Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

Première revue externe du département des cultures pérennes

Cirad-cp

Le Cirad, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, est un organisme scientifique spécialisé en agriculture des régions tropicales et subtropicales. Sous la forme d'un établissement public, il est né en 1984 de la fusion d'instituts de recherche en sciences agronomiques, vétérinaires, forestières et agroalimentaires des régions chaudes.

Sa mission : contribuer au développement de ces régions par des recherches, des réalisations expérimentales, la formation, l'information scientifique et technique.

Il emploie 1 800 personnes, dont 900 cadres, qui interviennent dans une cinquantaine de pays. Son budget s'élève à 1 milliard de francs, dont plus de la moitié provient de fonds publics.

Le Cirad comprend sept départements de recherche : cultures annuelles (Cirad-ca) ; cultures pérennes (Cirad-cp) ; productions fruitières et horticoles (Cirad-flhor) ; élevage et médecine vétérinaire (Cirad-emvt) ; forêts (Cirad-forêt) ; systèmes agroalimentaires et ruraux (Cirad-sar) ; gestion, recherche, documentation et appui technique (Cirad-gerdat). Le Cirad travaille dans ses propres centres de recherche, au sein de structures nationales de recherche agronomique des pays partenaires, ou en appui à des opérations de développement.

Première revue externe du département des cultures pérennes

Cirad-cp

Cirad 1998
ISBN 2-87614-303-8

Sommaire

Rapport de la première revue externe du département des cultures pérennes

page 5

Commentaires du département des cultures pérennes sur les propositions de la commission de revue externe

page 119

Délibération du conseil scientifique du Cirad

page 129

Présentation du département des cultures pérennes

page 133

Presentation of the Tree Crops Department

page 139

English Summary

page 145

Rapport de la première revue externe du département des cultures pérennes

Président : Robert Hirsch

Membres : Françoise Dosba, Jean-Claude Follin, Robert Habib, Guy Linden, Jean-William Mattras, Robert Assamoi Yapo

CS-97-33-04

Direction scientifique

**Centre de coopération internationale
en recherche agronomique pour le développement**

Sommaire

Introduction 9

Mise en perspective 12
- Les repères historiques 12
- Les conclusions des revues externes précédentes : bref rappel 13
- Les perspectives des filières 15
- Les principaux points du schéma pluriannuel de programmation 20

Les missions du département 27
- L'amélioration génétique 27
- La défense des cultures 41
- L'agronomie 49
- La chimie et la technologie 55
- La biométrie 63
- L'économie 64
- Les liaisons avec le développement 67
- La valorisation des produits de la recherche 71
- La formation 73
- L'information et la communication 76

Le fonctionnement 81
- La gestion scientifique 81
- La gestion des ressources humaines 83
- La géopolitique des implantations 91
- Les relations du département avec son environnement 96
- Le budget et les ressources propres 98

Les propositions concernant le département 102
- Les orientations stratégiques 102
- Les priorités fonctionnelles 104

Les propositions concernant l'ensemble du Cirad 106

Annexes 109

Introduction

Comme cela a été souligné à diverses reprises par d'autres revues externes, l'exercice d'audit est en lui-même toujours unique, à la fois pour ceux qui y participent et par le produit qu'il engendre. Le présent rapport n'échappe pas à la règle, ne serait-ce qu'en raison du décalage entre les questions posées et les réponses apportées.

A partir de termes de référence très généraux et d'une ambition sans doute disproportionnée aux moyens mis en œuvre et au calendrier proposé[1], les risques d'une dispersion des travaux de la commission étaient en effet réels. Certaines questions, comme l'appréciation de la demande potentielle susceptible d'être adressée au Cirad ou l'état de la recherche sur les cultures pérennes dans le monde, auraient pu mobiliser l'ensemble des membres de la commission pendant toute la durée de la revue, sans nécessairement apporter des réponses satisfaisantes et, surtout, opérationnelles. Sans être pour autant négligées, ces questions ont donc été reléguées au second plan, d'autant que les réponses à ces questions relèvent, à nos yeux, de l'activité quotidienne du Cirad. Dans le même sens, les divers champs disciplinaires n'ont pas pu être couverts et étudiés de manière systématique compte tenu à la fois du nombre restreint de pays visités et du nécessaire partage de la commission en groupes.

