



**LES PRIORITÉS FRANÇAISES
EN MATIÈRE DE RECHERCHE
SUR LES CULTURES
VIVRIÈRES TROPICALES**

RAPPORT DE SYNTHÈSE

Dossier établi par les ministères de la Coopération et de la Recherche et les organismes français de recherche agronomique.

JUIN 1986

LES PRIORITES FRANCAISES EN MATIERE
DE RECHERCHE SUR LES CULTURES VIVRIERES TROPICALES

RAPPORT DE SYNTHESE

JUIN 1986

Le rapport de synthèse sur les priorités françaises en matière de recherche sur les cultures vivrières tropicales est le résultat d'une étude entreprise pour les Ministères français de la Coopération et de la Recherche avec les organismes français de recherche agronomique (*) entre avril 1985 et juin 1986.

Le texte de ce rapport de synthèse est dû à Roger FAUCK qui fut le coordonnateur de l'étude. Outre ce rapport de synthèse, dix documents annexes numérotés de I à X traitant en détail des priorités concernant les plantes suivantes : riz, maïs, sorgho, mil, arachide, coton sans gossypol, manioc, igname, cultures légumières, légumineuses alimentaires. Ces documents ont été rédigés par les groupes de travail réunis pour réaliser l'étude sur les priorités.

Ils sont édités en volumes séparés.

(*) CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

(*) INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

(*) ORSTOM : Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération.

SOMMAIRE

<u>CHAP I.</u>	<u>LES MOTIVATIONS</u>	page 7
	1.1. La politique française de coopération.	
	1.2. Cultures vivrières et autosuffisance alimentaire.	
<u>CHAP II.</u>	<u>LES PLANTES VIVRIERES ET LEURS PRIORITES RELATIVES : METHODOLOGIE</u>	page 15
<u>CHAP III.</u>	<u>LES FILIERES DE PRODUCTION PAR PLANTE</u>	page 25
	3.1. Maïs.	
	3.2. Sorgho.	
	3.3. Manioc.	
	3.4. Légumes.	
	3.5. Riz.	
	3.6. Arachide.	
	3.7. Coton sans gossypol.	
	3.8. Banane-plantain.	
	3.9. Mil.	
	3.10. Légumineuses à graines.	
<u>CHAP IV.</u>	<u>LES PRIORITES THEMATIQUES</u>	page 41
	4.1. Contraintes et potentialités du milieu (eau et sol)	
	4.2. Amélioration des plantes et physiologie végétale.	
	4.3. Agronomie des systèmes de culture.	
	4.4. Défense des cultures.	
	4.5. Technologie.	
	4.6. Socio-économie.	
<u>CHAP V.</u>	<u>L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE</u>	page 63
<u>ANNEXES</u>	<u>RECHERCHES SUR LA BANANE PLANTAIN</u>	page 67
	<u>LISTE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	page 71

LISTE DES TABLEAUX

1. Liste récapitulative des principales cultures vivrières en milieu non tempéré.
 2. Principaux critères utilisés pour la détermination des priorités pour les recherches relatives aux cultures vivrières.
 3. Eléments pour l'établissement de priorités en matière de cultures vivrières.
 4. Grandes priorités ou intérêt pour les recherches sur des cultures vivrières. Point de vue des structures de recherche africaines.
 5. Séquences d'intervention de la recherche agronomique.
 6. Maïs : voies de recherche prioritaires communes aux diverses écologies.
 7. Thèmes impliquant un renforcement de l'effort dans la plupart des écologies (maïsiculture).
 8. Sorgho : Voies de recherches prioritaires.
 9. Effort de recherches sur les thèmes et groupes de plantes.
 10. Effort de recherches sur les thèmes et groupes de plantes.
 11. Cultures vivrières - Technologie I.
 12. " " " " - Technologie II.
-

CHAPITRE I

LES MOTIVATIONS

1.1. La politique française de coopération.

Le gouvernement français a mis en place en 1982 un programme mobilisateur pour la recherche en coopération : "Recherche et innovation technologique au service du développement du tiers monde". Ce programme fait partie des programmes prioritaires qui ont reçu depuis trois ans des moyens régulièrement accrus, en personnel et en ressources financières. Au début de l'année 1986, le Parlement français a adopté un nouveau plan triennal pour la recherche et le développement technologique pour la période 1986 à 1988 dans lequel la priorité à la recherche en coopération est réaffirmée.

Le Ministère de la Recherche et de la Technologie (M.R.T.), lors de la 2ème réunion du comité national en mars 1985, a rappelé que 5.000 chercheurs et techniciens se consacrent directement ou indirectement à la coopération scientifique et technologique avec l'ensemble des pays en développement. Le budget affecté dépasse 2 milliards de francs par an.

Mais l'originalité de la recherche française réside surtout dans l'existence de deux organismes spécialisés pour la recherche directe en coopération : l'ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) et le CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement).

L'ORSTOM dispose d'un potentiel de plus de 1 100 chercheurs et techniciens, couvrant un large ensemble de recherches allant de l'agronomie au sens large, à l'océanographie, l'entomologie médicale, les sciences du milieu humain.

Le CIRAD regroupe les onze départements et unités de recherches suivants : IRAT, IRCT, IRHO, IEMVT, IRFA, CTFT, IRCA, IRCC, CEEMAT, DSA, PRIFAS. Le potentiel du CIRAD en chercheurs et ingénieurs dépasse 1 000 dont 500 expatriés dans une quarantaine de pays.

Les deux organismes disposent en France, de bases scientifiques spécialisées, en particulier à Montpellier. Le gouvernement encourage l'élargissement de la coopération aux organismes non spécialisés, en particulier l'INRA qui a une recherche tropicale spécifique, ainsi que le CNRS et les Universités pour les recherches de type "amont".

De plus, les principes à respecter pour la coopération scientifique sont les suivants :

- association et coopération avec les équipes de chercheurs des pays en voie de développement.
- libre choix des partenaires scientifiques.
- recherche de qualité avec des moyens adéquats.
- besoin d'une durée suffisante pour déboucher sur des résultats concluants.
- nécessité d'une recherche prospective et anticipatrice pour répondre aux problèmes de développement dans l'avenir à moyen terme.
- développement d'une coopération multilatérale complémentairement à la coopération bilatérale.

Ces principes établis, le programme a reçu cinq orientations de travail :

- renforcer la mobilisation effective du dispositif de recherche en désenclavant la recherche dans les régions chaudes et en renforçant l'effort de soutien aux pôles régionaux, en particulier Montpellier pour l'Agronomie des régions chaudes.
- resserrer les travaux autour des thèmes affichés.
- mettre en place des actions de formation de qualité (contrats de formation-insertion).
- accentuer l'effort de diffusion et de valorisation économique.
- promouvoir une recherche associative au plan européen et international.

De son côté, le Ministre délégué chargé de la coopération et du développement a précisé le rôle dévolu à la politique française de coopération dans le secteur agricole. Il a insisté en particulier, sur la nécessité de revitaliser les paysanneries, de promouvoir des techniques de production socialement et techniquement adaptées aux conditions de milieu, et qui n'aggravent pas la dépendance extérieure, d'organiser, enfin, les espaces de production et d'échange. Ces objectifs sont vastes, et il a été décidé de donner la première priorité à l'Afrique qui dispose déjà de 70% de l'aide publique bilatérale.

La deuxième priorité est de contribuer plus largement au développement des productions vivrières et à leur valorisation. En pratique, les recherches sur les cultures vivrières reçoivent, sinon la plus haute priorité -car d'autres domaines sont également importants- mais un degré d'urgence exceptionnel. Elle se comprend aisément quand on constate l'accroissement brutal depuis deux années des importations alimentaires qui sont passées de 50 à 100 millions de tonnes/an de céréales. Cette priorité tient compte également des résultats du colloque de Lagos (1981) où les gouvernements africains avaient retenu comme premier objectif "celui de l'autosuffisance alimentaire".

Il en découle une haute priorité donnée :

- aux céréales (sorgho, mil, maïs, blé)
- aux plantes protéagineuses (soja, niébé, haricots, pois)
- aux productions légumières (cf les problèmes d'urbanisation et les cultures de contre saisons)
- à l'élevage (dont les produits laitiers et l'aviculture)
- à l'exploitation des ressources océaniques
- aux actions dans le domaine de l'hygiène de la santé)

A ces priorités thématiques s'ajoutent trois instructions majeures :

- ancrer la recherche dans le développement
- améliorer la formation (par la recherche) et l'information
- soutenir les politiques nationales de recherche, en particulier par la création de réseaux de recherche

Ainsi, des éléments d'information suffisants sont disponibles pour traduire les besoins en objectifs scientifiques, puis en programmes de recherche. En pratique, ces derniers sont très variés car ils couvrent tous les aspects des filières plantes. Aussi, les autorités françaises ont jugé nécessaire de faire des choix pour ne pas disperser les efforts, d'une part, de rechercher des coopérations internationales, d'autre part.

Une vaste réflexion a été organisée conjointement entre le Ministère de la Recherche et de la Technologie (M.R.T.) et le Ministère de la Coopération (M.R.E./CODEV), afin de définir les priorités à retenir pour la recherche agronomique française dans le domaine des cultures vivrières en milieux non tempérés.

1.2. Cultures vivrières et autosuffisance alimentaire

Plusieurs questions se posent en préalable :

- Comment aider les Etats à atteindre l'objectif d'auto-suffisance alimentaire ?
- Quelle doit-être la politique française dans le domaine de la recherche concernant les productions alimentaires, et quel renforcement relatif faut-il donner aux travaux sur les plantes vivrières par rapport aux autres plantes (d'exportation en particulier), et aux autres approches dites "horizontales" par disciplines ou par systèmes ?

Les réponses à la première question sont variées, et elles concernent surtout les politiques nationales. Chaque Etat a ses problèmes et ses contraintes propres et une approche spécifique sur le plan politique.

La deuxième question débouche sur la notion de choix prioritaires car l'aide de la recherche française se réalise dans le cadre d'une coopération avec les structures nationales de recherche de nos partenaires. Compte tenu des moyens limités de part et d'autre et de la diversité des problèmes à résoudre, un effort de concertation s'impose. En tout état de

cause, il ne peut être question de diminuer l'effort, ni sur les plantes pérennes, ni sur certaines cultures de rente dont le développement peut conditionner le décollage économique et permettre l'importation de denrées alimentaires dont la production locale est peu rentable ou trop aléatoire. Une autosuffisance alimentaire stricte n'est pas forcément souhaitable partout, surtout si elle risque de conduire, soit à la stérilisation des sols par mise en culture des terres marginales, soit à la baisse permanente de leur potentiel de fertilité. De même, l'amélioration des facteurs de production doit être poursuivie vigoureusement.

La recherche doit être programmée à moyen et à long terme, et des pondérations sont donc à effectuer. Les choix possibles concernent les plantes vivrières à étudier, les thèmes scientifiques, les zones écologiques d'impact, ainsi que les cibles (producteurs, consommateurs) à privilégier. Par ailleurs, l'augmentation de la production agricole peut être le résultat soit d'une augmentation des surfaces, soit d'une augmentation des rendements, ou des deux en même temps dans certains cas.

- L'augmentation des surfaces est une conséquence normale de l'augmentation continue de la pression démographique. Mais elle pose, surtout dans les régions difficiles, de redoutables problèmes de dégradation du milieu, d'érosion et de diminution du potentiel de fertilité des sols (acidification). La recherche doit donc prendre en compte les problèmes qui résultent de l'augmentation inéluctable des surfaces cultivées et qui placent en priorité certaines recherches thématiques, "horizontales", sur les milieux (ressources en sols et en eau, évolution de la fertilité).
- L'augmentation des rendements se rapporte directement à chacune des plantes cultivées. Est-il possible de toutes les étudier, dans toutes les régions ? Quelles sont les priorités à retenir dans le cadre des filières-plantes ?

Avant tout renforcement des moyens (financiers, matériels, en chercheurs) pour la recherche sur les cultures vivrières, le gouvernement français a jugé nécessaire d'essayer de répondre à ces questions. Il a organisé une large réflexion sur les orientations scientifiques prioritaires en matière de cultures vivrières. Cette réflexion a été conduite par étapes

successives en même temps que d'autres réflexions à l'étranger aboutissaient à la mise au point du rapport du TAC (*) dans le cadre du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (GCRAI).

En premier lieu, une mission a été mise en place en avril 85, chargée d'organiser des concertations "ad hoc" entre tous les organismes de recherche français travaillant directement ou indirectement dans les domaines de l'agriculture non tempérée. La mission s'est efforcée de confronter les points de vue des chercheurs et des développeurs, ces derniers venant, soit du secteur public, soit du secteur privé. Trois séminaires nationaux ont été organisés entre juillet 1985 et janvier 1986. Ils ont abouti à la mise au point d'une liste de plantes prioritaires puis à l'élaboration d'une série de documents par plante.

Ces derniers ont servi de base de discussion pour les travaux du séminaire Franco-Africain de mars 1986 auquel ont participé quinze des principaux directeurs d'organismes de recherche agronomique en Afrique. La synthèse de tous ces travaux fait l'objet du présent rapport qui peut être considéré comme représentant les priorités françaises en matière de recherches sur les cultures vivrières en régions chaudes.

(*) Technical Advisory Committee du GCRAI

REMARQUES -

- Malgré l'importance des moyens consacrés par la France pour la recherche agronomique en coopération, il a été nécessaire de procéder à des choix souvent difficiles à faire. La réflexion a également conduit à la nécessité de mieux coordonner les actions engagées par les divers organismes de recherche français, et de mieux définir les modalités de la coopération, soit avec les structures nationales de recherche dans les P.V.D., soit avec les instituts internationaux, soit enfin avec les centres de recherche des pays industrialisés, notamment en Europe.

- Il faut noter que les choix pourront être révisés régulièrement en fonction des résultats obtenus, en fonction également de l'évolution de la situation économique de ces régions.

