation, l'IRAT a choisi d'améliorer le choix raisonné des croisements par une connaissance génétique des parentés (marqueurs moléculaires : isoenzymes et RFLP) et des travaux sur la biologie de la floraison. En aval, une coopération plus étroite avec deux centres de création, le CERF à la Réunion et la WICSCBS à la Barbades, est développée.

### **La défense des cultures**

Historiquement, la défense des cultures (phytopathologie et entomologie) a été le premier domaine de recherche de l'IRAT sur la canne à sucre. Avant même la création de l'Institut, les travaux de l'IRAM à Madagascar étaient importants, tant en phytopathologie qu'en entomologie. Dès la fin de l'année 1960, un phytopathologiste de la canne à sucre est affecté à la Réunion, suivi par un entomologiste en 1961. C'est à partir de ces deux îles, et principalement de Madagascar, que vont partir les missions vers les nouvelles zones de production en Afrique.

#### **DE 1960 À 1975**

En phytopathologie, des études épidémiologiques et une évaluation du comportement des variétés vis-à-vis des principales affections sont conduites simultanément, et souvent par les mêmes personnes.

A Madagascar, la principale maladie, jusqu'à la fin des années 50, est la mosaïque, presque éliminée des champs industriels à cette époque par la sélection et la diffusion de clones résistants. En 1954, la maladie de Fidji (virus) est découverte à Brickaville, sur la côte est. Un vaste travail est engagé, non seulement à Madagascar, mais aussi dans la sous-région

(Maurice, Réunion), compte tenu du danger potentiel que cette maladie représente pour les autres îles. L'autre maladie importante de la filière est l'échaudure des feuilles (*Xanthomonas albilineans*).

A la Réunion, la maladie qui inquiète les producteurs, et va constituer le thème de travail principal du phytopathologiste, est la gommose (*Xanthomonas vascularum*). Quant au charbon (*Ustilago scitaminea*), il commence à prendre de l'importance dans les deux îles, notamment en cultures pluviales, dans les zones où existe une période sèche marquée.

Pendant toute cette période, les recherches conduites en Afrique sont issues de missions d'appui aux agronomes qui mènent les études préliminaires au développement des filières sucrières. Elles sont quasi exclusivement liées à l'évaluation variétale.

En entomologie, à l'instar de la phytopathologie, l'IRAT hérite, à sa création, des travaux et des recherches de l'IRAM à Madagascar. Trois thèmes de recherche dominant. Les criquets, ravageurs importants de la canne à sucre (non spécifique), constituent le premier thème. Le deuxième concerne les foreurs de la canne à sucre dont les trois principaux sont *Argyroploce schistaceana* (borer blanc), *Sesamia calamistis* (borer rose) et *Proceras (Chilo) sacchariphagus* (borer ponctué). Des travaux sont menés sur la biologie de ces ravageurs, la dynamique des populations et la lutte, notamment biologique, par introduction de parasites. Une tentative d'installation de *Apanteles sesamiae* pour lutter contre *S. calamistis* échoue, tandis que la lutte contre *P. sacchariphagus* donne des résultats plus encourageants, bien qu'incomplets ; *A. flavipes* est introduit avec succès et des résultats intéressants sont obtenus avec *Diatraeophaga stratialis*. Enfin, dernier thème, la lutte est conduite contre le vecteur de la maladie de Fidji, *Perkinsiella saccharicida*.

A la Réunion, les travaux sont centrés sur les borers, en particulier sur *Chilo (P.) sacchariphagus*. La lutte biologique enregistre des résultats plus marquants qu'à Madagascar et le contrôle des populations va rester satisfaisant, à l'exception de quelques zones au nord-est et au sud-ouest, correspondant à une pluviosité annuelle de 1 200 mm environ.

DEPUIS 1975

A la suite de l'accession à l'indépendance, au début des années 60, de la plupart des pays africains et malgache, une concentration des structures de recherche agronomique s'opère. La canne à sucre disparaît des programmes de la majorité de ces structures, à l'exception de l'IDESSA en Côte d'Ivoire et de l'IER au Mali.

Au sein de l'IRAT, un transfert, devenu définitif dès 1976, des activités de recherche phytopathologique et entomologique s'effectue vers la France métropolitaine. Seul le terrain de la Réunion subsiste et prend même de l'importance. Le développement du GERDAT à Montpellier facilite et accélère ce mouvement qui s'accompagne d'une évolution des recherches pour lesquelles la part de travaux de base au laboratoire devient prépondérante.

En entomologie, les travaux se concentrent sur *Eldana saccharina*, foreur des tiges commun à tout le continent africain. En phytopathologie, les travaux s'orienteront vers le diagnostic sérologique, la mosaïque, le *leaf scald* et la *ratoon stunting disease*.



Une nouvelle virose de la canne, le *peanut clump virus*, sera mise en évidence par le laboratoire de Montpellier. Ces travaux sur le diagnostic des maladies contribuent également à la réputation et au développement des activités de la quarantaine. En 1982, la surface de serre double, passant de 100 à 200 mètres carrés.

Parallèlement, la phytopathologie de la canne à sucre trouve un nouvel essor à l'IRAT dans le programme d'étude de la variation somaclonale, évoqué plus haut. Cet essor est à la fois scientifique, avec la rédaction de thèses sur le charbon, la rouille et le *leaf scald*, et géographique, puisque la phytopathologie est relancée à la Réunion et développée en Guadeloupe. Les résultats sont importants entre 1979 et 1986. L'inoculation *in vitro* du charbon est réussie en 1982. Une bonne correspondance de l'évaluation des variétés *in vitro* et de leur comportement au champ est montrée. En matière d'évaluation précoce du comportement des clones, des résultats sont également obtenus pour la rouille et la gommose.

### L'agronomie

C'est dans le domaine de la phytotechnie que les travaux sont les plus importants et les plus diversifiés depuis la création de l'IRAT. Cela s'explique par les nombreux sites d'expérimentation implantés dans les années 60, pour déterminer les possibilités de culture de la canne à sucre dans les pays africains cités précédemment. Trois domaines sont particulièrement étudiés : la fertilisation minérale, les besoins en eau, le travail du sol. Les travaux les plus complets sont conduits en Côte d'Ivoire, en coopération avec l'IDESSA et la Sodesucre, et à la Réunion.

#### FERTILISATION MINÉRALE

De 1960 à 1975, différents essais permettent d'établir un référentiel de fertilisation NPK, en vierge et en repousse, suivant l'objectif de production fixé à 70 t/ha en culture pluviale et 100 t/ha en culture irriguée. En Côte d'Ivoire, la formule recommandée en culture industrielle est de 130 kg de N, 70 kg de  $P_2O_5$  et 145 kg de  $K_2O$  pour une culture irriguée. Une première synthèse des essais préliminaires et des diagnostics de nutrition minérale en parcelle industrielle montre que la réponse aux engrais n'apparaît pas immédiatement sur un sol de défriche. En particulier, l'accélération de la minéralisation, en relation avec les travaux de défrichage et de plantation, entraîne, pendant le premier cycle de culture (trois à cinq ans), une réponse quasi nulle à l'azote. Ce résultat est confirmé dans des situations de nouvelles mises en valeur (Kenya, Madagascar).

A la Réunion, les études conduisent à préconiser deux formules de fertilisation : 800 kg/ha de 15-7-24 ou 15-12-24, suivant qu'il y a ou non carence en phosphore. Quelle que soit la situation, la forme de l'apport d'azote (urée ou sulfate d'ammoniaque) ne montre d'effet significatif, pas plus que le soufre.