Un autre élément « perturbateur », non prévu à l'origine, provient de la réforme du Cirad, qui a débuté alors que la commission de revue externe commençait ses travaux. Impliquant une profonde remise en cause de l'organisation actuelle du département, cette réforme, en cours d'adoption lors de l'achèvement de ce rapport, n'est ni analysée, ni à plus forte raison jugée sur le fond, car il est apparu inutile à la commission d'ajouter à des débats internes, suffisamment riches et passionnés, un point de vue extérieur, qui n'était d'ailleurs pas sollicité de manière explicite.

1. Ainsi, par rapport aux revues de l'Ircc, de l'Irca et de l'Irho, réalisées entre 1988 et 1990, on peut considérer que la revue externe du département a mobilisé entre 3 et 5 fois moins de moyens, qu'il s'agisse du nombre de mois par membre ou du budget.

Les membres de la revue ont aussi été confrontés à un risque auquel tout exercice de ce genre se heurte : malgré une somme importante de lectures, de discussions et de réflexions, individuelles et collectives, et sans omettre les contacts suivis et fructueux avec les différents responsables du département, les constats et les propositions qui sont présentés peuvent apparaître d'une grande banalité, du moins pour les agents du Cirad directement concernés, c'est-à-dire les chercheurs.

La commission espère néanmoins avoir apporté une contribution modeste, mais utile, au débat que la réforme en cours au Cirad suscite, notamment en rappelant les points suivants.

❑ L'image quelque peu « brouillée » qu'offre le département vis-à-vis de l'extérieur tient autant à l'héritage « culturel » des anciens instituts qu'à la méconnaissance des besoins réels des clients potentiels. Ainsi lorsque le Cirad considère la qualité des produits comme un axe prioritaire de recherche, il ne semble pas que sa propre définition de la qualité coïncide toujours avec celle des industriels.

❑ Le poids de l'Afrique reste fort dans les esprits, à défaut de l'être dans les programmes, mais les « succès ivoiriens », dont l'impact demeure prédominant, doivent être replacés dans leur contexte international et donc être quelque peu tempérés. Le Cirad n'a été que rarement le moteur du développement des cinq grandes cultures pérennes, soit parce que cet essor est antérieur à sa création, soit parce qu'il est intervenu sans lui.

❑ Le concept de « base centre », jugé encore fondamental par les revues externes précédentes, semble dépassé en 1997. Un renforcement substantiel des moyens dans un « pays cible » par continent serait largement préférable.

❑ La rigueur de la gestion des moyens humains et financiers est nécessaire au bon déroulement des programmes scientifiques et contribue à leur réussite.

❑ Le problème de la valorisation se pose d'abord à l'échelon du Cirad.

❑ L'avenir du département dépend avant tout de lui-même, puisque c'est par ses propres programmes de recherche, par les collaborations qu'il développera à l'intérieur et à l'extérieur du Cirad, par la formation des chercheurs étrangers, par le transfert de technologies et par le maintien de son expertise qu'il contribuera à définir la place qui lui reviendra dans les dispositifs français, européens et internationaux de recherche sur les cultures pérennes.