- Par ailleurs, pour compléter cette approche filière et élargir le champ des préoccupations scientifiques en resituant ces filières dans les milieux physique et socio-économique où elles se développent, il a été procédé à une analyse dite "horizontale" ou transversale, c'est à dire, plus axée sur les facteurs de production. Cette approche se justifie également dans la mesure où les contraintes que l'on rencontre à ce niveau sont souvent communes aux différentes filières et relèvent généralement de problématiques scientifiques identiques. C'est ainsi qu'ont été analysés les aspects ou interfaces suivants :
 - Contraintes du milieu et spécificités agro-écologiques.
 - Amélioration des plantes et physiologie végétale en général
 - Défense des cultures et mécanismes physiologiques
 - Systèmes de cultures - Agronomie (fonctionnement des peuplements végétaux et relations climat-sol-plante-technique)
 - Technologies post-récolte
 - Contraintes socio-économiques de la production

o o o

CHAPITRE II

LES PLANTES VIVRIERES ET LEURS PRIORITES RELATIVES :

METHODOLOGIE

Le nombre de plantes dites "vivrières" étant important, une liste en a été dressée (cf tableau n°1). Il a été jugé opportun, dans un premier temps, de ne pas traiter diverses plantes pérennes comme les fruitiers qui présentent des problèmes agronomiques particuliers. Par contre, toutes les plantes annuelles et bisannuelles constituant des denrées de base pour l'alimentation, ont été analysées. C'est le cas des céréales (mil, sorgho, maïs, blé, orge, riz), des oléagineux (arachide, soja, sésame), des tubercules (manioc, igname, patate douce, taros, macabos), des cultures maraîchères (tomates, oignons, etc), des légumineuses à graines (niébé, haricots, etc). La canne à sucre, cependant, a été considérée comme ayant un rôle à part dans l'alimentation et exclue de l'inventaire. Par contre, le coton, vue la richesse en protéine et en huile de sa graine, a été conservé, ainsi que les bananes et les plantains.

Afin de déterminer les ordres de priorité à affecter à chacune des plantes retenues ainsi que les thèmes prioritaires, une méthode spécifique de travail a été mise au point. Elle comporte deux phases et plusieurs étapes qui ont été confiées à des groupes de travail "ad hoc" et qui peuvent donc s'imbriquer. Une phase analytique procédant par étapes successives d'enquêtes, consultations et ateliers de travail, a permis de procéder à des synthèses diverses débouchant sur de nombreux documents.

Tableau n° 1

LISTE RÉCAPITULATIVE DES PRINCIPALES CULTURES VIVRIERES
EN MILIEU NON TEMPERE

- CEREALES -

- Riz
- Mais
- Mil
- Sorgho
- Blé
- Orge

- OLEAGINEUX ET
OLEOPROTEAGINEUX -

- Soja
- Arachide
- Sésame
- Coton

- RACINES et TUBERCULES -

- Manioc
- Igname
- Patate douce
- Taro
- Macabos

- CULTURES MARAICHERES -

- Tomate
- Oignon
- Pomme de terre
- Aubergine

- LEGUMINEUSES A GRAINES -

- Haricot (Phaseolus)
- Niébé (Vigna)
- Pois chiche
- Pachyrus
- Pois d'Angola (Cajanus)

- FRUITIERS -

- Agrumes
- Avocat
- Ananas
- Manguiers
- Palmier-dattier

- DIVERS -

- Canne à sucre
- Banane plantain

I - PHASE ANALYTIQUE -

1. Première étape : rassemblement de l'information de base.

Pour chacune des plantes, ont été rassemblées toutes les informations disponibles concernant :

- les données écologiques
- le contexte socio-culturel
- les données économiques
- les systèmes de production ou de cultures par zones écologiques
- l'état des connaissances scientifiques et techniques

2. Deuxième étape : analyse globale.

Les données recueillies ont ensuite été analysées avec, pour objectif, de formuler des propositions de priorité. Une liste de critères a servi de base à l'analyse. Elle distingue (cf tableau n°2) trois aspects :

- a) la situation des demandes et des besoins
- b) les contraintes de la production et les possibilités de l'augmenter
- c) le rôle que peut jouer la recherche, à condition qu'on lui définisse les objectifs à court, moyen et long terme et qu'on lui donne les moyens, en particulier pour qu'elle ait des équipes d'une taille critique suffisante

3. Troisième étape : groupes de travail

Cette approche de type vertical, par filière plante, a été complétée par une autre approche dite "géographique" qui s'est révélée plus délicate et pour laquelle a été réunie une quinzaine de groupes de travail régionaux. Les deux grandes questions qui ont été posées à ces groupes sont les suivantes :

- A) Quelle est la situation de ces régions/sous-régions au plan alimentaire, dans le contexte du système alimentaire mondial ?
- B) Quelles sont les cultures vivrières prioritaires ?

PRINCIPAUX CRITERES UTILISES POUR LA DETERMINATION DES
PRIORITES POUR LES RECHERCHES RELATIVES AUX CULTURES VIVRIERES

1. DEMANDES ET BESOINS :

- existence d'un fossé entre les besoins alimentaires et les productions locales ou régionales.
- importance numérique des diverses catégories de consommateurs et évolution à moyen terme (populations/revenus).
- nouveaux besoins par modification des habitudes alimentaires (cf urbanisation).
- existence de préférences alimentaires strictes.
- aspects nutritionnels (calories, protéines, rééquilibrage rations).

2. CONTRAINTES DE LA PRODUCTION :

- importance des surfaces cultivées et possibilités d'accroissement :
 - . ressources en sol (ex. vertisols)
 - . ressources en eau (microréalizations)
- . possibilités d'intensification des systèmes de production et limites (conservation sol-eau),
. élimination de contraintes (intrants, pression parasitaire, protection des récoltes, utilisations multiples, produits et sous-produits).
- freins socio-économiques et perspectives de progrès :
 - . politique agricole,
 - . force de travail,
 - . technicité,
 - . commercialisation.

3. APPORT DE LA RECHERCHE ET POTENTIALITES :

- possibilités de valorisation des acquis (existence d'un différentiel important entre les rendements sur le terrain et en station).
- possibilités théoriques de nouveaux progrès (diversité génétique, progrès dans domaines peu couverts, valorisation technologique)
- compétence de la recherche française.

II - PHASE DE SYNTHÈSE : LES SEMINAIRES -

La phase analytique terminée, deux séminaires ont été organisés en juin et juillet 1985. Leur originalité a été de confronter les points de vue des chercheurs avec ceux des développeurs. La délégation des "développeurs" comprenait essentiellement des représentants des Ministères de la Recherche et de la Technologie, des Affaires Etrangères (Coopération), ainsi que de la Caisse Centrale de Coopération Economique (C.C.C.E.).

La confrontation des points de vue, faite plante par plante, a conduit les participants des séminaires au classement suivant :

- a) selon le type de recherche
- b) selon l'intérêt pour le développement

La confrontation des deux classements a permis finalement de définir les priorités suivantes :

- A) A renforcer, avec création variétale :
 - . maïs
 - . sorgho
- B) A renforcer, sans création variétale, ou d'importance limitée :
 - . manioc
 - . cultures maraîchères (tomates, oignons)
- C) A soutenir avec création variétale :
 - . riz (pluvial et de bas-fond)
 - . arachide
 - . coton sans gossypol
 - . banane plantain
- D) A soutenir, sans création variétale :
 - . mil
 - . légumineuses alimentaires
- E) A maintenir sans création variétale :
 - . blé
 - . soja
 - . sésame
 - . igname
 - . tubercules divers

Le tableau n°3 ci-joint récapitule l'ensemble des résultats du premier séminaire. Il est intéressant de le comparer à un tableau identique (tableau n°4) mis au point lors de la concertation franco-africaine de mars 1986. On constate de très nombreux points d'accord, sur le maïs en particulier, mais aussi quelques différences, ainsi que des nuances propres à chaque pays et à la diversité des situations agro-écologiques.

Cette première approche a eu le mérite de simplifier le problème des priorités par plante, mais a fait prendre conscience de la difficulté d'aller plus loin dans une définition de priorités par thèmes de recherche, sans approfondir les dossiers cas par cas.

Il a alors été décidé d'approfondir la réflexion pour les plantes suivantes :

- Maïs
- Sorgho
- Mil
- Manioc
- Cultures maraîchères
- Riz
- Arachide
- Coton sans gossypol
- Légumineuses alimentaires

auxquelles il a été jugé opportun d'ajouter l'igname.

Les travaux ont abouti à la production de rapports finaux. Les dix rapports fournis à part du présent document ont sensiblement le même plan général de présentation (cf tableau n° 5) et leur intérêt principal est de définir les objectifs assignés à la recherche ainsi que les produits attendus, et donc de fournir les éléments de base pour la définition des priorités de recherche.

Les travaux des groupes de travail n'ont pas abouti à une définition des programmes de recherche, car cela doit constituer l'étape ultérieure. La tâche sera confiée aux spécialistes, c'est à dire à ceux capables de transcrire en termes de programmes, dans le cadre de la problématique

Tableau n° 3

ELEMENTS POUR L'ETABLISSEMENT DE PRIORITES
EN MATIERE DE CULTURES VIVRIERES

PLANTES VIVRIERES	CHERCHEURS FRANCAIS	INTERET POUR LE DEVELOPPEMENT *				TYPES DE RECHERCHE **				OBSRVATIONS
		1	2	3	4	1	2	3	4	
Cf. Codes à part	En équivalents chercheurs par filière (sans soutien potentiel)									Zones prioritaires
MAIS	17 à 20	X				X				
RIZ : inondé (bas-fond) pluvial irrigué	30		X			X				
SORGHO-NON PHOTO-PERIODIQUE	6	X				X				
MIL	3		X				X			Priorité Sahel
BLE	0			X					X	Régions Andines, Afrique du Nord
ARACHIDE	9		X			X				
SOJA	5,5 à 6			X			X			
SESAME	0,5			X					X	
LEGUMINEUSES DIVERSES	9,5	X					X			
MANIOC	12	X				X				Alimentation humaine, animale sur place.
IGNAME	3,5			X					X	
TUBERCULES DIVERS	0			X					X	
COTON SANS GOSSYPOL	3,0		X			X				Régions semi-arides.
BANANE PLANTAIN	15		X			X				
CULTURES MARAICHERES (tomate, oignon, piment)	11,5	X				X				
POMME DE TERRE	0	X						X		Afrique du Nord
CANNE A SUCRE	17			X		X				
PALMIER DATTIER	2,5			X					X	
ANANAS	4			X		X				
AGRUMES	11			X		X				
DIVERS FRUITIERS			X					X		

* INTERET POUR LE DEVELOPPEMENT : 1 - A RENFORCER EN PRIORITE
2 - A SOUTENIR
3 - A MAINTENIR
4 - A ARRETER

** TYPES DE RECHERCHE : 1 - PRIORITE AVEC CREATION VARIETALE
2 - IMPORTANTES MAIS SANS CREATION
3 - A DETERMINER OU A L'ETUDE
4 - SECTORIELLE OU LIMITEE

GRANDES PRIORITES OU INTERET POUR LES RECHERCHES SUR LES CULTURES VIVRIERES :
POINT DE VUE DES STRUCTURES DE RECHERCHE AFRICAINES.

	SENEGAL	MALI	BURKINA	NIGER	TCHAD	C.IVOIRE	TOGO	CAMEROUN	GABON	CONGO	MADAGASCAR	OBSERVATIONS
Maïs	XXX	XX	XXX	XX	XX	XXX	XXX	XXX	X	XX	XXX	
Riz pluvial inondé irrigué	** ***XX *	XXX	* XXX X	XX	XX XXX	XXX	XX	XX	XX X	XX	XXX	
Sorgho		XXX	XXX	XXX	XXX		XX	XX	*			
Mil		XXX	XXX	XXX	XXX		X					
Blé				X							X	
Arachide	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	X	X			XX	X	
Soja	*	XX	XX								X	
Sésame	*		XX	X	X							
<u>Légumineuses :</u>												
Pois d'Angol							*			X		
Niébé	XXX	XX	XX	XXX	XX		X					
Haricots												
Manioc	X		X	XX		XXX	XX	XX	XXX	XXX	XX	
Igname		X	X	X		XXX	XX	X		XXX		
Tub. diverses					X							
Coton S.C.	X	X	X		XXX	XX						
Banane plantain								XXX	XXX			
Cult.maraichères	X	X	XX	X	XX	XX		X	X	X		
Pomme de terre	*	X	*	X							XXX	
Canne à sucre	*	X			XX					XX	XX	
Palmier dattier				X	X							
Fruitiers/agru.	*	X	X	XX						X		

LEGENDE - Priorité Recherche-Développement : XXX grande
 XX moyenne
 X petite

scientifique de leur organisme, les objectifs assignés à la recherche. C'est en effet en ces termes d'objectifs qu'ont raisonné les groupes, bien que certains d'entre eux aient pu définir les bases de programmes scientifiques prioritaires en les combinant, soit à des cibles bien définies, soit à des zones agro-écologiques.

o o o

SEQUENCES D'INTERVENTION DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

PLANTE =

1) MILIEU ET CONTRAINTES : CARACTERISATION

- 11- Agroclimatologie- Zonage.
- 12- Caractérisation des ressources-sols-eaux- sites favorables.
- 13- Risque érosif, évolution des sols.
- 14- Aménagement intégré de l'espace.

2) PLANTE ET POTENTIALITES :

- 21- Biologie et morphologie végétale.
- 22- Ressources génétiques, création et évaluation variétale.
- 23- Amélioration variétale : possibilités, limites.
- 24- Physiologie : adaptation milieu physique.
- 25- Physiologie : adaptation milieu biologique.