Dans une seconde période, postérieure à 1975, les travaux visent, d'une part, à affiner le diagnostic et la recommandation, en fonction du type de sol en particulier, d'autre part, à diminuer les coûts de fertilisation, en définissant les conditions de recyclage de sous-produits de la canne (mélasse ou vinasse pour  $K_2O$ , écume pour  $P_2O_5$  et  $CaO$ ).

Pour le diagnostic régionalisé, dont l'importance est grande dans les zones de production à dominante de petites exploitations (Réunion, Guadeloupe), un fichier informatisé d'analyses de sol va permettre, par extrapolation de résultats d'essais, de développer un système de recommandations à la parcelle, à partir d'une analyse de sol avant replantation (Réunion, 1988).

En matière de recyclage des sous-produits, les systèmes agro-industriels en faire-valoir direct permettent, plus aisément que les systèmes paysans, l'utilisation de ces produits de substitution de la fertilisation. A Madagascar et au Burkina, les économies possibles d'engrais sont chiffrées à plus du tiers du coût en fertilisation chimique totale.

### BESOINS EN EAU, IRRIGATION

Les recherches sur les besoins en eau de la canne à sucre commencent vers 1965 à la Réunion, avec la création de la station de Saint-Pierre, au sein du futur périmètre irrigué (qui entrera en service en 1972) et, presque à la même époque, en Côte d'Ivoire, avec le développement de la station de Ferkessedougou. Les premiers travaux visent à déterminer les coefficients culturaux  $K_c^1$  Ev. Bac, en fonction du stade végétatif et du cycle de culture.

Des études plus précises sont ensuite conduites pour déterminer le type de sevrage à pratiquer pendant la phase de maturation. En Côte d'Ivoire, il apparaît que le sevrage doit être effectué par une réduction progressive de l'irrigation ( $K_c^1$  variant de 0,8 à 0,6), avec un arrêt peu avant la récolte. A la Réunion, au contraire, l'arrêt de l'irrigation peut être total, sans effet sur le rendement en sucre extractible par hectare, quatre mois avant la récolte pour les cannes de début de récolte et deux mois avant pour les cannes de fin de récolte.

Le concept de bilan hydrique et le calage des modèles, grâce à la mesure *in situ* de l'évolution réelle du stock hydrique et des circulations internes, permettent une nouvelle phase d'optimisation de l'irrigation de la canne.

Le milieu des années 80 est marqué par l'apparition de logiciels permettant le calcul informatisé du bilan hydrique journalier et par la possibilité d'un pilotage de l'irrigation par parcelle.

Parallèlement à l'amélioration de la connaissance des besoins en eau de la canne à sucre et au paramétrage de la conduite de l'irrigation, l'IRAT contribue à l'introduction des nouvelles techniques d'irrigation dans les filières sucrières. En particulier, c'est à la Réunion que sont déterminées en premier les possibilités, limites et contraintes de l'irrigation par des systèmes de goutte-à-goutte enterrés.

### TRAVAIL DU SOL

L'étude des effets du travail du sol sur l'enracinement et la dynamique de l'eau dans les sols sous canne s'impose comme une préoccupation majeure au début des années 80, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et, en 1983, à la Réunion.

La seule caractérisation des différents itinéraires de travail par le rendement de la canne s'avère insuffisante. En collaboration avec le CEEMAT, une

action de recherche plus analytique est engagée à la Réunion. Elle tente de caractériser les effets du travail de différents outils sur les propriétés physiques et mécaniques du sol lui-même, et non plus seulement sur le rendement de la plante.

Les acteurs				
Discipline	Epoque de début d'action			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
Agronomie générale	<b>Bassereau Dominique</b> (chef de programme)			France
	<b>Fauconnier Roland</b> (chef de programme)			France
	<b>Baran Richard</b>			Côte d'Ivoire
	Rodriguez Henri			Guadeloupe
				Madagascar
		<b>Hayaux du Tilly Emmanuel</b>		Côte d'Ivoire
		<b>Claus Roger</b>		Côte d'Ivoire
		<b>Oriol Philippe</b>		Côte d'Ivoire
				Guadeloupe
		Brouwers Marinus		France
Phytopathologie			Langellier-Bellevue Pierre	Réunion
			Pichot Jean	Réunion
			Boeglin Jean-Claude	Côte d'Ivoire
	Marquette Jacques			Madagascar
	Volper Serge			Madagascar
	<b>Barat Hubert</b>			Madagascar, France
	<b>Baudin Pierre</b>			Madagascar, France
	Goarin Pierre			Madagascar
	<b>Dadant Roger</b>			Réunion
	Hoareau Michel			Réunion
Entomologie		Vuong Huu Hai		Madagascar, Mali
		<b>Chatenet Michèle</b>		France
		Delassus Michel		France
		<b>Girard Jean-Claude</b>		Réunion
		Féréol Léonidas		Guadeloupe
			<b>Daugrois Jean-Henrich</b>	Réunion
				Guadeloupe
			<b>Rott Philippe</b>	France
			<b>Muller Marc</b>	France
	Amélioration des plantes	Siegwalt		
		Betbeder-Matibet Marc		Madagascar
Amélioration des plantes			<b>Vercambre Bernard</b>	Réunion
	<b>Tertois Christophe</b>			France
			<b>Mauboussin Jean-Claude</b> (chef de programme)	France
			<b>Chagvardieff Pierre</b>	France
			<b>Bonnel Eric</b>	France, Réunion
			<b>Roland Jacques</b>	France
			<b>Bousquet Jean-François</b>	France
			<b>Paulet Florence</b>	France
			<b>Feldmann Philippe</b>	Guadeloupe

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. «France» désigne la métropole; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

## La betterave sucrière

La betterave sucrière fait l'objet de recherches de la part de l'IRAT en Algérie, en coopération avec l'INRA, de 1966 à 1973, dans la station de Khemis-Miliana dans le Haut-Chelif. Cette expérience, bien que limitée dans le temps et dans l'espace, obtient des résultats intéressants puisqu'elle permet de préciser les conditions d'une culture irriguée de betterave dans ce pays. Ce savoir-faire est valorisé, plus tard, par des missions d'expertise (Turquie, Iraq), sans toutefois que soient poursuivies les expérimentations agronomiques.

### La phytotechnie

L'importance d'un labour précoce profond (30-35 cm) est mise en évidence. Les courbes de réponse aux éléments majeurs sont établies ainsi que la formulation des modalités de fertilisation : semis d'automne (du 15 octobre au 25 novembre), 700-750 kg/ha de 0-12-13 à la préparation du sol, 200 kg/ha de sulfate d'ammoniaque au semis, 350 kg/ha d'ammonitrate au démarrage ; semis tardifs (de fin décembre à fin janvier), 700 kg/ha de 0-12-13 à la préparation du sol, 550 kg/ha d'ammonitrate au semis.

En désherbage chimique, les recommandations sont les suivantes : semis d'automne, 4 à 5 kg/ha de PCA ou 1,5 à 2 kg/ha de ténacil en incorporation de préémergence ; semis tardifs, 4 à 4,5 kg/ha de PCA en incorporation de préémergence. Un traitement de postémergence, au maximum 50 jours après le semis, est souvent nécessaire.

### Les variétés et les cycles

Trois cycles de culture sont mis en évidence, requérant chacun son type de variété :

- semis du 15 octobre au 1<sup>er</sup> novembre, seules les variétés totalement résistantes à la montaison sont tolérées (récolte du 15 juin au 1<sup>er</sup> juillet) ;
- semis du 1<sup>er</sup> au 20 novembre, les variétés polyploïdes peu fibreuses de type E (cycle long), résistantes à la montaison, conviennent bien ; récolte du 1<sup>er</sup> au 31 juillet, Tanorave, KWS Megapoly 2... ;
- semis du 25 décembre au 31 janvier, semis en proportions égales de variétés de type N (cycle moyen) et NE ou E (cycle long) pour une récolte échelonnée du 1<sup>er</sup> août au 10 septembre (KWS Gigapoly, Maribo Maroc et KWS Polybeta).