Mais face à ces exigences, dont la liste est loin d'être limitative, la marge de manœuvre est particulièrement étroite entre les pressions des tutelles du Cirad pour accroître les ressources propres et la nécessité de maintenir un potentiel scientifique de haut niveau. Accroître les ressources contractuelles signifie, dans le contexte actuel, développer encore davantage les activités de conseil et d'expertise, certes rémunératrices, mais qui ne concernent qu'une minorité de scientifiques, les plus âgés, dont la relève n'est pas vraiment assurée. A terme, cela peut signifier la fin du départe-

ment, si une politique active et dynamique de recrutement et de formation ne s'efforce pas de recréer un équilibre aussi bien entre la recherche et l'expertise qu'entre les classes d'âge.

La commission attire donc l'attention des tutelles sur les risques qui découleraient d'une exigence forte d'augmentation des ressources propres si elle ne s'accompagne pas d'une analyse préalable de leur contenu. S'il s'agit de mieux valoriser les résultats de la recherche et donc d'en accroître le stock disponible, cette exigence est légitime. S'il s'agit au contraire de multiplier les prestations d'expertise, il est clair qu'une telle option affectera la capacité du département à innover et à produire des résultats scientifiques susceptibles d'intéresser ses partenaires potentiels. Alors que débute l'exercice de programmation pluriannuelle 1998-2002, il est important de conserver présent à l'esprit cet enjeu.

Pour conclure, la commission tient à exprimer sa profonde gratitude à tous les interlocuteurs qu'elle a rencontrés, tant en France qu'à l'étranger. Tous ont accepté de consacrer un temps précieux à des discussions qui montrent, si besoin est, que l'avenir de département ne les laisse pas indifférents. Notre gratitude s'adresse particulièrement aux Ciradiens d'outre-mer qui, dans des conditions parfois difficiles, accomplissent leur mission à la satisfaction de leurs structures d'accueil et de leurs partenaires. Enfin, nous tenons à remercier le directeur du département et ses proches collaborateurs, qui ont fourni un appui constant aux membres de la commission et assuré une organisation matérielle irréprochable pour les missions et les réunions. Sans leur concours, il eût été difficile, sinon impossible, de respecter le calendrier fixé.

Mise en perspective

Les repères historiques

Le département a été créé en novembre 1992 à partir de la fusion de trois départements[2] : l'Ircc (Institut de recherches du café, du cacao et autres plantes stimulantes), l'Irca (Institut de recherches sur le caoutchouc) et l'Irho (Institut de recherches pour les huiles et oléagineux, dont le programme arachide a été transféré au département des cultures annuelles). Cette fusion a été réalisée dans le cadre de la réforme des départements demandée par les ministères de tutelle — ministères de la coopération et de la recherche —, dont le projet a été présenté et approuvé par le conseil d'administration du Cirad le 11 décembre 1991.

Le regroupement proposé tenait compte, sur le plan scientifique, des grandes similitudes qui existent entre les plantes considérées — mêmes zones agroécologiques, pas de temps propre à la culture des arbres entraînant des méthodologies et des contraintes voisines — et des problématiques à développer dans chacune des filières et relevant d'approches conjointes — élaboration du rendement, maintien de la fertilité, lutte intégrée, socio-économie des systèmes villageois, articulation entre la génétique et la physiologie de la plante, d'une part, et la résistance aux maladies et aux ravageurs, d'autre part. Sur le plan de la stratégie géopolitique, il reposait sur la nécessité de recentrer, à l'exception notable du cacao, les recherches dans les zones de production (90 % de la production mondiale d'huile de palme, de noix de coco et de latex provient d'Asie). Un des

2. L'historique des trois départements est résumé dans les documents des revues externes réalisées en 1989 et 1990. Il n'est pas utile d'y revenir, sauf pour rappeler que l'Irca a été créé en 1936 et l'Irho, en 1942 à l'initiative de planteurs français installés en Asie ou intéressés par le développement de plantations en Afrique. L'Ircc vient de l'Ifcc, créé en 1957 comme structure héritière des centres de recherche agronomique de l'administration coloniale, plutôt orientés vers l'agriculture paysanne. L'Ifcc a aussi bénéficié de l'appui des grands domaines, en particulier dans le secteur du café.

enjeux importants du nouveau département devait être de constituer de nouvelles bases de recherche permettant d'assurer l'avenir.