3) PRODUCTION :

- 31- Systèmes traditionnels .
- 32- Systèmes améliorés .
- 33- Cultures associées .
- 34- Méthodes culturales . Préparation terres-Irrigation.
- 35- Le matériel-Mécanisation.
- 36- Production semencière.
- 37- Problèmes de nutrition minérale, fertilisation.
- 38- Itinéraires techniques, suivi agronomique, conseils de gestion.
- 39- Restauration de la fertilité

4) DEFENSE DES CULTURES :

- 41- Biologie des ravageurs.
- 42- Biologie des adventices-Malherbologie .
- 43- Méthodes de lutte.

5) L'APRES RECOLTE :

- 51- Conservation et protection.
- 52- Valorisation des produits.
- 53- Valorisation des Sous-produits.
- 54- Microéconomie, commercialisation.
- 55- Problèmes socio-économiques.

6) TRANSFERT DES CONNAISSANCES-VALORISATION :

- 61- Banque de données.
- 62- Publications.
- 63- Formation.

CHAPITRE III

LES FILIERES DE PRODUCTION PAR PLANTE POUR CHAQUE FILIERE PLANTE

Seules sont présentées par la suite, en résumé, les données concernant les plantes prioritaires :

maïs, sorgho, mil, manioc, riz, arachide,
coton sans gossypol, banane plantain,
cultures légumières, légumineuses à grain

Pour avoir plus de précisions, on se rapportera aux documents annexés à ce rapport (n° I à X). Les "produits attendus" de la recherche y sont justifiés par une analyse préalable, d'une part des exigences écologiques des plantes, d'autre part des contraintes à lever relatives aux milieux physiques et aux réalités socio-économiques.

Pour chacune des filières plantes considérées, une rapide introduction sur la plante et son utilisation permettra de mieux saisir, si besoin est, les groupes de producteurs visés ainsi que les priorités scientifiques affichées. Mais le lecteur considérera ce chapitre comme un simple résumé des rapports par plantes auxquels il se rapportera.

3.1. MAIS -

Les voies de recherche retenues tiennent compte de la haute priorité donnée par l'ensemble des gouvernements africains au développement de la maïsiculture. Mais il faut distinguer effort de recherche et effort de développement, en tenant compte d'un acquis considéré actuellement comme suffisant dans certains domaines de recherche.

Etant donné l'éventail des types de production, les propositions ont été établies en précisant le groupe cible de producteurs :

1. paysannat traditionnel peu spécialisé, non encadré
2. paysannat encadré, peu spécialisé, en voie de modernisation
3. maïsiculture commerciale

De plus, on a défini les efforts à maintenir ou à renforcer en fonction des quatre grandes zones écologiques distinguées pour le maïs, soit : les zones tropicales sèches, les zones tropicales humides, les zones équatoriales de basse altitude et celles d'altitude. La systhèse des résultats, pour éviter de longs commentaires, est présentée sous forme de tableaux. On trouvera d'abord le tableau de l'ensemble des thèmes à maintenir ou à renforcer, ainsi que les cibles et voies de recherche communes aux diverses écologies (tableau n°6). Son analyse permet de définir une liste des thèmes prioritaires (tableau n°7). Certains de ces thèmes sont communs aux diverses écologies, et ils s'ajoutent donc aux thèmes relatifs à chaque tableau par écologie. On se rapportera au rapport en annexe pour les informations concernant chacune des zones écologiques.

3.2. SORGHO-

Dans le cas du sorgho, il n'est pas apparu de priorité spécifique en rapport avec les cibles. Les résultats attendus de la recherche concernent donc l'ensemble des producteurs.

Dans les quatre grandes zones écologiques où le sorgho est une culture importante : sahélienne, soudano-sahélienne, soudano-guinéenne, méditerranéenne, il existe un certain nombre de contraintes plus ou moins spécifiques de l'augmentation de la production et que les efforts de la recherche doivent contribuer à lever. Il s'agit de contraintes biologiques (pluviométrie, faible fertilité des sols, parasitisme dont striga, dégâts d'oiseaux, froid), contraintes agronomiques (conduite de la culture, son rôle et son intégration dans les systèmes de culture), contraintes techniques (sous-équipement des cultivateurs, absence de technologies assurant des débouchés urbain et industriel), contraintes économiques (absence de structures semencières, liaison recherche-développement inadéquate, etc).

Tableau n° 6 : MAÏS

VOIES DE RECHERCHES PRIORITAIRES COMMUNES AUX DIVERSES ECOLOGIES

	EFFORTS A :		CIBLES 1 - paysannat traditionnel, peu spécialisé, non encadré 2 - paysannat encadré, plus spécialisé en voie de modernisation 3 - maïsiculture commerciale	PRINCIPAUX PARTENAIRES A VOCATION INTERNATIONALE (sans exclusive)
	MAINTENIR	RENFORCER		
Amélioration				
↓ Abaissement de la taille	X		2-3	CIMMYT-INRA-IRAT CIMMYT-INRA-IRAT CIMMYT-IITA-ORSTON
↓ Résistance à la verse		X	2-3	
↓ Résistance aux viroses		X	1-2-3	
- Résistance au mildiou - Résistance à l'hémiphysose - Résistance à la sécheresse/précocité		X		
↓ Résistance aux foreurs		X	1-2-3	ORSTON-CIMMYT-INRA-IITA-IRAT IITA-CIMMYT-INRA-IRAT IITA-SAFGRAD-CILSS-IRAT
↓ Utilisation de l'hétéroisie (hybrides)	X	X	2 et 3	
↓ Stabilité en environnement défavorable	X	X	1 et 2	
Agronomie, eau et physiologie				
↓ Etude des paramètres physiques (sol, climat) du rendement	X		1-2-3	INRA-ORSTON-CIPT-IRCT-IRAT
- Effet défriches, amendements				
↓ Fertilisation à faible intrant		X	1 et 2	IITA-CIMMYT-IRAT
- Utilisation des résidus et des ressources locales		X		
↓ Relations eau, sol, plante	X		1-2-3	INRA-ORSTON-IRAT-IITA-IRCT IITA-IRAT
↓ Conservation de la fertilité		X	1-2-3	
- Lutte contre l'acidité (Toxicité)		X	1-2-3	
- Etude de l'enracinement		X	2-3	INRA-ORSTON-IRAT-CIMMYT IITA-IRAT-ORSTON-IRCT-INRA
↓ Elaboration du rendement		X	2-3	
↓ Bilan hybride et rendement		X	2-3	
Défense des cultures				
↓ Dynamique des pop. de vecteurs de viroses		X	1-2 et 3	IITA-CIMMYT-ORSTON-IRAT
↓ Influence du milieu sur les maladies du maïs		X	1-2 et 3	
↓ Lutte intégrée contre des insectes en système de polyculture (coton p.ex)		X	2 et 3	IRCT-IRAT-ORSTON-INRA
Techniques culturales				
↓ Date de semis	X		1-2-3	IRAT-CIMMYT-IITA-CFDT IRAT-CIMMYT-IITA-CFDT IITA-CFDT-CIMMYT-IRAT-IRCT
↓ Semis en ligne, densité	X		2 et 3	
↓ Préparation du sol (et préparation minime)	X	X	2 et 3	
- Lutte contre l'érosion - Techniques d'irrigation		X		
↓ Lutte intégrée contre les adventices	X		2 et 3	IITA-IRAT-IRCT IRCT-IRAT-IITA
↓ Herbicides	X		2 et 3	
- Protection des cultures (insectes notamment)	X		2 et 3	
- Amélioration du stockage				
Systèmes techniques				
↓ Analyse des contraintes de production		X	1-2-3	DSA-CIMMYT-ORSTON-IRAT CIMMYT-IRAT-CFDT-IITA-DSA CIMMYT-IITA-CFDT-DSA CIMMYT-IITA-IRMO-ICRISAT-DSA-IRCA-IRAT
↓ Recherche de technologies adaptées	X	X	1-2-3	
↓ Système technique à faible intrant		X	1-2	
↓ Cultures associées et intercalaires		X	1-2	
- Maïs de décrus		X		
- Maïs irrigué		X		
↓ Motorisation intermédiaire		X	2	CFDT-CEENAT CFDT-CEENAT-DSA-IRAT IITA-CFDT-IRAT CFDT-CEENAT-IITA
↓ Culture étalée	X	X	2	
↓ Rotations	X		2 et 3	
↓ Impact de la motorisation	X	X	2 et 3	
Technologie				
↓ Broyage - Mouture		X	1-2-3	CEENAT-IRAT-INRA INRA-IRAT
↓ Pastification		X	2-3	
Recherche-Développement et Diffusion				
↓ Production de semences de base		X	1-2-3	CIMMYT-IITA-IRAT-INRA CIMMYT-IITA-CFDT-IRAT-DSA-DIVERS ORSTON-CEENAT CFDT CFDT-DIVERS CFDT-DIVERS AGRYNET-IRAT
↓ Diffusion de semences et packages	X	X	1-2-3	
↓ Etude des moyens de stockage	X	X	2-3	
↓ Organisation de la fourniture d'intrants	X	X	2	
↓ Organisation de la commercialisation	X	X	2-3	
↓ Recherche de débouchés		X	2-3	
↓ Zones et recherche de sites	X	X	2-3	

SIGLES UTILISES TABLEAU 6

<u>CIMMYT</u>	Centro Internacional de mejoramiento del maiz y del trigo
<u>IRAT</u>	Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et de Cultures Vivrières
<u>IITA</u>	International Institute of Tropical Agriculture
<u>SAFGRAD</u>	Semi-arid Food Grains Research and Development
<u>IRCT</u>	Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques
<u>CTFT</u>	Centre Technique Forestier Tropical
<u>CFDT</u>	Compagnie Française pour le Développement des Textiles
<u>DSA</u>	Département des Systèmes Agraires (CIRAD)
<u>IRHO</u>	Institut de Recherches des Huiles et Oléagineux
<u>ICRISAT</u>	International Crops Research Institute for the Semi-arid Tropics
<u>IRCA</u>	Institut de Recherches du Caoutchouc
<u>CEEMAT</u>	Centres d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical
<u>AGRYMET</u>	Centre d'Agrométéorologie et d'Hydrologie Appliquée de Niamey

Tableau n° 2 : MAÏS

THEMES IMPLIQUANT UN RENFORCEMENT DE L'EFFORT DANS LA PLUPART DES ECOLOGIES (pour la maïsiculture)	
<u>Amélioration</u>	Groupes-cibles les plus concernés
- Résistance à la verse	2 et 3
- Résistance aux viroses	1,2 et 3
- Résistance aux foreurs	1,2 et 3
- Utilisation de l'hétérosis	2 et 3
 <u>Agronomie, eau et physiologie</u>	
- Fertilisation à faible intrant	1,2
- Conservation de la fertilité	1,2 et 3
- Elaboration du rendement	2 et 3
- Bilan hydrique et rendement	2 et 3
 <u>Défense des cultures</u>	
- Vecteurs de virose	1,2 et 3
- Influence du milieu sur les maladies	1,2 et 3
- Lutte intégrée contre les insectes	2 et 3
 <u>Techniques culturales</u>	
- Préparation du sol (et préparation minimum)	2 et 3
 <u>Systèmes techniques</u>	
- Analyse des contraintes de production	1,2 et 3
- Systèmes techniques à faible intrant	1 et 2
- Cultures associées intercalaires	1 et 2
- Motorisation intermédiaire	2
- Impact de la motorisation	2 et 3
 <u>Technologie</u>	
- Broyages-Mouture	1,2 et 3
- Pastification	2 et 3
 <u>R.D. et diffusions</u>	
- Production de semences de base	1,2 et 3
- Organisation de la commercialisation	2 et 3
- Recherche de débouchés	2 et 3

Vis à vis de ces contraintes, les réponses possibles de la recherche correspondent aux priorités suivantes :

- a) l'amélioration des plantes :
 - mise au point de variétés de sorgho non photosensibles à court cycle, résistantes à la sécheresse et aux principales maladies, et répondant à l'irrigation de complément.
 - mise au point de variétés hautement performantes répondant à l'irrigation totale, ainsi que de matériel végétal photosensible résistant à la sécheresse et aux maladies pour les zones de pluviométrie moyenne supérieure à 600 mm.
 - prise en compte des aspects nutritionnels dans les critères de sélection.

- b) la recherche de techniques agronomiques adaptées aux différents contextes pédoclimatiques permettant une restauration ou un maintien de la fertilité des sols.

- c) la mise au point de technologies adaptées au traitement et au stockage après récolte pour faciliter la commercialisation vers les zones urbaines.

- d) l'insertion du sorgho dans différents systèmes de culture des trois cibles de producteurs.

Compte tenu des activités des organisations spécialisées CIRAD et ORSTOM, auxquelles s'ajoutent les autres pièces du dispositif français de recherche, surtout l'INRA dans le cas du sorgho, il a été possible de mettre en évidence les thèmes pour lesquels il existe des besoins et donc des renforcements à prévoir pour la recherche française. Le tableau n° 8 en donne une vue synthétique.