### La protection des cultures

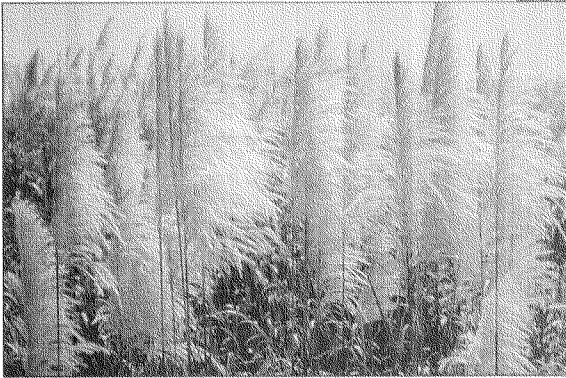
La désinfection du sol par application localisée, au semis, de 8 kg d'heptachlore microgranulé dosé à 5 % est indispensable. En complément, la lutte contre les noctuelles (*Scotogramma trifolii*) en automne rend souvent nécessaire l'épandage d'appâts de son à la dieldrine. De même, au printemps, les attaques de cassides nécessitent des pulvérisations foliaires (éthylparathion à 300 g de matière active à l'hectare ou lindane à 300-350 g de matière active à l'hectare).

### La bioclimatologie, les besoins en eau

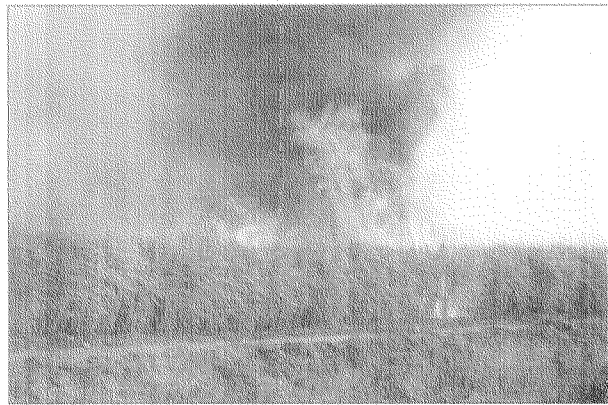
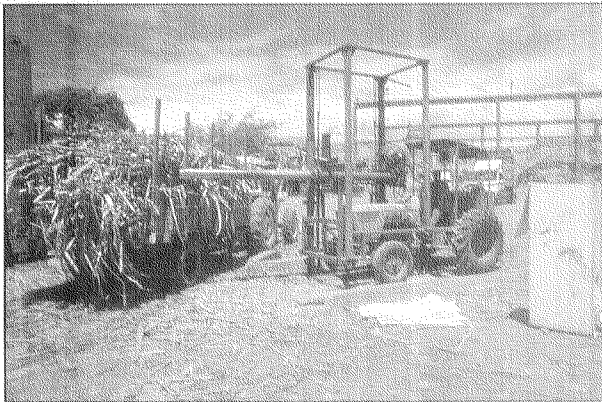
L'évapotranspiration de la betterave est mesurée en cases lysimétriques et comparée à l'évaporation au bac. Une étude parallèle, comparant l'évapo-

transpiration mesurée en cases lysimétriques sous culture de *Pennisetum clandestinum* (kikuyu) à l'ETP calculée par différentes formules (Blaney-Cridle, Turc ou Penman) ou à l'évaporation mesurée au bac Colorado ou au Piche, montre que l'ETP Penman se rapproche le plus de l'évapotranspiration mesurée sur *P. clandestinum*. Des résultats similaires seront obtenus plus tard avec la canne à sucre, bien que la référence classique reste encore, à ce jour, le bac classe A, en raison de la facilité de sa mise en œuvre.

Tchad.  
Champ et floraison  
de cannes à sucre  
vierges, de 8 mois.  
(© Roland Fauconnier)



Déchargement mécanique  
de la canne au quai  
de la sucrerie.  
(© Pierre-Yves Le Gal)



Richard Toll, Sénégal.  
Feu de canne à sucre.  
(© René Tourte)

Récolte de la canne à sucre  
avec coupeuse-chargeuse  
et remorque.  
(© Pierre-Yves Le Gal)





# Les cultures légumières et fourragères et les plantes de couverture

## Les cultures légumières

215

Dès sa création, l'IRAT se voit confier, par différentes instances nationales (ministères de l'agriculture, sociétés de développement, organisations professionnelles, etc.) des études destinées, d'une part, à promouvoir le développement des productions maraîchères pour l'approvisionnement des marchés urbains, face à une demande croissante en légumes frais, d'autre part, à intégrer ces productions dans les systèmes d'exploitation conçus pour une meilleure productivité des aménagements nouvellement créés (légumes de contre-saison, production industrielle de légumes de conserverie).

Au cours des années 1962-1963, est réalisée par l'IRAT une première série d'essais d'évaluation variétale en République centrafricaine (N'Dress, Bouar, Berberati), au Burkina Faso (Farako-Bâ), au Niger (Tarna), en Guyane (Polder Marie-Anne, Sica-Matoury), en Guadeloupe et en Martinique (diverses écologies). Si, pour les trois premiers pays cités, l'activité maraîchère représente une faible part du programme général des agences de l'IRAT, il n'en est pas de même pour les trois départements français d'outre-mer, dans lesquels elle représente le travail essentiel.

Après cette période de démarrage, le programme s'étend progressivement à d'autres Etats d'Afrique et aux DOM-TOM, Gabon (M'Toum, Lebamba, Libreville), Comores (Grande Comore), Cameroun (Dschang), Bénin (Ina), Réunion, Polynésie, dans lesquels une certaine continuité d'action est assurée durant plusieurs années. Dans d'autres pays, des études sont réalisées pour répondre à des demandes ponctuelles : Sénégal, Côte d'Ivoire, Madagascar, Ethiopie ; ces interventions portent souvent sur des problèmes d'ordre phytosanitaire.

Toutes ces études bénéficient des structures d'accueil des Etats et du concours de chercheurs nationaux ou de chercheurs d'autres institutions françaises :



- l'INRA, basé au CRA des Antilles-Guyane (CRAAG), à Montfavet, Angers et Versailles, avec un suivi, depuis 1964, pour des travaux portant principalement sur l'amélioration variétale de la tomate et de l'aubergine, sur la lutte contre *Pseudomonas solanacearum*... ;
- l'ORSTOM pour des actions ponctuelles en matière de défense des cultures ou d'agronomie, en Martinique, en Côte d'Ivoire, à Madagascar ;
- les institutions départementales dans les DOM (DDA, Direction départementale de l'agriculture, Service de la protection des végétaux, SUAD, Service d'utilité agricole et de développement, groupements de producteurs...).

De nombreux autres établissements et organismes français, étrangers et internationaux sont concernés : établissements semenciers (Vilmorin, BFA, Caillard, Clause, Peto Seed, Asgrow, Dessert/ARCO, Takii, Sakata, Darbonne...), Fédération nationale des producteurs français de plants de pomme de terre, universités américaines (Porto Rico, Hawaï...), stations de recherche agronomique de divers Etats des Etats-Unis (Floride...), CIP (Pérou), AVRDC (Taïwan), Ceylan...