En outre, la naissance de ce nouvel ensemble laissait espérer un mandat international de recherche, implicite ou explicite, au moins pour certaines des plantes étudiées ; cette insertion partielle dans le système international permettant ensuite de diversifier les ressources.

Enfin, compte tenu des secteurs agro-industriels concernés par le regroupement, l'ensemble des programmes recevait le mandat de se préoccuper à la fois des cultures villageoises et des grandes plantations, ainsi que de la production, de la transformation et de la commercialisation. Les programmes devaient donc simultanément affirmer une composante socio-économique tournée vers une meilleure compréhension des conditions de l'agriculture paysanne et développer leurs relations avec les sociétés privées.

Le nouveau département a donc reçu, en 1992, un double mandat portant sur les systèmes de culture et les filières des plantes pérennes.

Les conclusions des revues externes précédentes : bref rappel

Les rapports de synthèse des revues externes des trois départements fondateurs ont été remis en octobre 1989 pour l'Ircc, en juin 1990 pour l'Irho et en décembre 1990 pour l'Irca.

Le rapport de la commission de revue externe de l'Irca validait en très grande partie les orientations du département, même si certaines d'entre elles étaient traduites de manière plus résolue et si certaines autres étaient infléchies (voir le chapitre sur les programmes). Le département apparaissait à la commission comme une institution qui avait su tirer profit de ressources devenues relativement modestes pour apporter une contribution importante au développement de l'hévéaculture mondiale et dont l'image était excellente. Il notait aussi son ouverture sur le monde scientifique extérieur et son écoute des utilisateurs.

La commission recommandait de diversifier les bases de recherche, d'une part pour faire face aux aléas politiques, d'autre part pour mener des études dans des zones représentatives, en particulier pour les maladies foliaires.

Il était aussi demandé à l'Irca de bien expliciter ses objectifs, ses critères d'appréciation et ses priorités pour pouvoir répondre à deux défis principaux : la redéfinition de sa place spécifique dans son environnement et la compensation des handicaps dus à sa taille, sans pour autant perdre ses qualités de souplesse, de cohésion et d'efficacité.

Le rapport de la commission de revue externe de l'Ircc était plus critique. S'il reconnaissait certains résultats intéressants et la qualité des ressources humaines du département, il notait un manque d'ouverture vers le monde extérieur, qu'il soit scientifique ou professionnel, et, sur le plan interne,

l'absence de grandes orientations scientifiques ainsi qu'un manque de concertation entre les chercheurs travaillant sur une même plante.

En outre, il recommandait que le département s'oriente vers une meilleure compréhension socio-économique des milieux agricoles concernés et vers une meilleure connaissance des filières du café et du cacao. Il souhaitait également qu'un redéploiement géographique permette au département de couvrir les problèmes majeurs des productions caféière et cacaoyère. Une base centre où le département pourrait mener des travaux en toute indépendance devait être mise en place.

Par ailleurs, il était explicitement recommandé d'instaurer une nouvelle organisation du département, où devaient apparaître des modalités d'évaluation interne et externe.

Le rapport de la revue externe de l'Irho reconnaissait le rôle majeur joué par le département dans le développement mondial du palmier à huile et du cocotier. Il dégageait un bilan qualifié de « largement positif ».

Il déplorait toutefois que l'Irho ne se soit pas donné plus de moyens pour faire reconnaître l'importance de sa contribution en dehors des cercles directement intéressés par les cultures de rente et, en particulier, par la communauté scientifique internationale. Il recommandait donc à l'Irho de renforcer sa capacité d'accès aux connaissances et aux techniques de portée générale les plus modernes. En s'ouvrant plus largement aux collaborations extérieures, l'Irho devait se positionner comme un acteur privilégié du transfert des résultats scientifiques les plus fondamentaux vers les applications qui le concernent spécifiquement ou qui émanent d'une demande particulière de ses partenaires.