3.3. MANIOC -

Deux cibles sont à privilégier : les cultures villageoises en cours d'intensification et les cultures intensives mécanisées. Deux domaines écologiques sont retenus pour éviter une dispersion des efforts :

S O R G H O
Tableau n°8 : VOIES DE RECHERCHES PRIORITAIRES

Effort moyen ++ eff.important	à renforcer	CIRAD ORSTOM	
		en	COURS
1. Milieu et contraintes			
11. Agroclimatologie-Zonage		+	+
12. Caractérisation des ressources sols-eaux-sites favorables	+	+	+
13. Risque érosif, évolution des sols		+	
14. Aménagement intégré de l'espace	+	+	+
2. Plante et potentialités			
21. Biologie et morphologie végétale		+	
221. Ressources génétiques et évaluation variétale		+	+
222. Stratégies pour le sorgho (cycle long)	+	+	
23. Amélioration variétale, possibilités, limites		+	
24. Physiologie : adaptation milieu physique	+	+	+
25. Physiologie : adaptation milieu biologique	+	+	
3. Production			
31. Systèmes traditionnels	+		
32. Systèmes améliorés	++		
33. Cultures associées	+		
34. Méthodes culturales, préparation terre-irrigation	+	+	
35. Le matériel-mécanisation	+		
36. Production semencière	++	+	
37. Problèmes de nutrition minérale, fertilisation	+	+	
38. Itinéraires techniques, suivi agronomique, conseils de gestion	+	+	
39. Restauration de la fertilité	+	+	
4. Défense des cultures			
41. Biologie des ravageurs	++	faible	+
42. Biologie des adventices, malherbologie	+		némato. +
43. Méthodes de lutte			
44. Phytopathologie	+	+	
5. L'après récolte			
51. Conservation et protection	+	+	+
52. Valorisation des produits	+	+	
53. Valorisation des sous-produits	+	+	
54. Micro-économie, commercialisation	++	-	
55. Problèmes socio-économiques	++	-	
6. Transfert des connaissances-valorisation			
61. Banque de données	+		
62. Publications	+		
63. Formation	+		

- zones centrales de l'aire de répartition du manioc : Amérique du Sud, Afrique Centrale et de l'Ouest humide.

- zones marginales plus sèches où le manioc n'est pas traditionnellement cultivé, mais où il offrirait une meilleure garantie de production complémentaire à celle des céréales.

Les objectifs assignés aux recherches sont les suivants :

- a) Connaissance de la plante : une analyse fine des mécanismes de la physiologie de la plante constitue l'étape prioritaire car les connaissances sur le fonctionnement du manioc sont insuffisantes pour guider convenablement les travaux d'amélioration variétale.
- b) Création variétale : complémentarément aux activités du CIAT et de l'IITA, il est envisagé de développer un dispositif de création variétale limitée au sein de la recherche française.

On a tenu compte de la difficulté des transferts variétaux pour le manioc, des conséquences des introductions accidentelles récentes en Afrique de maladies et de ravageurs d'Amérique du Sud, et également du fait que les bases du matériel génétique distribué en Afrique sont trop étroites.

Il en résulte la nécessité d'utiliser toutes les voies techniques permettant d'accroître la variabilité, en particulier avec l'utilisation d'espèces locales traditionnelles et l'introduction d'espèces sauvages du Brésil.

- c) Techniques culturales : centrées sur la zone la plus favorable (Afrique Centrale et de l'Ouest humide), les recherches ne devront pas être coupées des problèmes de technologie de la transformation. Par ailleurs, l'introduction de pratiques intensives dans un agrosystème manioc, avec ses aspects mécanisation et les techniques de post récolte, est un domaine de recherche à ne pas négliger.
- d) Défense des cultures : il s'agit du domaine où le renforcement prévu est le plus important et où une meilleure collaboration inter organismes est nécessaire. Les thèmes scientifiques (cf rapport en annexe) sont relatifs aux insectes ravageurs (lutte intégrée; c'est à dire lutte biologique associée aux techniques culturales et à la sélection variétale), et aux maladies, en particulier caractérisation des cultivars du bassin du Congo.

- e) Socio-économie : les connaissances de base sont insuffisantes et il faudrait développer les travaux afin de mieux poser les problèmes de recherche agronomique proprement dite.

3.4. CULTURES LEGUMES -

Les principales cultures légumières ou maraîchères de grande consommation, produites dans l'ensemble des régions tropicales, sont en premier lieu : les tomates, les oignons ; ensuite, les piments, et localement, l'aubergine et le poivron. Mais une autre plante fait l'objet d'une demande en accroissement constant, demande qui n'est pas satisfaite par des productions locales suffisantes ; il s'agit de la pomme de terre. L'urbanisation croissante se traduit en effet par une transformation de certaines habitudes alimentaires et par l'augmentation de consommation de pomme de terre importée. La recherche doit donc prendre acte de cette évolution.

Les contraintes de la production des légumes en Afrique sont nombreuses car liées à la variété des situations agroclimatiques. Il s'agit le plus généralement de l'approvisionnement en eau et de la pression parasitaire, enfin du climat. En général, les légumes d'origine tempérée, tomate, oignon, pomme de terre, rencontrent les conditions les plus favorables durant les saisons fraîches.

Les programmes de recherche sont encore à préciser, car la réflexion est moins avancée que pour les autres plantes. Leur élaboration est confiée à un C.I.O. cultures maraîchères qui devra également définir les moyens nécessaires en chercheurs et mettre au point une stratégie évitant une trop grande dispersion des efforts. Le dispositif actuel est insuffisant car il y a moins de quinze chercheurs se consacrant à temps plein à des recherches sur l'ensemble des plantes maraîchères. Heureusement, un potentiel INRA de haute qualité existe et il sera nécessaire de le mobiliser.

Les efforts devront porter en premier lieu sur la tomate et l'oignon, sans négliger cependant la diversité botanique des systèmes de production. La culture de la tomate est possible en saison fraîche avec certaines variétés résistantes à la fusariose et à diverses maladies foliaires tropicales. La production d'oignon est traditionnelle en Afrique (cf la variété Violet de Galmi). Dans les deux cas, les sélections

doivent pouvoir faire progresser les rendements. Cependant, il faudra développer l'étude des systèmes de production et ne pas négliger les plantes légumières diverses qui s'y trouvent.

En ce qui concerne la pomme de terre, le C.I.O. doit engager une réflexion pour définir les orientations souhaitables à court et à moyen terme pour un programme pomme de terre à créer presque entièrement.

3.5. FILIERE RIZ -

Le riz est cultivé depuis les régions équatoriales et tropicales jusqu'aux régions tempérées. Les acquis de la recherche sont importants mais ils sont encore insuffisants compte tenu de la diversité des contraintes de la production. Citons en particulier : l'alimentation en eau, la température (dont le froid), la fertilité du sol (toxicités et carences); les maladies (pyriculariose), les bactérioses, les viroses, les nématodes, les insectes, les oiseaux et les rongeurs.

Dans ces conditions, la recherche française doit faire des choix en fonction de la place tenue par les autres organisations de recherche travaillant sur la riziculture. Le premier choix concerne les domaines écologiques. Sur les sept grands types de riziculture que l'on peut séparer sur la base de la plus grande maîtrise de l'eau, trois sont retenus en priorité :

1. Riz inondé (bas-fond en particulier)
2. Riz pluvial
3. Riz irrigué et riz de mangrove = recherches d'adaptation sans création variétale

Pour le riz inondé, il convient de développer les recherches en Afrique en premier lieu. En ce qui concerne le riz pluvial, les acquis sont notables mais des demandes de coopération nombreuses émanent d'Amérique du Sud et d'Asie du Sud Est.

Pour les deux premiers types, la recherche concentrera ses efforts dans les domaines suivants :

- contraintes liées aux conditions agro-socio-économiques de production

- amélioration variétale = basée sur une meilleure exploitation de la variabilité génétique et des nombreuses méthodologies de sélection, exploitant au mieux la variabilité des ressources génétiques existantes (adaptation notamment aux conditions d'inondation et aux conditions d'altitude)
- amélioration des qualités des graines et leur aptitude à la transformation, amélioration génétique des résistances durables aux maladies et aux insectes, adaptation des variétés aux conditions mal maîtrisées d'alimentation hydrique ou de basse température. Elles constitueront une priorité pour les sélectionneurs.
- techniques culturales performantes et leur transfert en milieu paysannal
- technologie post-culturale (technologie de transformation du produit pour l'agroalimentaire)
- production des semences

Le groupe de travail a recommandé d'associer plus étroitement les chercheurs au développement dans le cadre de projets intégrés.

3.6. ARACHIDE -

L'arachide produit de l'huile (50 %), des tourteaux (48-50 % de protéines), mais aussi des coques (énergie) et des fânes (alimentation animale). Elle peut être largement commercialisée sous forme d'arachide de bouche. Malgré la valeur nutritionnelle de l'arachide riche en protéines et acides gras essentiels qui justifierait d'un emploi plus large de la farine en alimentation humaine, la production d'arachide a baissé en Afrique dans les dix dernières années. L'aflatoxine dans les tourteaux explique la désaffection des importateurs de produits arachidières. De plus, on a opposé l'arachide culture de rente aux cultures vivrières (céréales, tubercules).

On constate que des pays autrefois exportateurs (Mali, Niger, par exemple) sont devenus des importateurs d'huiles alimentaires étrangères. Le problème de l'arachide est souvent plus un problème de prix sous-évalué par rapport à celui des céréales, qu'un problème de recherche. Cependant le raisonnement à long terme, tenant compte des progrès dans la détoxification, conduit à juger probable une relance de la culture de l'arachide dans un certain nombre d'Etats africains. L'arachide, de plus, est une excellente culture

de rotation avec les céréales et le coton, et son développement ne signifie donc pas une diminution corrélative des surfaces en cultures vivrières.

Dans ces conditions, la recherche se doit de préparer l'avenir en jugeant plausible la reconquête de certains marchés intérieurs africains. Ses objectifs sont : l'amélioration de la productivité et la diversification de la production (arachide de bouche et de confiserie).

Dans ces conditions et à court terme, le renforcement de la recherche actuelle doit concerner les points suivants :

- la sélection de variétés résistantes à la rouille, au cercospora, à l'aspergillus flavus, ainsi que la résistance à la sécheresse.
- la technologie : les perspectives d'application sont vastes
- à moyen et long terme, il faudra consentir un effort sur les techniques de production intensive, sur l'élaboration d'un référentiel technique pour les zones marginales, et sur l'amélioration qualitative du produit par la valorisation de la fraction protéique.
- à la lutte contre les nématodes.

3.7. COTON SANS GOSSYPOL -

Le cotonnier est très connu comme plante textile, donc industrielle et sa culture est parfaitement maîtrisée. On réalise moins son importance dans l'assolement, en particulier coton-maïs, et l'impact de sa culture en Afrique sur l'amélioration des pratiques agricoles. Mais le coton est aussi potentiellement une plante vivrière : c'est un protéagineux dont les graines peuvent fournir 19 % d'huile et 35 % de tourteaux contenant 43 % de protéines. Ce potentiel n'est actuellement pas exploité du fait de l'inexistence de moyens technologiques pour produire des farines riches en protéines pour l'alimentation humaine, mais également du fait de produits toxiques, le gossypol, qui reste fixé dans le tourteau. Or, il existe des variétés sans gossypol, qui tout en restant des plantes textiles, peuvent donner une huile de table de grande valeur. Ces variétés peuvent égale-

ment être utilisées en conserverie pour la fabrication de margarines, avoir des utilisations diverses (lécithines, etc). On pourrait aussi approvisionner les élevages intensifs et rentabiliser les investissements de la filière coton. Cependant, les variétés sans gossypol ne sont pas encore tout à fait compétitives sur le plan de la fibre, et elles ont une teneur en cellulose trop importante au niveau de l'extraction de l'huile. De plus, un problème de mélange de semences se posera lors de leur diffusion.

Afin de valoriser la culture du coton, et surtout d'utiliser son potentiel en tant que plante protéagineuse, l'objectif fixé à la recherche est la mise au point de variétés sans gossypol ayant un ensemble de qualités identiques, voire supérieures, en particulier sur le plan de la fibre, avec les autres variétés. L'objectif peut être atteint à court terme, le matériel végétal existant pouvant être amélioré par des travaux de sélection avec des chances de succès indéniables. Il restera au développement à diffuser ces nouvelles variétés, mais la recherche aura fourni de nouvelles possibilités de diversification des productions dans les zones écologiques à longue saison sèche (Tchad par exemple), dans le cadre de l'objectif d'autosuffisance alimentaire affiché par tous les Etats d'Afrique.

3.8. BANANE PLANTAIN -

Les producteurs de plantains et autres bananes à cuire se rencontrent dans toute la zone intertropicale. Sur le continent africain, on constate que leurs cultures sont rarement pures et reçoivent trop peu d'intrants. Les contraintes principales du développement de la culture sont les agressions parasitaires (cf note en annexe en fin de rapport).

Les principaux objectifs assignés à la recherche sont les suivants :

- créer des variétés plus tolérantes ou résistantes aux maladies
- améliorer les systèmes de production traditionnels
- améliorer les techniques de conservation et de transformation

Les principaux axes de recherche à développer par la recherche française pour atteindre ces objectifs concernent l'amélioration génétique, la lutte phytosanitaire, les enquêtes agronomiques et socio-économiques.

Par ailleurs, la recherche française s'organise en vue d'une collaboration active au réseau international INIBAP, en cours de mise en place, en particulier dans deux domaines importants : les échanges de germplasm, la documentation.

3.9. MIL -

Le mil est la céréale dont les exigences paraissent être les plus faibles des cultures céréales alimentaires, et c'est l'aliment traditionnel le plus important dans le Sahel. Les rendements moyens sont très faibles mais ils sont atteints dans des écologies où aucune autre céréale ne peut produire (problème de sécurité alimentaire).

Compte tenu des marges d'intensification apparemment faibles et également des difficultés de la sélection, compte tenu de l'existence dans le milieu naturel de formes sauvages alors que le régime de croisement est de type allogame, il n'a pas été jugé opportun de donner aux recherches sur le mil la haute priorité retenue pour le sorgho.

Cependant, la place du mil dans l'économie agricole du Sahel justifie la poursuite et le développement des recherches sur les systèmes de culture, sur les techniques d'après récolte, sur la production des semences et leur multiplication. De plus, certaines recherches peuvent être couplées avec celles concernant le sorgho, en défense des cultures en particulier. Il est, de plus, demandé aux organismes de recherches de développer dès que possible une coopération avec les centres internationaux de recherche agronomique tout en maintenant et en renforçant leur coopération avec les structures nationales africaines.