Un intérêt particulier est porté aux cultures maraîchères pour leur rôle dans la mise en valeur de périmètres hydroagricoles et dans le développement de l'industrie agroalimentaire. De nombreux travaux sont conduits en ce sens au Burkina (SEHA, Station d'expérimentation en hydraulique agricole, Mogtedo), au Niger (SEHA, Tarna) et en Martinique avec le concours de la DDA (station de Sainte-Anne). La masse des informations recueillies et les résultats obtenus contribuent largement à la création de périmètres de production. Les petits aménagements (petite hydraulique agricole) tirent parti de ces résultats.

En Guyane, les importants résultats obtenus dans le domaine des techniques d'hydroponie conduisent à la création d'une unité de production légumière, avec l'assistance de l'IRAT, dès 1967 à Kourou, pour la production de légumes frais destinés à la base spatiale naissante.

De nombreux Etats africains et certains DOM s'emploient, en outre, à promouvoir des productions d'exportation, afin de répondre à la demande de pays voisins (Burkina pour la Côte d'Ivoire, Cameroun pour le Gabon, Togo, Niger pour le Bénin...) ou éloignés (Sénégal, Mali, Burkina Faso, Niger, Cameroun pour la France, Martinique et Guadeloupe pour la métropole). Le haricot vert (filet) représente l'espèce dominante pour l'Afrique, et l'aubergine celle pour les Antilles françaises (variétés de sélection IRAT).

Après une douzaine d'années d'expansion, les recherches en cultures légumières connaissent, à partir de 1975, une certaine stagnation du fait d'une moindre priorité dans les objectifs nationaux. Si, au début, le financement de ces recherches est assuré par l'« enveloppe recherche » des agences IRAT outre-mer, sauf quelques exceptions (SEHA au Niger et au Burkina Faso, Antilles-Guyane), il en est autrement au fur et à mesure de la mise en œuvre de la programmation au sein de l'Institut ; la hiérarchisation des programmes conduit progressivement à la mise en veilleuse de ces activités à partir de 1977. Toutefois, elles sont maintenues en Martinique, avec l'appui des autorités locales et des organisations professionnelles et consulaires, et une continuité est assurée au Burkina Faso ainsi qu'à la Réunion et en Polynésie française. Ailleurs, les activités de recherche s'éteignent d'elles-mêmes avec le départ de l'Institut (Niger, Bénin, Gabon, Ethiopie) ou sont maintenues à des degrés variables, grâce à des aides extérieures (Sénégal, Gabon).

## Les cultures légumières et fourragères et les plantes de couverture

Les cultures légumières vont cependant redevenir prioritaires en 1985-1986 et une nouvelle impulsion sera donnée au programme, renforcé en effectif de chercheurs confirmés et redéployé dans les grandes zones écologiques, notamment au Sénégal, à la Martinique et à la Réunion.

Dans ce dernier département, caractérisé par une grande diversité de zones écologiques, facilitant la concentration de nombreuses activités au sein d'une même entité de gestion, de nombreuses études ponctuelles sont conduites depuis longtemps. A partir de 1980, un programme s'y est structuré, portant spécialement sur la sélection de la tomate, en liaison avec le SUAD et le SICA (Société d'intérêt collectif agricole) maraîcher.

Les acteurs				
Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux
	1960	1970	1980	
(Non détaillée)	Nabos Jean <b>Soitout Michel</b> D'Arondel de Hayes Jocelyn	<b>Daly Patrick</b> (chef de programme) Brochier José	<b>De Bon Hubert</b> Mauboussin Jean-Claude	Niger France Burkina Faso Martinique Guyane, Gabon Martinique Sénégal Gabon Congo Cameroun
	<b>Cours-Darne Gilbert</b>	Pouzet Denis Praquin Jean-Yves		

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.  
2. « France » désigne la métropole; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.

## Les cultures fourragères et les plantes de couverture

A la création de l'IRAT, les études sur les fourrages posent un problème d'attribution entre le nouvel institut et l'IEMVT qui existe depuis 1948, et exerce déjà des activités dans ce domaine.

Dans les pays tropicaux, et en Afrique plus particulièrement, la quasi-totalité du fourrage consommé en élevage traditionnel itinérant est du « fourrage de cueillette », à savoir, du nord au sud, le tapis végétal des steppes, des savanes, des savanes arborées, des forêts claires. C'est essentiellement cette catégorie de fourrages que les vétérinaires de l'IEMVT puis ses équipes d'agrostologues ont étudiée et sur laquelle un travail considérable a été réalisé.

En revanche, les fourrages cultivés (« l'herbe ça se cultive » était le maître mot des tenants de la révolution fourragère en métropole dans les années 60 !) et l'étude des résidus et refus de récolte figurent au programme de l'IRAT dès sa création, en héritage souvent d'ailleurs des services de recherche antérieurs et de l'ORSTOM.

Les CRA (Centre de recherches agronomiques) de Bambey et de Boukoko conduisaient des essais d'élevage, Bambey ayant engagé depuis longtemps

un programme de sélection de bétail de trait. En contrepartie, en Côte d'Ivoire, l'IEMVT menait un programme de cultures fourragères. En réalité, les répartitions ne sont pas rigides et un esprit de collaboration efficace prévaut généralement.

Les bases théoriques initiales, la « philosophie » de l'action de l'IRAT s'expriment, en 1960, à travers les activités suivantes :

- étude des conditions de mise en place de l'association agriculture-élevage (ou *mixed farming*), de la culture attelée, de l'entretien des animaux de trait sur l'exploitation donc de leur nourriture à partir des cultures fourragères, au moins partiellement (outre les résidus et autres issues de récolte);
- introduction des cultures fourragères dans la rotation culturale, soit par le biais de jachères améliorées, soit sous la forme de véritables prairies temporaires, cette opération ayant un double objectif, nourrir le bétail et restaurer la fertilité du sol avant sa remise en culture;
- dans les pays où la pression démographique reste modérée, essais de cultures fourragères permanentes intensives, hors rotation (fertilisation, éventuellement irrigation), avec un élevage producteur de viande, lait et fumier, dépassant le simple entretien d'animaux de trait.

Ce programme, pour diverses raisons, ne peut être réalisé que par étapes, certaines d'entre elles pouvant être franchies assez vite étant donné le volume des informations déjà recueillies avant 1960.

### Les essais de comportement

Des essais de comportement, stade qui suit celui des simples collections, sont réalisés dans tous les sites où un programme fourrager est prévu. De très nombreuses espèces sont testées (graminées et légumineuses principalement, mais aussi quelques crucifères, chénopodiacées, amarantacées), dont un certain nombre sont retenues.

Chez les graminées, il s'agit d'espèces à couper en zone tropicale ou équatoriale humide (*Pennisetum purpureum* ou herbe à éléphant, *Tripsacum laxum* ou Guatemala grass), à pâturer en zone tropicale ou équatoriale humide (*Chloris gayana*, plutôt en altitude, *Digitaria* sp. et *Brachiaria ruziziensis*, à basse ou moyenne altitude, *Panicum maximum*, à basse ou moyenne altitude), à pâturer en zone tropicale sèche : *Andropogon gayanus*, *Pennisetum typhoides* (mil) et *Pennisetum pedicellatum*, annuel.

Chez les légumineuses, on citera : en zone tropicale ou équatoriale humide, *Desmodium intortum* (en altitude) et *Stylosanthes guyanensis*; en zone tropicale sèche, *Clitoria ternatea* (pérenne) et *Dolichos lablab*, *Vigna unguiculata* (annuelles).