Le rapport recommandait à l'Irho d'accorder plus de place à l'économie, de façon à mieux suivre les modifications prévisibles de son environnement.

Il souhaitait également que le département modernise son organisation dans les domaines de la gestion du personnel, de la communication interne et de la déconcentration des responsabilités.

Sur le plan international, l'ouverture de l'Irho sur l'Europe était appréciée. Cependant, il était demandé un redéploiement vers l'Asie et l'Amérique latine et la constitution d'une base où le département conduirait librement ses recherches et serait propriétaire de ses résultats.

Dans les conclusions et les recommandations des trois commissions de revue externe, on trouve un certain nombre de constantes.

❑ Dans les recherches thématiques, la demande d'une meilleure prise en compte de l'économie et de la socio-économie, pour permettre des analyses pertinentes sur les différentes filières et mieux connaître la diversité des milieux de l'agriculture paysanne.

❑ Le souhait de voir des recherches menées dans des bases centres où le Cirad serait propriétaire des résultats, cela pour des raisons à la fois politiques et techniques, car il est nécessaire de diversifier les conditions

d'étude et de sélection du matériel végétal, en particulier pour la résistance aux maladies.

❑ Une demande aux départements et à la direction du Cirad de réfléchir à une nouvelle organisation, qui assure une meilleure communication dans les départements et entre les départements, permette des évaluations individuelles régulières et redéfinisse la place des recherches menées dans le contexte international.

Ces recommandations se retrouvent largement dans le document de décembre 1991, qui présente la réforme des départements du Cirad.

Les perspectives des filières

Le café

Le café est une des denrées agricoles tropicales les plus échangées sur le marché mondial. Sa production est assez stable depuis une dizaine d'années, mais présente de fortes disparités suivant le type de café et la zone de production.

Depuis 1986, les cours ont subi de fortes variations. Tout d'abord, une crise généralisée a provoqué un déficit dans tous les pays producteurs, avec un effet aggravé pour le café Robusta (30 % de la production dont 75 % en Afrique) par rapport au café Arabica (70 % de la production dont 82 % en Amérique latine).

Cette crise a entraîné une réduction des coûts dans la plupart des pays, sauf en Afrique où les filières du café sont handicapées par des coûts de médiation beaucoup plus élevés (Bosc et Freud, *Recherche agricole et innovation technique en Afrique tropicale,* Cirad, collection Repères, 1995). Depuis 1993, on assiste à une remontée spectaculaire des prix, ce qui laisse un certain répit pour réorganiser les filières de production, réduire les coûts de mise sur le marché et augmenter la productivité.

Cependant, après avoir crû de 0,6 % entre 1970 et 1980 et de 1,5 % entre 1980 et 1990, la consommation mondiale stagne depuis 1990. Cette tendance est partiellement imputable à la réaction des consommateurs d'Europe et des Etats-Unis à la hausse de 1994, qui a entraîné une chute de la consommation de 4 %, les consommateurs délaissant le café pour d'autres boissons comme l'eau minérale ou les boissons gazeuses (B. Daviron, 1997, comm. pers.).

Il faut cependant nuancer cette analyse car si la consommation de café soluble a été divisée par trois aux Etats-Unis, le marché des cafés dit de « spécialité », ou « cafés gourmets », se développe. Il existe aussi une demande soutenue pour le café Robusta, moins cher, qui est acheté par les pays de l'Europe centrale et par la catégorie en expansion correspondant aux nouveaux pauvres des sociétés occidentales (B. Daviron, comm. pers.).