3.10. LEGUMINEUSES A GRAINES -

Considérées souvent comme d'importance secondaire, les légumineuses à graines (ou alimentaires) trouvent leur place

dans la grande majorité des systèmes de culture tropicaux. Mais elles présentent un aspect très régionalisé, dominance du haricot rouge en Amérique du Sud, des lentilles et des pois chiches en Afrique du Nord, du niébé, et plus localement du voandzou, du soja et du pois d'Angol en Afrique noire.

Malgré cette diversité, les cultures présentent des contraintes communes, faiblesse des intrants, importance de la pression parasitaire, tendance à la culture en association. Par contre, les aspects positifs sont la capacité des légumineuses à fixer l'azote de l'air et donc à enrichir le sol, au moins d'être autosuffisantes en cet élément essentiel. De plus, la richesse en protéines élevée, de 20 à 40 %, et la valeur fourragère, justifient la mise en place de systèmes de production associant l'agriculture et l'élevage.

Tenant compte de ces potentialités, les légumineuses à graines ont reçu une haute priorité pour la recherche. Les orientations données à cette dernière, en attendant un approfondissement de la réflexion thématique, sont de privilégier les recherches horizontales communes au plus grand ensemble des plantes. Les priorités concernent :

- le développement des études en cours sur la nutrition azotée et la fixation symbiotique,
- la mise en place des recherches sur la technologie alimentaire pour valoriser les productions et faciliter la commercialisation,
- le démarrage des recherches plus spécifiques sur les systèmes de culture du niébé, du haricot, et sur l'écologie des populations d'insectes ravageurs des légumineuses à graines.

o o o

CHAPITRE IV

LES PRIORITES THEMATIQUES

L'approche par filière-plante retenue pour les groupes de travail permet d'assurer une cohérence certaine entre toutes les recherches, depuis la connaissance de la plante jusqu'à la commercialisation des produits et sous-produits. Par exemple, les résultats des travaux menés dans le domaine de la technologie peuvent conduire à modifier certains programmes de sélection et vice versa.

Cependant, l'approche actuelle par filière a ses limites. Elle doit donc être complétée par des approches thématiques concernant les mécanismes et les facteurs qui président à l'élaboration de la production végétale.

Il en est ainsi :

- des contraintes et potentialités du milieu, vaste thème qui couvre toutes les relations entre la plante, le peuplement végétal et leur environnement - Les aspects à prendre en considération sont très vastes, allant des problèmes de transfert d'énergie entre le milieu et le couvert végétal jusqu'à l'utilisation optimale des principales ressources que constituent le sol et l'eau, ainsi que leur valorisation et leur conservation par des techniques culturales appropriées.
- des bases biologiques et physiologiques de la productivité et de la défense des cultures - Ce thème fondamental s'étend de la prospection des ressources phylogénétiques à la production des semences, en couvrant tous les aspects relatifs à la physiologie de la production végétale aux niveaux des mécanismes cellulaires, de la plante et du couvert végétal, à tous les critères et méthodes de sélection et de création variétale, aux problèmes de résistance génétique aux maladies et parasites, aux méthodes et structures adéquates permettant une production semencière adaptée et satisfaisante.

- de l'agronomie des systèmes de cultures - Il est ici fait référence aux facteurs et conditions de l'élaboration du rendement, au fonctionnement et à la gestion technique de la parcelle et du système de culture, à l'établissement de référentiels techniques permettant l'adéquation entre les besoins des cultures et les technologies accessibles aux producteurs, incluant les calendriers culturels et leurs calages avec les cycles climatiques, enfin aux problèmes des successions culturales et des cultures associées.
- de la défense des cultures - Si ce problème est déjà largement abordé au niveau de chacune des plantes, un effort particulier doit être consenti sur les mécanismes intervenant au niveau des relations hôte-parasite. Dans le domaine de la phytopathologie, de la nématologie, de la zoologie appliquée et de la malherbologie, les méthodes de lutte intégrée, c'est à dire l'interface entre ces disciplines et les autres disciplines agronomiques intervenant au niveau de l'élaboration de la production végétale, devront être au centre des préoccupations de la recherche.
- de la socio-économie de la production - Il s'agit ici de replacer la production vivrière dans son contexte socio-économique sans en omettre les composantes politiques et donc spatiales ou géographiques. Cette approche prend toute son importance au moment où l'on assiste en Afrique à une évolution très rapide des paysanneries mais aussi des consommateurs et donc des marchés et des prix pratiqués au producteur. La probable explosion urbaine va faire des cultures vivrières, traditionnellement autoconsommées dans leur majorité, une des principales sources de revenus pour les petits producteurs, ce qui va profondément modifier à tous les niveaux les éléments des stratégies de production.
- de la valorisation des produits et des technologies post-récolte - Les questions concernant ce thème sont de trois ordres : celles relatives aux problèmes de stockage des récoltes et de leur protection contre les ravageurs ; celles relatives à la valeur nutritionnelle des produits et à leur acceptabilité par les différents types de consommateurs ; et enfin, celles relatives à la transformation artisanale ou agro-industrielle des produits de base et à leur conditionnement.

Il est certain que ces approches thématiques, par facteurs ou par systèmes, sont tout à fait complémentaires de l'approche filière et doivent être conduites en parfaite coordination avec celle-ci car si, pour chacune d'elles, elles relèvent de méthodologies communes, elles peuvent présenter des spécificités propres aux différents groupes de plantes concernées.

De plus, les recherches concernant ces thèmes se situent souvent à l'interface entre plusieurs disciplines, d'où le nécessaire et parfois difficile dialogue scientifique qu'elles exigent.

Ceci explique également pourquoi le potentiel chercheurs qui figure dans les différents rapports par filière est, en général, sous estimé car il ne prend que très partiellement en compte les chercheurs travaillant sur ces thèmes "transversaux" et qui sont parfois plus nombreux, en regard des apports de la recherche à une plante donnée, que ceux travaillant spécifiquement sur cette filière plante.

Ces six grands domaines ont fait l'objet d'une réflexion particulière dont sont extraites ci-après les principales conclusions.

4.1. CONTRAINTES ET POTENTIALITES DU MILIEU - (EAU ET SOL)

La caractérisation, l'évaluation et le suivi de l'évolution quantitative et qualitative de ces ressources est essentiel car il conditionne l'avenir de la production agroalimentaire, particulièrement en Afrique (cf Chapitre II). De graves problèmes sont posés à la recherche, en particulier :

- l'accélération de l'érosion par ruissellement dans toutes les régions mises en valeur par défrichements des forêts tropicales humides
- l'acidification de certains sols ferrallitiques en zone équatoriale, en particulier du fait de l'insuffisance des restitutions organiques et minérales (toxicité aluminique)
- la baisse de fertilité de nombreux types de sols pour lesquels on n'a pas encore trouvé de solution valable pour une agriculture sédentarisée

- la sous-utilisation des vertisols, sols riches mais à priorités physiques défavorables.

Les organismes de recherche français disposent d'un acquis scientifique important dans le domaine des recherches sur les milieux, d'un nombre relativement élevé de spécialistes; et de bases scientifiques arrières valables (Centre International de Recherche Agronomique Méditerranéenne et Tropicale de Montpellier, par exemple).

Pour l'avenir, il est prévu de poursuivre les efforts et de maintenir une "force de frappe" scientifique importante car ses activités constituent le support indispensable à toutes les recherches spécifiquement rattachées à des filières-plantes. Il faut des sols et de l'eau pour cultiver les variétés hautement productives.

Concernant la ressource-eau, si des efforts restent à faire sur les techniques d'irrigation, une attention spéciale devra être portée à l'économie de l'eau dans la plante (cf 4.2.) et tout particulièrement en relation avec les échanges hydriques entre le couvert végétal et les couches d'air immédiatement sus-jacentes, ces échanges étant eux-mêmes fonction des proches conditions climatiques et de l'activité photosynthétique.

Ces recherches sont à la fois thématiques et spécifiques d'un certain type de couvert, tout en se situant à l'interface entre l'agroclimatologie et la physiologie végétale.

Un dernier aspect concerne l'utilisation optimale des ressources sol et eau grâce à des techniques de travail du sol adéquates. Se situant à l'interface entre ces ressources et l'agronomie, cet aspect a été développé dans le thème "Agronomie des systèmes de culture".

Indépendamment de la présente étude, la question des recherches sur le milieu et ses ressources a été confiée à un groupe de travail spécifique dont les rapports sont cités dans la liste bibliographique (Eldin et Legoupil, Pieri et Moreau, Pedro, Kilian et Dubreuil).

4.2. AMELIORATION DES PLANTES ET PHYSIOLOGIE VEGETALE -

Parmi les priorités énoncées dans ce domaine au niveau de l'approche filière-plante, certaines sont propres à une plante, d'autres sont communes à un ou plusieurs groupes de

plantes, ou relèvent de problématiques communes à plusieurs plantes.

On peut regrouper ces dernières sous les six thèmes suivants :

- connaissances biologiques et physiologiques de base
- ressources phylogénétiques
- méthodologies de sélection
- création variétale
- résistance génétique aux maladies et parasites
- production des semences

Les tableaux n° 9 et n° 10 croisent l'ensemble des thèmes avec l'ensemble des cultures et mettent ainsi en lumière l'effort de recherche commun à plusieurs plantes appartenant aux différents groupes de plantes : céréales, plantes à tubercules, légumineuses à graines, cultures maraîchères...

Les faits les plus marquants par thème sont les suivants :

4.2. 1. Connaissances biologiques de base

Les besoins en recherche sur la biologie et la physiologie des plantes à racines et à tubercules traduisent le manque de connaissances de base indispensables à tout travail d'amélioration et d'agronomie. Relevons la morphogénèse et l'architecture de l'igname, sa floraison, la tubérisation de la pomme de terre en milieu tropical, etc.

Des études sur l'élaboration de la production résultant du fonctionnement photosynthétique du couvert végétal sont à réaliser en relation avec l'alimentation hydrique et minérale. Ces travaux d'agrophysiologie s'étendent aux effets de "stress" climatique. Les recherches dans ce secteur se situent autant au niveau des mécanismes cellulaires (régulation des synthèses, transport d'ions, fonctionnement des membranes...) qu'au niveau de la plante entière et des communautés végétales (bilan photosynthétique, facteurs limitants...).

L'impact de la fixation symbiotique de l'azote chez les légumineuses tend à s'étendre à d'autres espèces végétales et suscite des recherches approfondies (transfert de cette aptitude aux céréales, transformation de l'azote minérale...). De même, la prise en compte du rôle des mycorhizes dans l'alimentation de la plante se concrétise (manioc). Ces deux thèmes de recherche méritent un approfondissement de nos connaissances et un développement en liaison avec une agriculture plus économe.

Tableau n° 9

	CEREALES				Arachide	Légumineuses alimentaires	Cotonnier	RAC / TUB.			Légumes
	Maïs	Riz	Sorgho	Mil				Manioc	Igname	Pomme de terre	
1) <u>Connaissances biologiques</u>											
<u>et physiologiques de base</u>											
• Morphogenèse - développement										+	
• Photopériodisme			+	+							
• Dormance (graines, tubercules)										+	
• Physiologie de la floraison - fructification					+	+				+	+
• Physiologie de la tubérisation								+	+	+	
• Photosynthèse		+		+				+	+		
• Elaboration du rendement	+		+	+			+				
• Fonctionnement du couvert végétal								+	+		
• Compétition intra et interspécifique	+	+	+	+	+	+		+	+		+
• Fixation N - mycorhizes		+			+	+		+			
• Alimentation hydrique	+	+	+	+	+		+				+
• Stress (eau, température...)	+	+	+	+	+		+	+			
2) <u>Ressources génétiques</u>											
• Prospections		+	+			+	+	+	+		
• Conservation (méthodes)		+		+				+	+	+	
• Diversité des marqueurs biochimiques		+		+				+	+		
• Evaluation agronomique	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
• Relation "sauvage x cultivé"		+		+			+	+			
• Organisation évolutive		+							+		
• Bases de données	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3) <u>Méthodologies</u>											
• Sélection classique (massale, généalogique)						+	+	+	+	+	+
• Sélection récurrente	+	+	+	+		+					
• Stérilité mâle - hybrides F1	+	+	+	+		+					+
• Transfert apomixie	+		+	+							
• Croisements entre formes éloignées	+	+					+				

Tableau n° 10

	CEREALES				Arachide	Légumineuses alimentaires	Cotonnier	RAC./ TUB.			Légumes
	Maïs	Riz	Sorgho	Mil				Manioc	Igname	Pomme de terre	
<ul style="list-style-type: none"> . Techniques de culture in vitro <li style="padding-left: 20px;">variation somaclonale <li style="padding-left: 20px;">protoplastes <li style="padding-left: 20px;">haplométhode <li style="padding-left: 20px;">génie génétique . Mutagenèse 								+	+	+	
<p>4) <u>Création variétale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Taille réduite - verse . Cycle court . Tolérance au milieu (sécheresse, basse température) . Régularité du rendement . Qualité et valeur nutritive (protéines, acides aminés, huiles, amidon) 	+		+				+				
<p>5) <u>Résistance génétique aux maladies et parasites</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Nature des résistances/Déterminisme- Génétique . Striga . Virus . Bactéries . Champignons . Nématodes . Insectes 							+				
<p>6) <u>Production des semences</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Semences de base . Multiplication végétative (classique, in vitro) 	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+

Les cultures associées sont fort répandues dans les pays tropicaux et concernent des espèces végétales variées. Leur association avec une espèce dominante pour la zone considérée permet d'identifier des associations type (mil-niébé; maïs-haricot, riz-maïs...). Les équipes françaises ont eu tendance à délaisser ce thème de recherche sur la compétition interspécifique et les synergies dans les associations végétales au profit des travaux sur les cultures monospécifiques.