### Les travaux de sélection

L'IRAT collabore aux travaux de sélection sur *Panicum maximum* conduits par l'ORSTOM à Adiopodoumé. A Saria (Burkina Faso) et à Guétalé (Nord-Cameroun), des sélections sur les populations locales de *Pennisetum pedicellatum* et *Andropogon gayanus* sont réalisées et permettent d'identifier des lignées intéressantes pour le rapport feuilles/tige et pour la précocité. Par ailleurs, lors des travaux de sélection de mil pour le grain, plusieurs lignées de type fourrager, par leur tallage et leur développement végétatif, sont repérées et

multipliées. Certaines d'entre elles donnent des résultats honorables dans des essais réalisés en métropole, en collaboration avec l'INRA (près de Rochefort et à Valence).

### Les techniques culturales

En région tropicale, pratiquement toutes les techniques culturales des fourrages sont à préciser. Cependant, pour les espèces à multiplication végétative, les techniques, familières à l'agriculteur africain et moins exigeantes sur le plan de la préparation des sols, sont vite mises au point.

Pour les semis, surtout ceux d'espèces dont les graines sont petites, la nécessité de préparer très correctement le sol est souligné. Pour toutes les espèces retenues, les taux de semis et les densités sont précisés, compte tenu des pouvoirs germinatifs, souvent faibles. Pour quelques espèces (*B. ruziziensis*, *A. guyanus*, *S. guyanensis*...), les modalités de la production de semences en grande parcelle sont définies (à Farako-Bâ, au Burkina Faso, entre autres). Le problème des graines « dures » est étudié pour *S. guyanensis* à la Réunion et résolu par un traitement thermique. Sont également mises au point les techniques d'amélioration de la jachère spontanée par semis de légumineuses, ainsi que l'installation de prairies mixtes (graminées plus légumineuses) dont les formules peuvent être extrêmement diverses.

### La fertilisation

Les essais permettent de préciser l'action des divers éléments sur la production de matière sèche et sur la qualité des fourrages, et de définir les rythmes d'épandage les plus appropriés. Ces essais requièrent la collaboration étroite des laboratoires centraux de chimie pour toute la partie analytique, lorsque de telles facilités ne sont pas disponibles sur place. Les essais réalisés concernent surtout les graminées.

Les essais de fertilisation minérale sont nombreux (Sénégal, Niger, Madagascar, Bénin, Réunion) et plus ou moins sophistiqués. Tous mettent en évidence les fortes potentialités de production de matière sèche par une espèce adaptée, recevant une forte fumure azotée, en conditions d'alimentation en eau non limitantes. Avec l'herbe à éléphant, *Pennisetum purpureum*, des productions de plus de 220 t/ha de matière verte par an peuvent être atteintes aisément. Dans des conditions de climat moins favorables, à la Réunion, par exemple (périmètre de Mon Caprice), avec *Chloris gayana* coupé sept fois et un apport d'engrais total de 480 N (6 x 80 N) en onze mois, on obtient 24,6 t/ha de matière sèche. Cette importante production ne se fait pas au détriment de la qualité du fourrage ; au contraire, le taux de protéines digestibles augmente avec la dose d'azote apportée.

En revanche, pour les légumineuses, les essais de fertilisation minérale ne donnent pas de résultats spectaculaires pour la production de matière sèche. La fumure phosphatée est recommandée, en particulier pour *S. guyanensis*.

L'inoculation des semences de légumineuses par des cultures de *Rhizobium* est expérimentée, surtout sur les espèces productrices de graines (*Vigna*, *Dolichos*, *Phaseolus*). Cette technique, appliquée au soja fourrager cultivé en contre-saison (Madagascar), augmente très significativement la production à l'hectare de matière verte et de protéines.

L'ensemble des résultats obtenus dans les essais de fertilisation montre que les engrais constituent un moyen puissant pour accroître la productivité et la qualité des fourrages, moyen cependant coûteux à n'utiliser que si les techniques d'exploitation suivent.

### **Les techniques d'exploitation**

Les essais de fauche (coupe) sur les diverses espèces, avec pesées et, dans nombre de cas, analyses chimiques, permettent de définir les rythmes de coupe et de vérifier l'antagonisme entre productivité annuelle totale, d'une part, rythme de coupe et qualité du fourrage, d'autre part.

Ces essais sont, pour la plupart, réalisés en conditions pluviales normales. Dans quelques cas, une irrigation de complément est apportée, notamment au Sénégal (Bambey), au Niger (Tarna et Kolo), au Burkina Faso (Mogtedo), à la Réunion (Mon Caprice). La consommation d'eau est alors exactement mesurée, ce qui permet de connaître le rapport, pour les graminées considérées, entre évapotranspiration et production de matière sèche, et de récolter nombre d'informations chiffrées sur le coût des productions intensives. Ces informations sont capitales dans l'optique du développement de la production dans un périmètre irrigué (cas de Mon Caprice, par exemple).

Des essais en vraie grandeur avec des bovins (régulièrement pesés) pâturant sur divers types de pâture, selon une charge « raisonnable », sont réalisés à Madagascar (lac Alaotra). Ces essais, suivis durant plusieurs années, mettent en évidence la supériorité des prairies semées (mélange graminées plus légumineuses) sur la prairie simplement améliorée par semis de *S. guyanensis*, elle-même supérieure à la végétation naturelle. Quelques essais de conservation de fourrage sous forme de foin ou d'ensilage sont entrepris. Les formes simples d'ensilage, en particulier le « silo taupinière » sous bâche plastique, donnent satisfaction.

### **Les fourrages et la conservation de la fertilité des sols**

Plusieurs essais donnent des réponses partielles à ce problème essentiel. Un essai plus spécifique, réalisé au Bénin (Niaouli), permet de comparer l'influence sur les cultures qui suivent (maïs-arachide-maïs ou arachide-maïs-arachide) d'une sole fourragère maintenue 18, 24, 30 ou 36 mois. Quatre types de sole fourragère sont comparés : la jachère spontanée ; une prairie de *B. ruziziensis* ; une prairie de *S. guyanensis* ; une prairie mixte *B. ruziziensis* + *S. guyanensis*. Les résultats sont décevants : les fourrages ne sont pas supérieurs à la jachère spontanée. En revanche, une longue durée de la jachère est favorable, mais cela est connu depuis bien longtemps !

Il faut se résoudre à admettre qu'introduire une sole fourragère non fertilisée dans une rotation où les cultures ne sont que peu ou pas fertilisées, et croissent sur un sol médiocre, n'améliore pas plus le sol que la jachère spontanée de même durée.

A ce problème se rattache très naturellement le thème de l'évolution dans le temps de la jachère, sur le plan floristique et sur celui de la masse de matière sèche produite. L'étude en est faite au Sénégal et donne des résultats qui sont fonction des rotations adoptées, du travail du sol et des conditions écologiques.

### Les autres thèmes

L'alimentation du bétail à l'aide de divers sous-produits agricoles est étudiée à l'auge, en liaison, pour les analyses indispensables, avec les laboratoires de chimie. Les travaux portent notamment sur la graine de coton, les fanes d'arachide, de vigna, de lablab, les pailles de riz, mil, sorgho, les coques d'arachide...

Enfin, on mentionnera ici, bien qu'il ne s'agisse pas en fait de fourrage mais de sélection bovine, les travaux réalisés à Bambey sur les croisements zébu local x N'Dama pour la création d'un bovin de trait, ainsi que ceux réalisés à Farako-Bâ.

Les recherches fourragères ont ainsi permis de recueillir un nombre très important de données et d'informations, dont une grande part a été diffusée dans les articles parus dans les *Cahiers d'agriculture pratique des pays chauds* (1965 à 1971).

La vulgarisation auprès du producteur n'a cependant pas répondu aux espoirs initiaux, sauf ponctuellement. Il faut reconnaître que les prix des produits animaux provenant de l'élevage traditionnel ne sont guère incitatifs.