Par ailleurs, immédiatement après la Seconde Guerre mondiale, les filières d'exportation ont été placées sous le contrôle quasi absolu des Etats, pour la prise du risque lié aux fluctuations du marché, pour l'offre d'exportation centralisée et pour la gestion de la qualité, un café se définissant plus par son origine que par sa qualité intrinsèque. La libéralisation actuelle est en train de modifier cette situation. La plupart des dispositifs de stabilisation ont disparu, la pertinence des standards nationaux baisse. De plus en plus, c'est la réputation de l'exportateur qui va renseigner l'acheteur sur la qualité attendue.

Enfin, du côté de l'acheteur, il importe de noter que depuis une dizaine d'années on assiste à une très forte concentration des sociétés de négoce des cafés. Les sept sociétés les plus importantes contrôlent 40 % des exportations. En outre, les vingt premiers groupes agroalimentaires torréfient 70 % du café mondial. A moyen terme, on peut envisager que certains de ces groupes verront un intérêt à sécuriser leurs approvisionnements, en particulier ceux qui proviennent des zones traditionnelles d'intervention du département. Les connaissances scientifiques du département pourraient alors intéresser ces groupes et des joint-ventures pourraient être envisagés.

Le cacao

Le cacao, sans entrer dans les grandes spéculations agricoles mondiales, est un élément déterminant des recettes d'exportation de beaucoup de pays du Sud. Il constitue une source de revenus pour les producteurs, en majorité des petits planteurs : 20 millions de personnes dépendent directement des revenus du cacao. Son exploitation est aussi un mode de valorisation de la forêt, en particulier sur les fronts pionniers.

La filière du cacao est très structurée. Elle comporte des organismes de contrôle, de régulation et d'intervention dans les pays producteurs et les pays consommateurs, même si ces structures sont actuellement en pleine mutation.

La consommation mondiale augmente. Son taux de croissance était de 0,1 % pour la période 1970-1980, de 3,7 % entre 1980 et 1990, il est actuellement (1990-1996) de 2,9 %. Depuis 1992, on est ainsi passé d'une situation de surproduction à un déficit de production, avec des stocks équivalents à quatre mois de consommation alors qu'ils étaient encore de sept mois en 1993.

La consommation est essentiellement européenne et nord-américaine, contrairement au caoutchouc, à l'huile de palme ou au coton, qui trouvent leurs principaux débouchés en Asie. C'est un handicap à long terme, sauf à pénétrer le marché asiatique avec de nouveaux produits alimentaires où entrerait le cacao. En outre, l'utilisation de cacaos de qualité secondaire pour des usages « non gourmet » tend à tirer vers le haut les prix du cacao asiatique, qui se rapprochent de ceux des qualités ivoiriennes (B. Daviron, comm. pers.).

Les régions traditionnellement productrices de l'Afrique tropicale humide ne sont cependant pas mal placées par rapport aux autres zones de production. Le cacao produit est de qualité et les coûts de production sont compétitifs. Ces régions doivent cependant relever deux défis majeurs.

❑ A moyen terme, la maîtrise de la propagation de *Phytophthora megakarya,* agent particulièrement virulent de la pourriture brune des cabosses. On sait, par référence au Cameroun d'où ce pathogène semble être originaire, que les nombreux traitements qu'il nécessite ne sont rentables qu'en culture intensive, sur les parcelles à rendement élevé.

❑ A plus long terme, la replantation sur les peuplements anciens, qui se heurte à des contraintes fortes — contraintes techniques liées à l'épuisement des sols et à l'installation d'endémies, contraintes socio-économiques qu'il devient de plus en plus urgent d'étudier et de comprendre faute de quoi le cacao restera une culture de fronts pionniers.

La production cacaoyère de l'Afrique reste dominante avec 60 % de la production mondiale. Sa pérennité n'est cependant pas assurée du fait de problèmes techniques, que l'on maîtrise mal dans les conditions socio-économiques actuelles. Il y a donc une occasion à saisir pour la recherche si elle arrive à bien se situer dans un milieu où l'évolution, comme pour le café, est rapide : disparition des organismes de contôle étatique, déplacement du lieu de définition de la qualité, concentration du négoce et inquiétude pour les approvisionnements futurs.