4.2. 2. Les ressources phylogénétiques

Peu mentionnées dans les rapports par filière, les ressources génétiques conditionnent la maîtrise du matériel végétal indispensable aux travaux de biologie, d'amélioration génétique et aux biotechnologies à long terme. Pour les céréales, il existe nombre de banques de graines congelées; des prospections ont été réalisées et l'attention doit se porter sur les formes sauvages apparentées. Par contre, la situation est plus complexe pour les plantes maraîchères, les légumineuses à graines et les plantes à tubercules: diversité des espèces concernées, nombreux cultivars locaux; dérive des collections en champs de plantes à multiplication végétative. En conséquence, des travaux de prospection et d'introduction sont indispensables pour certaines espèces, ainsi que la mise au point de nouvelles méthodes de conservation (vitrothèques de plantes en vie ralentie, cryogénie d'embryons et méristèmes, lyophilisation).

L'exploitation rationnelle des ressources génétiques repose sur une analyse approfondie de la diversité génétique et agronomique d'une part, sur la structuration de la diversité, les relations entre espèces sauvages et cultivées et l'organisation évolutive des complexes d'espèces d'autre part. L'approche ethnobotanique de la domestication des plantes vivrières complète ce panorama.

La valorisation du matériel végétal en collection et l'exploitation de la diversité nécessitent la constitution et l'accès à des bases de données très complètes.

4.2. 3. Méthodologies

L'amélioration des plantes tropicales a obtenu des progrès substantiels par l'application des schémas de sélection les plus classiques à des espèces peu améliorées. Des méthodolo-

gies largement éprouvées sont à préconiser dans les cas les plus favorables se prêtant à l'intensification (céréales, plantes maraîchères) : sélection récurrente, exploitation de la stérilité mâle et hybrides F1... Une autre voie de production de graines hybrides serait possible grâce à l'aproximie ; son transfert aux céréales est à tenter.

La valorisation des ressources génétiques et l'introggression de gènes sauvages responsables en particulier des résistances aux maladies, mettent souvent en jeu des croisements entre formes et espèces éloignées (barrière aux croisements, comportement cytogénétique, effet de cytoplasmes...)

Avec le développement des biotechnologies, les méthodes de sélection se trouvent renouvelées et diversifiées : micro-propagation in vitro, variation somaclonale, hybridation somatique, haplométhode et manipulations génétiques. Ces nouvelles approches peuvent jouer un rôle dans la connaissance du fonctionnement génétique des plantes et résoudre des problèmes spécifiques comme :

- l'élimination des viroses par cultures de méristèmes et les échanges de plantes à multiplication végétative avec une meilleure sécurité.
- la fixation rapide de variétés et de géniteurs par la culture de gamétophytes in vitro.
- le criblage de la variabilité induite en culture in vitro vis à vis des facteurs du milieu et des maladies.

4.2. 4. Création variétale

Dans les rapports par filière, les types variétaux sont définis en fonction des cibles et des niveaux de développement considérés.

Les objectifs de la création variétale sont assez classiques, seules les priorités changent. Plus que le rendement, on recherche pour toutes les espèces sa régularité et les facteurs qui la conditionnent : adaptation pédo-climatique, rusticité, tolérances et résistances variées aux maladies et parasites.

Le calage du cycle est aussi un moyen d'y parvenir (variétés à cycle court). La réduction de la taille des céréales en relation avec la verse est un autre thème habituel en relation avec l'intensification.

La valeur qualitative et nutritive de la production est un sujet de recherche communément évoqué, plus ou moins pris en compte selon les plantes sélectionnées. Un effort particulier est à promouvoir dans ce sens chez les plantes vivrières en relation avec la nutrition des populations des pays en développement.

4.2. 5. Résistance génétique aux maladies et aux parasites

Chaque fois qu'elle peut être mise en oeuvre, la résistance d'origine génétique est considérée comme une approche avantageuse des problèmes phytosanitaires (vulgarisation des variétés résistantes). Seule une connaissance approfondie de la diversité des parasites, de l'épidémiologie de la maladie, de la nature des résistances et de leur déterminisme génétique permet de juger de l'opportunité et de la faisabilité d'une sélection orientée vers cet objectif. En particulier, il faut se méfier des résistances à déterminisme simple (résistance verticale) rapidement transgressées par de nouvelles races du parasite.

Selon les cultures vivrières considérées, tel groupe particulier de maladies et parasites paraît prépondérant. On notera en particulier :

- pour les céréales : le striga, les viroses et les maladies fongiques
- les insectes, chez les légumineuses alimentaires et le cotonnier
- des parasites de toute nature, chez les plantes à tubercules et les plantes maraîchères.

4.2. 6. Production des semences

Un frein essentiel à la diffusion des variétés améliorées reconnu pour toutes les plantes vivrières est l'absence de structures pour la production de semences de qualité dans les pays en développement.

Les méthodologies à mettre en oeuvre sont connues selon la nature des variétés : lignées, hybrides F₁, synthétique, clone. Dans le cas des plantes à multiplication végétative, l'intérêt de la micropropagation et de l'embryogenèse somatique mérite d'être approfondie en relation avec la conformité génétique des vitroplants.

La mise en place de structures adéquates (fermes semencières, atelier de culture in vitro) et la formation des personnels sont les clés du développement endogène de ce secteur.

4.3. AGRONOMIE DES SYSTEMES DE CULTURES -

Les grands thèmes transversaux où l'agronomie, définie de façon générale comme science des relations climat-sol-plante-technique au niveau des peuplements végétaux, est concernée, sont les suivants :

- connaissance des milieux biogéographiques et évolutions avec les activités agricoles
- connaissance du fonctionnement des peuplements végétaux
- successions de cultures et rotations culturales
- fonctionnement des systèmes de culture en relation avec les systèmes de production
- aide à la conduite du développement et évaluations

Le premier thème dépasse le cadre des approches par filière. Les trois derniers méritent, par l'analogie des problématiques et parfois des méthodes, des regroupements des interventions présentées dans chacune des filières.

4.3. 1. Connaissance des milieux biogéographiques et évolutions en relation avec les activités agricoles

Dans une perspective d'aménagements régionaux ou sous régionaux, des études pluridisciplinaires touchant aux climats, sols et végétation sont à poursuivre. Les analyses d'évolution, de diagnostic et de prévisions sont à privilégier au-delà des inventaires nécessaires. L'utilisation des possibilités offertes par la télédétection offre des perspectives sur les prévisions agrometeorologiques, prévisions de récoltes, les évolutions des milieux forestiers et des couvertures végétales en milieux arides, d'emprise des activités humaines, et sur l'analyse de l'hydrodynamique des sols et l'érosion.

4.3. 2. Connaissance du fonctionnement des peuplements végétaux et de l'élaboration des rendements

L'analyse de la croissance et du développement des plantes et l'élaboration des rendements, en relation avec des recherches écophysiologicals sont avancées et se poursuivent pour certaines cultures (riz, maïs, arachide) mais restent très insuffisantes, en particulier pour les ignames, le manioc et les légumineuses à graines (haricot). Les niveaux, plantes dans le peuplement et peuplement lui-même, sont souvent à analyser simultanément. Ces résultats sont nécessaires à l'amélioration des possibilités de diagnostic au champ et sur le jugement de l'action des facteurs et conditions qui interviennent sur l'élaboration des rendements.

Les cultures associées ou peuplements plurispécifiques méritent un effort particulier car beaucoup moins étudiées que les peuplements unispécifiques et largement représentées dans le cadre des technologies nouvelles. Elles concernent des associations de cycles courts, mais aussi les associations entre cultures de cycles courts et plantes pérennes. Ce volet concerne, à des degrés divers, la plupart des filières, mais le choix des problématiques et situations doit être fait pour éviter la dispersion dans les études se voulant approfondies.

Les thèmes nutrition minérale, alimentation hydrique, travail du sol et fonctionnement racinaire restent plus spécifiques mais pourraient être en partie concentrés pour des raisons de coût de laboratoire.

4.3. 3. Successions de cultures et rotations culturales

Les recherches visant la conservation de la fertilité physique, chimique ou biologique des milieux sont essentielles et nécessitent une approche transversale. Cela implique en premier lieu la constitution ou le renforcement d'équipes de recherches fondamentales sur la biologie des sols, la fixation symbiotique de l'azote, les symbioses mycorhyziennes, la matière organique, la fertilité chimique (acidification), en relation avec les régimes hydrodynamiques des sols. Il est nécessaire cependant, de continuer ou de renforcer des études plus globales de bilans ou d'évolution des états du sol en relation avec l'élaboration des rendements sur des dispositifs de longue durée et sans dégradation de leur conduite. Ces essais devraient donc faire l'objet d'une stratégie commune des différentes filières et être des lieux d'appui pour des recherches plus spécialisées.

4.3. 4. Fonctionnement des systèmes de culture en relation avec les systèmes de production

C'est le niveau où s'expriment les inter-relations biologiques et organisationnelles des différentes cultures dans le cadre d'une stratégie de production des agriculteurs, elle-même dépendante du contexte économique plus général et de l'encadrement agricole. Il dépasse donc la prise en compte d'une seule culture, même si le caractère dominant d'une culture justifie l'ancrage sur une filière donnée.

Les secteurs vivriers des exploitations agricoles semblent devoir être appréhendés beaucoup plus finement que par le passé sur le plan technique. Cette approche est nécessaire pour établir les liaisons entre les itinéraires techniques et les résultats de production, établir des diagnostics et recenser les besoins en matière de référentiels techniques, obligatoirement liés aux technologies utilisées et à la nature des systèmes de production. Certains thèmes tels que la conservation de la fertilité, mais aussi l'intensification, les différentes formes de mécanisation, l'augmentation des productivités, la réduction des aléas de production, nécessitent la prise en compte de ce niveau en termes de recherches à travers les situations réelles et les expériences qui existent ou que l'on crée (expérimentations en milieu paysan).

4.4 DEFENSE DES CULTURES -

La défense des cultures concerne quatre disciplines scientifiques : la phytopathologie, la nématologie, la zoologie appliquée et la malherbologie. La phytopathologie et la zoologie appliquée rassemblent plusieurs spécialités s'identifiant par le type d'organismes pathogènes ou parasitaires auxquels elles s'intéressent. La phytopathologie regroupe ainsi trois spécialités microbiologiques : la virologie, la bactériologie, et la pathologie fongique ; la zoologie appliquée rassemble les entomologistes, les rodontologues et les ornithologues.

Il est certain que si les chercheurs oeuvrant en défense des cultures ont une approche disciplinaire, même lorsqu'il s'agit de l'écologie des ravageurs ou parasites divers, certains travaillent plus spécifiquement sur les parasites

d'une culture, alors que d'autres s'intéressent d'une façon plus transversale à la pathologie de tel ou tel type de parasite. Ceci conduit à penser parfois qu'il peut exister des déséquilibres au niveau des efforts consentis dans ce domaine vis à vis de telle ou telle plante. Cependant, si certains déséquilibres existent au niveau disciplinaire (virologie, bactériologie, nématologie, etc...), il est plus difficile de les apprécier au niveau des plantes.

Si l'on recense entre le CIRAD et l'ORSTOM environ 25 chercheurs en phytopathologie, 10 en nématologie, 15 en zoologie appliquée et 5 en malherbologie, soit un total d'environ 55 chercheurs en défense des cultures dans ces deux organismes, il faut y rajouter les nombreux chercheurs de l'INRA, du CNRS et de l'Université qui, travaillant soit sur une plante, soit sur des mécanismes liés aux phénomènes de pathologie végétale, apportent un précieux concours au niveau des connaissances scientifiques dans ce domaine. Ils peuvent de plus être mobilisés sur des actions de soutien et d'encadrement.

Toutefois le dispositif de recherche actuellement déployé sur le riz, le maïs et le manioc est important. Il doit être maintenu et conforté. Sur le riz et le maïs notamment, il apparaît nécessaire de mieux coordonner les travaux des diverses équipes du CIRAD et de l'ORSTOM qui opèrent en France et en Afrique. Cette amélioration de la coordination peut être recherchée à travers une diminution de la dispersion géographique des chercheurs, donc de la réduction du nombre des implantations. Elle doit également être recherchée par l'accroissement des échanges et des rencontres entre les spécialistes des différentes disciplines travaillant à la protection d'une même plante. Cet objectif peut être atteint à travers la création de réseaux d'échanges et d'information, sur le modèle de celui qui se met actuellement en place autour du manioc.

Pour le sorgho, la priorité est admise avec le développement des recherches en zone sahélienne d'une part, soudano-sahélienne d'autre part. Parmi les solutions envisagées, il est proposé l'installation, avec l'accord des pays intéressés, d'un laboratoire de phytopathologie en zone sahélienne regroupant tous les chercheurs français travaillant sur le sorgho. Il pourrait être complété par l'équipe de phytopathologistes qui doivent étudier le sclérospora du mil. L'avantage serait de créer une équipe de recherche de dimension opérationnelle. Un schéma identique devrait pouvoir être défini pour l'entomologie.

En malherbologie, le problème du Striga peut être traité de la même façon. La nécessité d'étudier ce parasite est reconnue dans trois filières (maïs, mil, sorgho). L'ORSTOM vient par ailleurs d'engager un programme au Togo, et d'installer pour cela un laboratoire à Lomé. La logique voudrait que l'on regroupe dans cette implantation les moyens en personnel et en matériel des deux organismes français pour travailler, en Afrique, sur le grave problème du Striga.

Pour l'ensemble des cultures vivrières, et pour chacune des disciplines oeuvrant pour la défense des cultures, c'est en définitive la philosophie de l'approche scientifique qui est en cause. Le CIRAD, l'ORSTOM et l'INRA, lorsque cette dernière institution est concernée, doivent unir leurs moyens et leurs efforts pour rassembler, dans un nombre limité de "centres de référence", des équipes composées de plusieurs chercheurs de même discipline, oeuvrant dans le même sens à des niveaux complémentaires, de la recherche de base à l'application sur le terrain.

Plusieurs initiatives récentes témoignent d'une volonté nouvelle de concertation et d'unification. Citons : la création d'un laboratoire de virologie commun aux trois organismes sur le centre du CIRAD à Montpellier, un projet similaire pour le prochain laboratoire de phytopathologie qui sera installé par l'ORSTOM dans cette même ville, ou le regroupement à Brazzaville de moyens de recherche importants pour la défense du manioc.