Aussi, comprend-on la décision de la plupart des Etats africains de mettre en veille leurs programmes de recherches fourragères, ou tout au moins de les faire passer au second rang. Les acquis disponibles font, cependant, qu'ils peuvent être rapidement réactivés.

#### Les acteurs

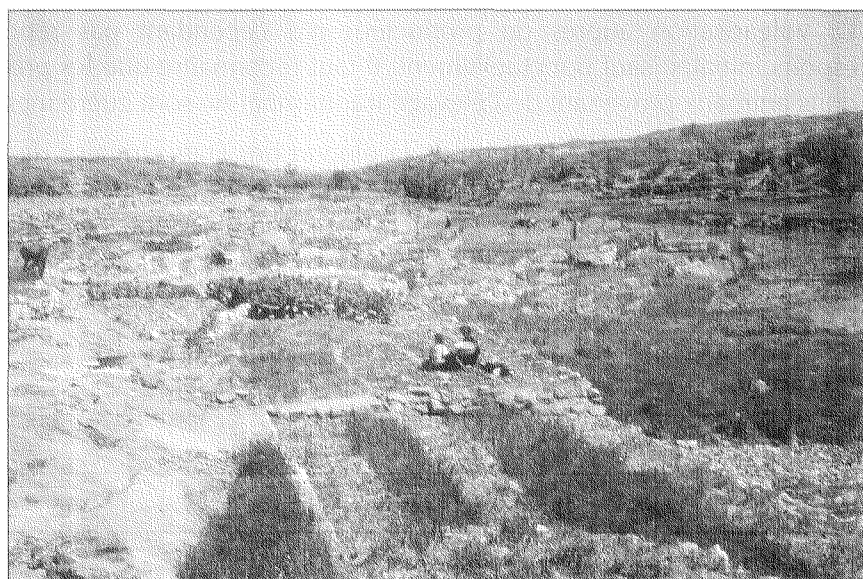
Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
(Non détaillée)	<b>Borget Marc</b> <b>Birie-Habas Jean</b> <b>Barrault Joël</b> Mérlier Henri Bidaux Jean-Marie			France Madagascar Cameroun Sénégal, Côte d'Ivoire Cameroun

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.



*Michel Soitout,  
plantes maraichères,  
et Paulette Cabaroc, 1966.  
(© Jacqueline Chaume)*



*Pays Dogon, Mali, 1996.  
Cultures d'oignons.  
(© Jacques Chantereau)*

# Les autres plantes

## Le tabac

223

La recherche tabacole concerne surtout la première décennie d'existence de l'IRAT, sauf à la Réunion où elle se prolonge jusqu'en 1981. La production mondiale de tabac en feuilles, à cette période, avoisine 4,5 millions de tonnes. Elle est en augmentation constante et sa commercialisation joue un rôle considérable dans beaucoup de pays.

La production du tabac requiert une série d'opérations difficilement mécanisables (pépinière, récolte, séchage, triage...). Il en résulte un déclin de la production dans les pays à main-d'œuvre chère et une expansion dans les pays en développement.

Confiant dans l'avenir du tabac dans la zone tropicale, l'IRAT crée, dès août 1961, un « service tabac » au centre de Nogent. Il est alors sollicité par certains Etats africains (Bénin, Niger, Sénégal, Mali, Ethiopie, Tanzanie) pour établir les bases techniques d'un développement de la production tabacole, susceptible de stimuler leur économie intérieure et d'améliorer la balance commerciale. Egalement par Madagascar, dont la production exportée (4 500 tonnes environ) ne répond plus à la demande du client (SEITA, Service d'exploitation industrielle des tabacs et allumettes); il convient, dans ce cas, de définir les modalités de reconversion vers d'autres types de tabac. Enfin, par les DOM (Guadeloupe et Réunion) qui voient dans le tabac la possibilité de fournir travail et revenu à un grand nombre de petits exploitants.

Des missions d'évaluation des potentialités tabacoles et des mesures à prendre sont réalisées en 1961 à Madagascar, en 1962 au Bénin et au Niger, en 1966 et 1970 au Sénégal, en 1969 au Mali, en Ethiopie et en Tanzanie, pour ne citer que les principales. S'y ajoutent de nombreuses interventions en Guadeloupe et à la Réunion. Une expérimentation de longue durée est entreprise à Madagascar, en Guadeloupe et à la Réunion.



### L'amélioration variétale

Madagascar a connu, entre les deux guerres mondiales, un développement important du tabac Maryland. Cette variété de tabac séché à l'air fournit, lorsqu'elle est cultivée sur les alluvions du nord-ouest ou de l'ouest, un tabac très léger qui entre majoritairement dans la fabrication des Gauloises blondes. La désaffection de la clientèle pour ce produit incite Madagascar à rechercher d'autres types de tabac, tout en appliquant un contrôle très strict des importations de matériel végétal, Madagascar étant indemne de certaines maladies graves, en particulier du mildiou du tabac (*Peronospora tabacina*). Pour des raisons d'efficacité économique, la répartition géographique des types de tabac est ainsi fixée : le Virginie dans la région du nord-ouest (Majunga), le Burley (Light air Cured) dans la région ouest (Miandrivazo), les cultures se faisant dans les deux cas sur alluvions, après le retrait de la crue, pendant la saison sèche, enfin, les tabacs noirs dans diverses régions des hauts plateaux (Itasy, Imerne, Betsileo). L'expérimentation, conduite de 1963 à 1972, met en évidence l'intérêt des variétés suivantes : pour le Virginie, Kutsaga 51 et Mammoth Kutsaga résistant à l'oïdium ; pour le Burley, Burley 21 et Américain 37 ; en tabacs noirs, Missionero, Rio Grande et Amarello.

A la Réunion, la recherche tabacole se poursuit sans interruption de 1963 à 1981. Bien que la culture du tabac ait été introduite dans l'île dès 1654, elle ne produit guère que 10 tonnes de feuilles sèches de médiocre qualité en 1963. La sélection porte essentiellement sur les tabacs noirs séchés à l'air. Des variétés introduites, émerge rapidement une population d'Amarello originaire de l'île Maurice, d'où est extraite la lignée Irabourbon, inscrite au catalogue en 1977 et remarquable pour sa grande résistance à l'oïdium, maladie particulièrement grave à la Réunion. En vue d'en améliorer la qualité, des croisements sont entrepris avec Rio Grande, Galpao, Paraguay et Western. Ils aboutissent à l'inscription de six variétés au catalogue en 1981, en particulier Paraguirabon 2 et Galpirabon qui conservent la résistance à l'oïdium d'Irabourbon N1, mais avec une plus grande résistance à la mosaïque, un rendement et une qualité supérieurs.

En Guadeloupe, une brève période d'expérimentation, de 1966 à 1969, permet de choisir les variétés suivantes : tabac de cape (Sumatra, Connecticut) ; Burley (Burley 21, Kentucky) ; tabac brun (Cubita, Olor, Arapicaca, Rio Grande, Missionero, Amarello). Dans l'ensemble, la qualité des tabacs de la Réunion et de Guadeloupe est médiocre, leur richesse en chlore diminuant gravement la combustibilité du produit.

### Les techniques culturales

Les dates de plantation sont précisées dans les différents sites concernés. La densité souhaitable est voisine de 20 000 à 25 000 plants à l'hectare. Les clients recherchant des tabacs légers, l'écimage ne doit pas être sévère. A Madagascar, il est même déconseillé. A la Réunion, comme à Madagascar, la récolte en feuilles, en trois passages au moins, valorise mieux la production et les heures de travail que la récolte en tiges. A la Réunion, les modalités de désherbage chimique sont mises au point, de même que celles pour l'irrigation par aspersion, laquelle se révèle très profitable, tant en termes de quantité que de qualité de la récolte.