Le palmier à huile

L'huile de palme est la deuxième huile utilisée dans le monde, juste après le soja. Elle représente 21 % de la production mondiale d'huiles végétales. Ses avantages comparatifs, en particulier sa grande plasticité, lui assurent de larges débouchés avec un énorme marché en expansion en Asie. L'huile de palmiste, avec ses propriétés lauriques, complète l'offre en huile du palmier.

Deux pays, la Malaisie et l'Indonésie, assurent 80 % de la production et 85 % des exportations. Il ne semble pas que cette situation évoluera dans un avenir proche : la tendance en Malaisie est à la reconversion des plantations d'hévéa en plantations de palmier et l'Indonésie plante actuellement à un rythme de 250 000 hectares par an. Par ailleurs, le développement de la filière du palmier attire de plus en plus de pays situés dans des conditions écologiques parfois marginales (Inde, Philippines, Mexique, etc.).

L'Afrique, qui fournissait 80 % des exportations mondiales en 1960, a presque disparu des échanges internationaux. Cette situation découle de la supériorité des rendements en Asie du Sud-Est, des coûts de production trop élevés pour un produit dont le prix, en monnaie constante, a chuté avec l'expansion des productions asiatiques et des politiques agricoles trop rigides, peu incitatives et manquant de continuité. Les sociétés d'Etat sont actuellement privatisées en Côte d'Ivoire et le seront bientôt au

Cameroun, et il n'y a toujours pas de reprise des investissements dans les pays à haut potentiel comme le Nigeria et le Zaïre.

En Afrique de l'Ouest, la production d'huile de palme brute est surtout le fait de grandes plantations liées à des huileries de forte capacité. Pour diverses raisons (éparpillement des nouvelles plantations privées plus petites, coût des intrants et de la main-d'œuvre des grandes plantations, évolution des politiques agricoles...), ce modèle marque le pas au profit des plantations villageoises, dont la production devra être traitée, au moins en partie, par des mini-huileries de proximité, implantées dans les villages.

Ces plantations villageoises se développent : en 1996, en Côte d'Ivoire, des plants sélectionnés ont été vendus pour 14 000 hectares de plantations privées. Au Bénin, on observe également ce phénomène, à une échelle plus modeste. Ce développement est mal connu, peu suivi par les organismes de recherche et de développement, qui n'ont ni les outils d'analyse ni les éléments pour proposer des itinéraires techniques adaptés. C'est pourtant dans ce développement villageois privé que réside vraisemblablement l'avenir de la production africaine.

Le cocotier

La production d'huile de coprah est restée stable au cours des dix dernières années, mais sa part relative a baissé par rapport aux autres huiles. Elle est actuellement de l'ordre de 3,5 %. L'huile de coprah est une huile laurique, qui bénéficie de débouchés spécifiques : oléochimie, savons. Elle est concurrencée par l'huile de palmiste, dont la production augmente avec celle de l'huile de palme.

La production en grandes plantations industrielles donne de bons résultats agronomiques, en particulier avec les variétés nouvelles, mais, comme le traitement des noix n'est pas mécanisé, les coûts de main-d'œuvre sont trop élevés pour rendre cette filière attractive pour les industriels. La production de coprah restera l'apanage de petits producteurs, pour qui le cocotier est souvent la seule culture possible dans les milieux particuliers que sont les zones maritimes côtières, continentales ou insulaires. Dans ces milieux, où le cocotier apparaît comme un élément essentiel de la civilisation, il existe une demande sociale d'améliorations transférables, en particulier dans le domaine de la transformation. La dissémination des producteurs et les coûts de collecte devraient inciter à rechercher des techniques artisanales appropriées de transformation locale de la production récoltée. Le choix de cette option permettrait d'alimenter les marchés locaux en huile alimentaire, en énergie et en matières premières pour les activités de seconde transformation.