Ces initiatives semblent devoir être encouragées et devraient être étendues. Les opportunités les plus immédiates concernent le laboratoire africain d'étude du Striga (Togo) et un laboratoire de phytopathologie à installer au Sahel pour travailler sur le mil et le sorgho.

D'autres nécessités existent, en particulier dans le domaine des cultures maraîchères où il faut définir le dispositif qu'il convient de mettre en place en entomologie et pour l'étude des maladies virales, bactériennes et fongiques.

4.5. TECHNOLOGIE -

Les domaines d'intervention concernant les cultures vivrières ont pu être classés selon quatre rubriques qui

couvrent les plus importants problèmes à résoudre. Les tableaux n°11 et 12 présentent l'ensemble des besoins dans la discipline.

4.5. 1. Recherche - Les priorités en matière de recherche seront d'abord du domaine de la nutrition, menées parfois en parallèle avec la sélection ; elles devront prendre en compte le domaine de la santé (sevrage, alimentation des jeunes enfants, etc...). Les recherches devront aussi permettre d'appliquer aux produits vivriers la plupart des opérations unitaires du génie alimentaire : le séchage et le stockage feront l'objet d'une attention particulière, qu'il s'agisse de produits frais ou de produits transformés.

4.5. 2. Valorisation économique - Il sera nécessaire de conduire plus systématiquement des tests d'acceptabilité et des études de marché pour les produits nouveaux. L'alimentation des villes du tiers monde devra être mieux prise en compte.

4.5. 3. Développement - Certains produits élaborés peuvent déjà faire l'objet d'une véritable industrialisation, mais des études sont à conduire au niveau artisanal pour des produits traditionnels (réduction d'échelle, polyvalence des machines, polyvalence des ateliers).

4.5. 4. Collaborations - Un net effort est à faire dans le sens d'une véritable coopération entre équipes de recherche. En particulier, il faut que le CRITT (*), le GRIDAMET (**), dont la halle de technologie est maintenant ouverte à Montpellier, ainsi que le CNERNA (***), le CNRS et les Universités en général, soient associés à ces travaux.

- (*) CRITT Centre Régional d'Innovation et de transfert Technologique
- (**) GRIDAMET Groupe Recherche Industrie pour le Développement Agronomique Méditerranéen et Tropical
- (***) CNERNA Centre National d'Etudes et de Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation

	MAIS	RIZ	SORGHO	MIL	LEGUMINEUSES A GRAINES
1. RECHERCHE					
NUTRITION /CONTROLE QUALITE	!Valeur nutritionnelle !/Variations	!Valeur nutritionnelle !/Variations	!Valeur nutritionnelle !/Sélection !Elimination tannins	!Valeur nutritionnelle !Etude de la texture	!Valeur nutritionnelle !Détoxification(fact.anti !nutritionnel) !Tests de qualité
GENIE ET TECHNO ALIMENTAIRE	!Séchage !Stockage(insectes)	!Séchage !Stockage(dont semences) !Réduction pertes à !l'usage	!Séchage !Stockage !Décorticage !Mouture !Germination,maltage	!Séchage !Stockage !Décorticage !Mouture !Amélioration techno !post récolte à la fer- !me et au village	!Séchage !Stockage(insectes)
UTILISATION PRODUITS FINIS	!Pâtes alimentaires !Semoules !Farines !Couscous	!Sélection/ ! qualité à la cuisson ! aptitude à la transfo. !Amélioration de la pré- !sentation	!Sélection/ ! aptitude à la transfo. ! (farine panifiable,malt, ! couscous,pâtes aliment.)	!Produits nouveaux pour !les villes (farines !après décortic. à sec, !couscous)	!Produits nouveaux !Valorisation des protéines !Produits extrudés !Matières grasses
2. VALORISATION ECONOMIQUE	!Transport !Tests d'acceptabilité !Etudes de marché ! !Rech. débouchés ali- !mentation animale	! ! ! !Riz plante fourragère !Riz plante énergétique	! ! ! !Tests d'acceptabilité !Etudes de marché ! !Utilisation des tiges p. !alimentation animale	! ! ! !Tests d'acceptabilité !Etudes de marché ! !Etude réseaux distrib. ! !Utilisation des tiges p. !alimentation animale	! ! ! !Tests d'acceptabilité !Etudes de marché
3. DEVELOPPEMENT					
INDUSTRIALISATION	!Meunerie !Maiserie !Pâtes alimentaires !Semoules	!Minirizerles	!Pâtes alimentaires !Couscous !Malterie		!Adaptation de technologies !des pays industrialisés
ARTISANAT	!Petite industrie locale(!produits traditionnels) !Dégerçage			!Petite industrie locale(!produits traditionnels) !Couscous	
UTILISATION DES SOUS PRODUITS	!Valorisation énergétique !des sous produits	!Valorisation énergétique !des sous produits	!Valorisation énergétique !des sous produits	!Valorisation énergétique !des sous produits	!Valorisation énergétique !des sous produits
4. Collaborations					
Actuelles	!INRA CIRAD GASGA	!IRRI CIRAD GRIDAMEI INRA	!CIRAD INRA GRIDAMET	!CIRAD INRA GRIDAMET	!GASGA CIRA CIRAD INRA
Collaborations à rechercher	!ALTERSIAL GRIDAMET	!GASGA IUSTL !CFR(Arles)	!IUSTL !CIRA ORSTON UNIV.	!IUSTL !CIRA ORSTON UNIV.	!ORSTON CETIOM !GRIDAMET IIRG

	! ARACHIDE !	! COTON SANS GOSSYPOL !	! MANIOC !	! IGNAME !	! CULT. MARAICHÈRES !
1. RECHERCHE					
NUTRITION /CONTROLE QUALITE	!Valeur nutritionnelle !Détoxification(aflatoxines) !Tests de qualité	!Valeur nutritionnelle !Tests de qualité !Tests chimiques rapides	!Valeur nutritionnelle !/Sélection !Détoxification	!Valeur nutritionnelle	!Valeur nutritionnelle
GENIE ET TECHNO ALIMENTAIRE	!Séchage !Stockage(réfrigéré et !faible pression d'O2) !Conditionnement	!Séchage !Stockage !Trituration !Extraction d'huile !Extrusion à froid !Pressage à froid !Blutage(enrich. protéines)	!Mécanisation récolte !Séchage !Epluchage !Rouissage !Fermentation !Opérations unitaires de !transformation(rendement)	!Mécanisation récolte !Stockage/durcissement !Stockage(plus de 6 mois) ! atm. contrôlée, ! froid, irradiation(?) !Opérations unitaires de !transformation	!Maturité, inhibiteurs !Séchage !Stockage/conditionnement
UTILISATION PRODUITS FINIS	!Arachide de confiserie !Diversification utilisation !Matières grasses	!Farines alimentaires !Aliments sevrage	!Farines !Semoules (Gari, Attiéké...) !Fécules !Aïdon modifié !Suppl. protéique conc. de !feuilles	!Farines et flocons !Produits précuits	!Sélection/apptitude à la !transformation
2. VALORISATION ECONOMIQUE	!Tests d'acceptabilité !Etudes de marché (farines !deshuilées)	!Transport !Tests d'acceptabilité !Etudes de marché (prof. !d'échantillons) !Constance approvisionnement !Prof. et purif. tourteaux	!Tests d'acceptabilité !Etudes de marché !Circuits d'approvisionnement et de distrib.	!Tests d'acceptabilité !Etudes de marché !Circuits de commercialisation	!Transport(conteneurs) !Etudes de marché !Chaîne du froid
3. DEVELOPPEMENT					
INDUSTRIALISATION	!Chaîne production arachides de bouche et de semences	!Farines alimentaires et produits dérivés !Huileries	!Production d'aïdon(?)		!Adaptation de technologies des pays industrialisés
ARTISANAT	!Mini-huileries !Conserveries produits traditionnels		!Petite industrie locale (produits traditionnels)	!Petite industrie locale (produits traditionnels)	
UTILISATION DES SOUS PRODUITS	!Valorisation énergétique des sous produits		!Valorisation déchets	!Valorisation déchets	
4. Collaborations Actuelles	!ISRA CIRAD INRA	!CIRAD GRIDANET INRA	!CIRAD GRIDANET ALTERSTAL	!INRA USIL	! CIRAD INRA ORSTOM CIFL
Collaborations à rechercher	!GRIDANET IDRI CHERNA !UNIVERSITE ITERG	!USIL CNRS !CHERNA	!UNIV. !CHERNA	!GRIDANET	!GRIDANET CHERNA

Sigles des tableaux n° 11 et 12

GASGA	Groupe d'Assistance aux Systèmes concernant les Graines Après récolte
ALTERSIA	Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires/Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques
USTL	Université des Sciences et Techniques du Languedoc
CFR	Centre Français du Riz
CETIOM	Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains
ITERG	Institut des Corps Gras
CTIFL	Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
TDRI	Tropical Development Research Institute
ISRA	Institut Sénégalais de Recherche Agricole
CNRS	Centre National de Recherche Scientifique

4.6. SOCIO-ECONOMIE

le choix des filières-plantes, pour déterminer les priorités de recherche en matière de culture vivrières, sous-estiment l'importance des facteurs socio-économiques qui influent sur les décisions du producteur. En plus des facteurs physiques et climatiques de son milieu écologique, l'agriculture prend en considération, d'une part, des données socio-économiques propres à l'exploitation, et d'autre part, des informations extérieures qui intéressent la région, le pays et l'environnement international.

L'intégration et le traitement de toutes ces informations par le producteur, lui permettent l'élaboration d'une stratégie qui détermine sa demande d'une plante offrant des caractéristiques précises en régularité du rendement, besoins nutritionnels et hydriques, longueur du cycle, résistance aux maladies, qualités organoleptiques de ces produits...

La recherche doit donc prendre aussi en considération des éléments de décision autres que strictement biologiques. A titre d'exemple, on peut citer : les systèmes agriculture-élevage et les cultures associées comme n'obéissant pas à la seule approche filière-plante.

La première ouverture pertinente est celle des systèmes de production qui se définit comme la combinaison des productions et des facteurs de production dans l'exploitation agricole. (J. CHAMBART de LAUWE).

L'analyse des caractéristiques culturelles, économiques et sociales des moyens de production (terre, capital, travail) apporte des connaissances déterminantes. Ainsi, s'agissant du foncier, la volonté de maintenir la fertilité du sol sera liée au mode de faire-valoir et à la propriété de la parcelle. De même, les disponibilités en main d'oeuvre pour telle opération culturale, va dépendre du sexe, de l'âge et d'autres opportunités d'emploi des actifs agricoles à l'extérieur de l'exploitation. Enfin, l'objectif que se fixe l'agriculteur (sécurité alimentaire, accumulation, spéculation) détermine aussi les qualités qu'il attend de tel ou tel matériel végétal.

A ces éléments qui agissent dans l'environnement immédiat de l'exploitation, s'ajoutent des variables dont l'influence s'étend sur la région, le pays ou l'économie mondiale. Il s'agit des possibilités d'approvisionnement en intrants et d'accès au crédit, des prix des produits agricoles et des intrants, de l'organisation des marchés, etc.

D'où la nécessité de prendre en considération les politiques agricoles et les politiques alimentaires des états concernés, en plus de la dynamique des systèmes agraires, pour fixer les priorités de recherche en matière de culture vivrières.

C'est pourquoi il est important de compléter les études d'ordre socio-économique réalisée dans le cadre des recherches par filière-plante, par des analyses à la fois plus thématiques et globalisantes quant à leur niveau de perception, sur les quelques thèmes suivants dont la liste gagne à être précisée et élargie par une réflexion qui reste encore à développer sur ces problèmes :

- dynamique des systèmes de production en fonction des prix et des marchés. Il est certain que la rémunération du travail qui tenait déjà une grande place au niveau des choix techniques faits par les producteurs, va jouer un rôle croissant dans l'évolution des systèmes de production.

- L'étude des systèmes fonciers est particulièrement importante dans le cas des cultures maraichères et notamment en périphérie urbaine où se pose le problème de l'accès aux bas-fonds.

- Les recherches doivent être renforcées sur l'économie et la sociologie de la production. Elles viendront ainsi compléter, voire valoriser, l'énorme effort qui s'applique depuis longtemps à la technologie de la production. Quelques pistes peuvent déjà être avancées : elles concernent les relations entre statut foncier et comportement technologique du producteur, les types de production et l'affectation du travail manuel ou mécanisé, la place de la production agricole, et vivrière en particulier, dans l'activité économique familiale, et (ceci en rapport avec les possibilités d'accès au foncier, les besoins alimentaires et les revenus monétaires.

- L'incidence des possibilités de maîtrise de la commercialisation par les producteurs eux-mêmes (cas de l'arachide par exemple) sur l'évolution, tant des surfaces cultivées que des technologies employées, est un thème qui mérite également d'être approfondi.

- Sur un plan strictement économique, une étude, par type de producteurs, des différents coûts de production comparés aux cours pratiqués sur les marchés intérieurs et aux cours mondiaux, pourrait constituer un bon indicateur pour orienter les recherches techniques, ainsi que les politiques régionales de crédit et d'aide à la production.

- Enfin, toutes études relatives à l'emploi en milieu rural, son affectation aux différents secteurs de l'activité économique, la division du travail entre les différentes catégories de travailleurs familiaux et salariés, l'emploi du temps féminin et le statut de la femme vis à vis des cultures vivrières, constituent également des thèmes qui méritent un renforcement des efforts de recherche.

Si de nombreuses pistes ont été tracées, lors de cette réflexion dans le domaine socio-économique, force est de constater qu'elles sont encore trop souvent, sur le plan des préoccupations de recherche, conduites de façon indépendante des recherches d'ordre plus technique, alors qu'au contraire, elles devraient y être intégrées, qu'il s'agisse des approches filières-plantes ou des approches thématiques.