### La fertilisation

A la Réunion, pour la production de tabacs bruns séchés à l'air, de très nombreux essais permettent de préconiser N (250 à 300 kg/ha), le fumier apportant beaucoup de chlore est déconseillé,  $P_2O_5$  (50 kg/ha), les sols n'étant pas carencés,  $K_2O$  (400 kg/ha), avec également des apports élevés sur les précédents culturaux.

A Madagascar, en culture de décrue sur des alluvions récentes, la fertilisation en P et K n'a pas d'effet significatif. En revanche, l'azote, localisé en profondeur, est très efficace. Pour éviter une chute de la qualité du Virginie, on doit limiter l'apport à 30 kg/ha, mais, sur le Burley et les tabacs bruns, la quantité et la qualité de la production s'accroissent jusqu'à la dose de 200 kg/ha, et cela d'une façon très rentable. En paysannat, sur les terres des hauts plateaux, on recommande, pour les tabacs bruns et pour les tabacs corsés, une fumure mixte : fumier, 25 t/ha ; N, 135 kg/ha ;  $P_2O_5$ , 60 kg/ha (en fertilisation d'entretien, la grave carence en P étant supposée fortement réduite) ;  $K_2O$ , 150 kg/ha.

### La protection des cultures

Il faut souligner l'importance de la lutte contre les nématodes, par la désinfection de la pépinière et par une rotation de longue durée avec, si possible, quatre années successives de graminées, sauf pour les cultures de décrue à Madagascar où l'inondation annuelle provoque la réduction de la population de cet ennemi du tabac.

Quant aux maladies à virus, elles obligent à définir, en un lieu donné, une saison de culture précise avec arrachage des plantes en fin de récolte. Les essais de double culture annuelle ou de plantation échelonnée échouent, malgré leur intérêt économique potentiel, en raison du développement de ces maladies, en particulier du *leaf curl*.

### Conclusion

A la Réunion, la recherche appliquée sur le tabac conduite par l'IRAT est un facteur de réussite du développement de la culture (10 tonnes en 1965, 154 tonnes en 1980) et la raison essentielle de l'augmentation des rendements (1,3 t/ha en 1965, 1,9 t/ha en 1980).

#### Les acteurs

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux
	1960	1970	1980	
(Non détaillée)	<b>Vanbercie René</b> <b>Saragoni Hugues</b> Gairaud Roger Celton Jean	Volper Serge Baran Richard		Madagascar Réunion Madagascar, Réunion Madagascar Madagascar Madagascar

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein ; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

A Madagascar, l'IRAT, en liaison avec la SEITA, participe largement à la définition des techniques permettant le passage de la production généralisée de Maryland à celle de Virginie (nord-ouest), de Burley (ouest) et de tabacs bruns de type brésilien (hauts plateaux). En 1970, une production globale de 4 500 tonnes est fournie par les nouvelles variétés.

## Le poivrier

Au XVII<sup>e</sup> siècle, le Français Pierre Poivre (au nom prédestiné) introduit clandestinement des semences de poivrier à Maurice et à la Réunion. La pipériculture s'étend alors progressivement aux Indes, à Madagascar et à l'Indochine. A la création de l'IRAT, le poivrier est déjà cultivé à Madagascar, mais aussi au Gabon, au Cameroun et en République centrafricaine.

### La sélection variétale

La sélection du poivrier débute en 1966 à Madagascar, dans les stations d'Ivoloina et de Tamatave. Par la suite, les études s'étendent à Nossi-Bé en 1968 et à Manankara en 1970. Sur les 125 numéros de la collection de Tamatave, une vingtaine de clones, intermédiaires entre le type Bangka (feuilles rondes et grappes denses) et le type Lampong (feuilles allongées, grappes longues et peu denses), sont sélectionnés. Six années d'essais montrent l'intérêt des clones IV 1, IV 38 et IV 187. Au Cameroun, en République centrafricaine et au Gabon, les clones cultivés sont du type Lampong et ont été introduits de Madagascar.

### La défense des cultures

L'inventaire des maladies cryptogamiques du poivrier est entrepris par le CRA de Boukoko. Trente-trois maladies sont identifiées dont les principales sont *Colletotrichum necator* (anthracnose), *Phytophthora palmivora* et *Elsinoe piperis* (maladie des galles). Les deux premières de ces maladies sont également identifiées à Madagascar. Parmi les insectes nuisibles, il faut citer *Anonaplestis tamsi* ou pyrale du poivrier, les curculionides phytophages et l'hémiptère *Monocentrus carayoni*.

### Les techniques culturales

Pour faire face à des demandes importantes de plants racinés de poivrier, les centres de recherche améliorent les techniques de multiplication végétative. De la bouture longue (40 cm, cinq à sept yeux), on passe progressivement à la bouture courte à trois yeux puis à un œil par l'utilisation de bacs de bouturage. Au CRA de Boukoko, des essais montrent qu'un produit comme l'Exubérone permet d'obtenir plus de 90 % de boutures racinées, contre 36 % pour le témoin, ainsi que des racines par bouture plus longues et plus nombreuses. Si la plantation à plat est généralement préconisée, la technique des billons est parfois conseillée dans les zones à pluviosité importante et à sols peu drainants.

Le tuteur sur lequel s'accroche le poivrier pour former son cylindre de production peut être mort ou vivant. Pour résister aux attaques des cryptogames et des termites, le tuteur mort doit être choisi dans des essences à bois dur ; des traitements, à base d'aldrin ou de sulfate de cuivre, permettent d'augmenter la

longévité de cette résistance. Pour ce qui concerne les tuteurs vivants, on peut préconiser *Leucena leucocephala* et *Melia azedarach* en République centrafricaine, *Hevea brasiliensis* et *Litsea laurifolia* à Madagascar ; ils sont pérennes mais ont bien sûr le défaut de concurrencer le poivrier en termes de nutrition.

Le paillage du sol des plantations avec *Tripsacum laxum* ou *Pennisetum purpureum* assure un bon contrôle des adventices, mais son prix de revient est élevé. Une couverture vivante à base de *Mimosa invisa* var. *inermis* offre l'avantage d'une bonne association avec le poivrier, de limiter les travaux d'entretien et de favoriser la croissance du poivrier.

La fertilisation minérale du poivrier est relativement peu étudiée. A partir du diagnostic foliaire, le CRA de Boukoko a mis au point des formules de fumure pour l'année de plantation et les années suivantes, jusqu'à l'entrée en production de la plantation. A Madagascar, le calcul des exportations minérales et quelques résultats d'essais permettent de proposer des formules de fertilisation de redressement et d'entretien en fonction de l'âge de la plantation. D'une manière générale, la fumure organique a toujours un effet bénéfique à raison de 5 à 10 kg de fumier par double liane et par an.

La taille de formation et la hauteur du cylindre de production font l'objet d'études en République centrafricaine. Une taille de formation 10-11 mois après la plantation est généralement suffisante. Cependant, on obtient un cylindre de production moins dégarni à la base avec des plants issus de boutures longues type Cambodge. Les lianes les plus hautes donnent toujours les meilleurs rendements, mais, pour des raisons pratiques, cette hauteur se situe entre 4 et 5 mètres. Les poivriers nains, dits plagiotropes, issus de boutures prélevées sur des rameaux plagiotropes, permettent certes une réduction appréciable des frais de culture (en particulier par l'absence de tuteurage), mais ils ne présentent pas de rendements suffisamment attractifs pour développer ce type de culture

## Le géranium rosat

« Géranium rosat » désigne, en fait, un ensemble d'hybrides de *Pelargonium*, dont on extrait une huile essentielle à odeur de rose, très prisée en parfumerie. Depuis plus d'un siècle, la Réunion produit la fameuse huile essentielle de « géranium Bourbon », et cette culture est très importante pour les zones de montagne de l'ouest et du sud de l'île.