Les méthodes de recherche/ développement qui permettent l'échange continu d'informations entre producteurs, chercheurs et agents de développement, fournissent les éléments complémentaires nécessaires à l'identification de la demande présente et future des agriculteurs en culture vivrières. La décision de faire porter l'effort de la recherche sur tel aspect des capacités biologiques d'une plante donnée ou sur telle pratique agronomique, ne se justifie que s'il répond à l'attente d'un nombre important d'agriculteurs qui, eux-mêmes, ont analysé l'ensemble des variables socio-économiques et techniques qui limitent leur espace de liberté.

Il faut souligner que la réflexion sur ces recherches socio-économiques et leur intégration aux recherches technologiques n'est pas terminée. Une nouvelle étape est donc à prévoir en ce sens.

CHAPITRE V

L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE

L'ampleur des recherches à renforcer, à entreprendre ou développer est préoccupante. De plus, renforcer les recherches sur les cultures vivrières prioritaires ne veut pas dire que l'on arrête complètement, celles sur les autres cultures considérées comme secondaires comme le mil, le blé, la canne à sucre. Egalement, il ne peut être question de négliger, bien au contraire, les cultures dites de rente, ou industrielles, qui peuvent souvent servir de "locomotive" pour le développement agricole et faciliter le transfert de technologies. Si l'on combine filières-plantes et zones agro-écologiques, on obtient une grande diversité de possibilités de programmes, tous plus ou moins prioritaires. Il faut donc faire des choix. De toute façon, il faut chercher à améliorer la productivité de la recherche et pour cela, il convient de définir quelques grands principes d'organisation.

Par chance, le dispositif français de recherche se consacrant directement ou indirectement aux recherches dites "tropicales et méditerranéennes" est important et varié. Il est soutenu par une recherche agronomique "tempérée" très performante. Mais on doit lui assurer les conditions d'une bonne efficacité. Quelles sont ces conditions ?

- En premier lieu, il convient d'assurer une continuité suffisante des équipes, ce qui ne veut pas dire une pérennité, des programmes. On doit envisager cette continuité non par pays, mais par zone écologique.
- Ensuite, il faut mettre en place des équipes ayant une masse critique adéquate, ce qui suppose qu'elles s'appuient sur des centres de recherche dont la réputation de sérieux est admise par la communauté scientifique internationale. A ce sujet, l'existence du Centre de Montpellier représente une chance pour la recherche agronomique tropicale.

- La formalisation des modes de coopération avec les structures nationales de recherche constitue un préalable à tout projet. Mais cette coopération ne peut se concevoir que sur programme. La recherche agronomique française ne peut pas s'occuper de toutes les plantes dans tous les pays et la dispersion des effectifs est le plus grand danger à éviter. Pratiquement, la France peut collaborer de trois façons avec les structures nationales étrangères:
 - a) par affectation d'équipes structurées de recherche,
 - b) par un soutien de spécialistes de disciplines variées à des programmes de recherche, conduits dans une structure nationale,
 - c) par la formation de chercheurs et de techniciens.

Les séminaires successifs de programmation des recherches qui se sont tenus en France et qui ont été consacrés aux cultures vivrières, ont pris en compte les conditions précédentes et ont débouché sur les conclusions et les recommandations suivantes :

1. Concertation interorganismes

Un certain nombre de C.I.O. (Groupe de concertation CIRAD-INRA-ORSTOM) et de C.I.O.U. (Groupe de concertation CIRAD-INRA-ORSTOM-Universités) vont être mis en place progressivement courant 1986.

Ces structures permanentes de concertation par filière-plante (maïs, riz, cultures légumières, manioc, etc) auront pour tâche la programmation de la recherche et la détermination des conditions techniques souhaitables pour toute collaboration avec des structures de recherche, soit étrangères, soit internationales.

2. Coopération internationale

La coopération bilatérale avec les Etats africains est en cours de renforcement. Un premier séminaire s'est tenu en avril à Paris, un second, consacré à l'examen de programmes concernant le maïs, l'arachide, le sorgho, le manioc, se tiendra fin mai 1986 à Paris.

La coopération multilatérale doit se renforcer également mais de façon plus progressive. Des structures ministérielles "ad hoc" ont été mises en place pour l'organiser rationnellement, que ce soit avec les CIRA (*), dans le cadre de la CEE, ou en rapport avec le projet SPAAR (**).

3. Formation à la recherche

L'avenir de la recherche tropicale réside dans la formation d'un nombre croissant de chercheurs et de techniciens nationaux. La France, dont les efforts sont, de loin, les plus importants en Europe, assure des cycles de formations de durée variable et généralement à la carte. Le gouvernement veut prendre toutes les dispositions pour améliorer cette formation, et lui assurer son suivi à long terme dans le cadre d'une formation continue par la recherche.

4. Réseaux de recherche

La formule des réseaux de recherche semble présenter une excellente solution pour le renforcement des recherches par un partage des activités liées à une coordination entre des organisations de nature variée et situées dans des pays différents. Lors de concertations internationales récentes, il y a eu un accord de principe sur la définition de trois types de réseaux en fonction de mode de fonctionnement :

- a) les réseaux d'information
- b) les réseaux de concertation scientifique et d'identification de priorités
- c) les réseaux de collaboration sur programmes

Malgré cette typologie simple, les possibilités de création de réseaux sont nombreuses, par plante, par thème, par discipline, et il faut être conscient de la nécessité d'éviter la mise en place d'une prolifération de réseaux pour lesquels n'existerait pas de support logistique ou opérationnel suffisant.

Sous cette réserve, la France est décidée à développer sa participation aux réseaux de recherche et les Ministères ont prévu pour cela la mise en place de moyens significatifs.

Sur le plan de la stratégie, il convient en premier lieu, de consolider les réseaux en cours de formation, les plus ambitieux étant l'INIBAP (banane plantain), le R3S (réseau international pour la résistance à la sécheresse), le réseau d'information sur le manioc (initiative de la CEE).

En second lieu, de nouveaux réseaux seront à organiser. Un certain nombre de propositions ont été élaborées par les groupes de travail "cultures vivrières". Elles concernent en particulier l'arachide, le maïs, le mil. Cependant, lorsqu'il existe un réseau en cours de constitution (cas du réseau sorgho ICRISAT en Afrique), la solution sera d'y participer.

Tous ces réseaux ne seront bénéfiques que s'ils apportent une plus-value à la simple addition des activités des partenaires. Il faut y veiller car il reste à prouver l'efficacité de la formule. Au préalable, il est urgent de trouver les moyens en hommes motivés autant que les crédits.

o o o

- (*) CIRA = Centres Internationaux de Recherche Agronomique
- (**) SPAAR = Special Program for African Agricultural Research

ANNEXE 1

RECHERCHES SUR LA BANANE-PLANTAIN

Les productions vivrières de plantains et autres bananes à cuire occupent une place très importante dans l'économie des PVD de toute la zone intertropicale (20 MT, dont 12 MT en Afrique en 1984, selon la FAO ; soit 40-150 kg/capita/an).

Les systèmes de production sont encore assez peu connus dans leurs mécanismes : forte inorganisation tout au long de la filière, niveaux de pertes élevés, fluctuations importantes des approvisionnements sur les marchés intérieurs.

Dans la plupart des cas (en Afrique surtout), le plantain est cultivé sans intrant propre, en association avec des cultures industrielles ou avec des cultures vivrières. On trouve quelques exemples de culture pure, surtout en zone américaine.

Ces productions sont actuellement menacées par de graves agressions parasitaires, dont principalement le Cercospora noir, "*Mycosphaerella fijiensis*".

Les travaux de recherche sur plantain n'ont effectivement commencé qu'à partir des années 1970.

Mais ce n'est qu'assez récemment, et surtout depuis les cinq dernières années, qu'une orientation décisive a été prise pour y consacrer une part importante et croissante des activités de l'IRFA/CIRAD, et combler ainsi le lourd handicap de recherche qui pèse sur cette culture en comparaison des efforts qui ont été déployés pour les bananiers de type dessert. La transposition du savoir-faire d'une culture à l'autre est souvent hasardeuse et des recherches propres aux plantains doivent être entreprises. Au cours des cinq dernières années, les acquis les plus importants ont été obtenus au Gabon sur le Cercospora noir qui menace dangereusement les productions vivrières. Grâce à cette unité, l'IRFA a pu s'octroyer une place de leader dans le domaine des recherches sur cette maladie.

Les objectifs assignés à la recherche sont les suivants :

- maintenir le potentiel de production des bananes plantains grâce à l'obtention, par sélection ou amélioration génétique, de variétés plus tolérantes ou résistantes aux maladies, et en particulier au Cercospora noir ;
- améliorer les systèmes de production traditionnels ;
- développer des systèmes de production alternatifs permettant, en particulier, de combler les pénuries d'approvisionnement ;
- améliorer les techniques de conservation et de transformation, en vue de permettre une meilleure distribution (transport, stockage), de réduire les pertes et de tendre vers une plus grande régularisation des approvisionnements.

I - LA RECHERCHE FRANCAISE -

Les principaux axes de recherche développés actuellement par la recherche française (IRFA) pour atteindre ces objectifs sont :

1. Amélioration génétique (Guadeloupe, Montpellier, Cameroun)

L'objectif principal est de trouver des variétés culinaires de bananes à cuire de type plantain, résistantes ou tolérantes au Cercospora noir.

2. Les aspects phytosanitaires

- Cercospora noir : Cameroun, Gabon.
- Viroses : le Bunchy top qui représente une menace importante et un lourd handicap pour les échanges de germplasm. Une action de recherche (ATP) est en cours avec l'Université de Bordeaux.
- Nématoses et charançon : des travaux sont en cours en Côte d'Ivoire et au Cameroun

3. Enquêtes agronomiques et socio-économiques (Côte d'Ivoire, Cameroun)

Elles ont pour but de mieux connaître les divers systèmes de production et circuits de distribution, pour mieux évaluer et comprendre les divers mécanismes et les principales contraintes à chaque niveau de la filière : motivations socio-

économiques, variations saisonnières d'approvisionnement, habitudes alimentaires...

Elles permettront de décider, sans à priori, des axes de recherches dominants à privilégier.

Des enquêtes-diagnostic dans les systèmes de production de plantains ont pour but de caractériser les sites de culture et les conditions de culture dans diverses situations, et de hiérarchiser les facteurs limitants et favorables : approche globale de type pluridisciplinaire.

4. Etudes agronomiques (Côte d'Ivoire, Cameroun)

L'objectif est d'expérimenter plusieurs systèmes de culture (associations/rotations), itinéraires techniques et techniques culturales (essais fertilisation, paillage, maîtrise de l'eau, pesticides ; comparaisons variétales ; conduite de la plante ; utilisation de vitro-plants).

5. Physiologie des fruits et mise au point de techniques de conservation du plantain adaptées aux diverses situations (Cote d'Ivoire, Guadeloupe).

II - LA PARTICIPATION AU RESEAU INIBAP

En dehors des contributions purement thématiques développées précédemment, l'IRFA envisage d'apporter un appui au réseau INIBAP dans deux domaines importants :

- les échanges de germplasm
- la documentation

1. Echange du germplasm

Le centre du CIRAD de Montpellier dispose d'une très importante unité de culture de tissus-électrophorèse-cytogénétique pouvant apporter son appui au fonctionnement du réseau INIBAP pour :

- les échanges de germplasm indemne de maladies,
- la constitution d'une unité "vitrothèque",
- les activités de taxonomie et de cytogénétique, etc...

Ce Centre présente l'avantage d'être situé en dehors d'une zone de production et donc de pouvoir constituer une zone privilégiée pour mettre sur pied une quarantaine sans aucun risque pour les productions.

2. Documentation

Dans le domaine de la documentation, l'IRFA a mené une action permanente, concrétisée par la mise en place du système documentaire BABIUS-FAIREC, spécialisé dans les productions fruitières tropicales en général, dans les productions bananières en particulier.

Dans ce contexte international, l'IRFA a eu, grâce au concours du CTA de Wageningen, l'opportunité de mettre sur pied un Bulletin d'Information "bananiers et plantains". Ce bulletin est édité en trois langues (anglais-français-espagnol), grâce au système de traduction automatique trilingue TITUS et diffusé principalement, pour l'instant, vers les pays ACP, depuis janvier 1985.

Ce système documentaire, conçu comme un outil d'échange entre les divers pays concernés, devrait être un des vecteurs du développement des productions bananières et contribuer ainsi à la fonction de valorisation de la recherche. Il devrait concourir à remplir un des objectifs fixés par le réseau INIBAP, à savoir "promouvoir les collectes et échanges de documentation et d'information".

Des discussions sont en cours avec l'UPEB, le CRDI et au sein du réseau INIBAP, pour étendre l'audience de ce bulletin au niveau international.

INIBAP International Network for Improvement of Bananas and Plantains

CTA Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale

UPEB Union des Pays Exportateurs de Bananes

CRDI Centre de Recherches pour le Développement International (Canada)

ANNEXE 2

Liste bibliographique

Séminaire recherche agronomique française en zone intertropicale
Banque Mondiale 15 et 16 mai 1986
Washington, D.C.

- G. PEDRO, J. KILIAN Les Travaux pédologiques et les études
des milieux réalisées par les organismes
français de recherches pour le développe-
ment dans les régions chaudes.
- C. PIERI, R. MOREAU Fertilité des sols et fertilisation des
cultures tropicales. L'expérience de
l'ORSTOM et du CIRAD.
- P. DUBREUIL L'évaluation et l'utilisation des
ressources en eau des régions semi-
arides et intertropicales.
- M.ELDIN, J-C. LEGOUPIL Méthodes, acquis et perspectives de la
recherche agronomique française en zone
intertropicale dans le domaine de
l'utilisation agricole.