C'est la raison pour laquelle, dès son installation à la Réunion, en 1962, l'IRAT s'intéresse aux divers problèmes liés à la culture de ces plantes. Il prend le relais des services agricoles qui s'étaient employés à définir les meilleures densités de plantation en culture manuelle et avaient proposé quelques améliorations simples des techniques de culture et de distillation. Ils s'étaient heurtés au grave problème de l'antracnose et avaient dû prospecter et évaluer les quelques clones cultivés sur l'île pour repérer les plus résistants d'entre eux. C'est ainsi que, dans les années 60, le clone « Rosé » est multiplié pour progressivement remplacer les autres clones connus, comme « Blanc », « Chocolat », « Rouge » et « Mâle ».

L'IRAT apporte sa contribution en matière de phytopathologie, d'agronomie générale et de fertilisation, d'amélioration des techniques de culture, de récolte et de distillation, en matière également de génétique et de création variétale, enfin, en termes d'analyse microéconomique du fonctionnement des exploitations, en vue d'une diversification raisonnable de leurs productions.

Dès 1962, différents agents pathogènes sont isolés et identifiés, en particulier le champignon responsable de l'antracnose (*Glomerella vanillae* (Zim.) Petch. et Rag. var. *pelargonii*), un phomopsis, un armillaire et les souches bactériennes qui provoquent le flétrissement bactérien (*Pseudomonas solanacearum* biovars 1 et 3). Ces travaux de phytopathologie seront poursuivis, d'une part, par des études approfondies sur le flétrissement bactérien et, d'autre part, sous la forme d'une collaboration avec le Service de la protection des végétaux, pour actualiser les méthodes de lutte.

Entre 1970 et 1975, est menée une étude relative à la nutrition minérale du géranium. De multiples essais en vases de végétation et au champ concernent l'amendement calcique des andosols des Hauts de l'île et la fertilisation azotée et potassique de la plante. Il est montré que, dans certaines limites, des apports croissants d'azote augmentent la production de matière verte, de matière sèche et d'essence par hectare, mais diminuent le pourcentage de matière sèche et la teneur en essence par rapport à la matière fraîche. Une fertilisation azotée optimisée est alors proposée. Par ailleurs, l'importance des exportations de potassium et surtout de calcium, par le géranium, est mise en évidence.

A partir de 1975, l'IRAT élargit les investigations en matière d'agronomie générale du géranium rosat. Il s'intéresse à tous les aspects de l'intensification de la culture : amélioration du bouturage, du mode de plantation en relation avec l'érosion, des cultures intercalaires, de la lutte contre les différentes maladies... Très rapidement, la nécessité est ressentie d'études plus approfondies pour la connaissance génétique de la plante et son amélioration variétale.

Dans le même temps, on constate, sur le terrain, les difficultés d'appropriation des résultats de la recherche par les agriculteurs et, corrélativement, de la part de la recherche, un manque de connaissances sur le fonctionnement des exploitations paysannes cultivant le géranium. L'IRAT analyse alors la filière géranium en termes macroéconomiques à l'échelle de la Réunion, et en termes microéconomiques dans les exploitations. Il fait ressortir le rôle pivot de cette culture dans l'économie des Hauts de l'île et l'importance du contexte social, du mode de faire-valoir et de la pluriactivité dans le fonctionnement quotidien des exploitations.

Ces conclusions suscitent une réflexion de fond, qui aboutit à la réorientation des recherches sur le géranium, avec, d'une part, des actions de recherche-développement-formation en milieu paysan et, d'autre part, la poursuite de recherches thématiques sur des sujets essentiels comme l'amélioration génétique ou la mécanisation des opérations de récolte.

En 1985, après quatre ans de travaux sur la génétique des *Pelargonium*, l'amélioration variétale du géranium prend un nouvel essor, avec la découverte de la filiation des hybrides cultivés. Les cultivars de géranium rosat sont des hybrides interspécifiques complexes entre les espèces *Pelargonium*

## Les autres plantes

*capitatum*, *P. radens*, *P. graveolens* et *P. vitifolium*, et il est possible de les reproduire par voie sexuée. Les premières plantes d'intérêt agricole sont créées dès 1985. Parallèlement, les espèces sauvages de *Pelargonium* sont analysées en tant que géniteurs potentiels, la transmission des caractères de leurs essences et la manière d'utiliser en croisement leurs caractéristiques agronomiques sont étudiées.

En matière de mécanisation, l'IRAT collabore avec le CEEMAT pour élaborer différents outils utilisables en culture de géranium. Cette collaboration aboutit à la mise au point d'une récolteuse autotractée et se poursuit avec des études pour la distillation de ces matières vertes récoltées mécaniquement et des travaux sur les traitements fongicides à ultra-bas volume.

Par la suite, l'IRAT continuera de travailler de façon thématique sur de nombreux aspects de la culture du géranium. Outre les recherches sur l'amélioration des plantes, la phytopathologie et la distillation, des travaux seront réalisés sur la limitation des mauvaises herbes, les associations culturales, les rotations, l'architecture des plantes, la production de boutures...

### Les acteurs

Discipline	Epoque de début d'action <sup>1</sup>			Lieux principaux <sup>2</sup>
	1960	1970	1980	
• Polvriér (Non détaillée)	<b>Maître Jacques</b> Lefort Emilien <b>Larcher Jacques</b> Durnerin Arnould Jean-Paul Falais Michel	Gouaut Henri Subreville Georges		France Rep. centrafricaine Rep. centrafricaine Rep. centrafricaine France Madagascar Rep. centrafricaine
• Vanillier (Non détaillée)	<b>Théodose Roland</b> <b>Maître Jacques</b> Barat Hubert Bouriquet Gilbert Jourdan Evelie	Dequaire Jean Oliver Robert	Larcher Jacques Demarne Frédéric	Madagascar France France France Madagascar Madagascar, Réunion Madagascar Polynésie française Réunion
• Géranium rosat		Michellon Roger		Réunion
Agronomie générale				
Amélioration variétale		<b>Demarne Frédéric</b>		Réunion

1. Un nom en caractères gras signifie une participation à temps quasi plein; s'il est souligné, cela indique un rôle supplémentaire d'animation interdisciplinaire. Sinon, la participation a été plutôt occasionnelle.

2. « France » désigne la métropole; lorsqu'il s'agit des DOM-TOM, ceux-ci sont précisés.



République centrafricaine,  
CRA de Boukoko, 1964.  
Visite du président Bokassa :  
Colonna, Jacques Larcher,  
Bernard Leduc, Jacques Deuse.  
(© Jacques Larcher)



République centrafricaine,  
CRA de Boukoko, 1966.  
Essai agronomique de poivriers  
conduits sur tuteurs morts.  
(© Jacques Larcher)



Miandivago, Madagascar, 1953.  
Tabac vert foncé séchant mal  
sur des zones sableuses récentes.  
(© Pierre Roche)

René Vanbercie (recherche tabacole)  
avec Sylvie Coutinet, Jeanine Coquard  
et Monique Marchal.  
(© Tatiana Marty)







Edition  
Jacques Bodichon  
Mise en pages et impression  
Service des éditions du Cirad

Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trimestre 2002



Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement

42, rue Scheffer  
75116 Paris  
France