Les autres utilisations des produits du cocotier (lait et crème de coco, huile vierge, charbon de coque, etc.) sont nombreuses et peuvent donner lieu, ponctuellement, à des développements industriels intéressants, comme le coco râpé, en Côte d'Ivoire. Elles restent cependant marginales en valeur par rapport à l'huile de coprah.

L'hévéa

En 1970, la part du caoutchouc naturel dans la production totale des élastomères n'était plus que de 30 %, elle est remontée actuellement à près de 40 %. Ce succès s'explique par un ensemble de propriétés que le caoutchouc naturel est le seul à offrir et qui sont particulièrement importantes pour l'industrie des pneumatiques. Cela s'explique aussi par une augmentation très forte de la consommation des pays asiatiques importateurs (Japon, Chine, Corée) voisins des pays producteurs (Malaisie, Indonésie, Thaïlande).

Cette situation favorable est cependant fragile, d'une part parce qu'une amélioration des qualités du caoutchouc de synthèse est toujours possible, d'autre part parce que la récolte du latex est une tâche difficile qui nécessite une main-d'œuvre considérable. Certains pays, comme la Malaisie, où les coûts de main-d'œuvre sont devenus trop élevés, éliminent actuellement les plantations industrielles au profit du palmier ou privilégient la production villageoise, dont le temps de réponse à l'augmentation des coûts de la main-d'œuvre est plus long et qui ont des coûts fixes moindres.

En outre, les usiniers ne sont pas prêts à acheter le caoutchouc brut au-delà d'une certaine limite et un prix jugé excessif renforcera la position du caoutchouc synthétique, même si cela nuit à la qualité du produit fini. Par ailleurs, le caoutchouc synthétique étant tributaire du prix du pétrole, toute prévision sur la demande de caoutchouc naturel est hasardeuse.

Le problème de la qualité doit aussi être pris en considération. Il s'agit pour le latex d'une notion floue car elle est mal prise en compte dans les normes internationales actuelles. L'accent est plutôt mis aujourd'hui sur la constance des propriétés, qui n'est peut-être pas bien mesurée dans les grades actuels (A. Gouyon, *Plantations, recherche, développement,* 1996). L'amélioration de la qualité passe, avant tout, par une meilleure compréhension d'une demande qui reste mal exprimée. En effet, si les industriels sont prêts à accueillir favorablement toute amélioration de la qualité, ils ne semblent pas la placer parmi leurs toutes premières priorités.

Par ailleurs, l'utilisation du bois d'hévéa pour la fabrication de meubles tend à se développer. Cela peut devenir un élément important de la stratégie d'exploitation des petits planteurs (temps d'exploitation raccourcis, coûts d'exploitation réduits, etc.). Il faut aussi souligner la bonne image des plantations d'hévéa dans la perspective de lutter contre la déforestation et contre la dégradation des sols des zones à forte pluviométrie.

Cette filière, apparemment en situation favorable, est donc fragile et doit accroître sa production en augmentant les rendements et les surfaces plantées, y compris dans des zones marginales, tout en veillant à mieux contrôler, si cela est possible, la variabilité. Enfin, les innovations de la recherche doivent être élaborées prioritairement pour un transfert vers les plantations villageoises : leur part dans la production dépasse actuellement 80 % et devrait encore se développer.

Conclusions

Les filières entrant dans le mandat du département sont très diverses, avec des acteurs spécifiques, en particulier pour le négoce des produits bruts, les transformations et les demandes industrielles (tableau I). Cependant, lorsqu'on examine les perspectives de ces filières sous les angles politique et économique, on retrouve les mêmes tendances lourdes.

La libéralisation en cours entraîne une réduction de contrôle des Etats sur leur propre production, les politiques des quotas ont vécu, les prix administrés et garantis également. La qualité ne va plus dépendre d'une appellation d'origine, mais de plus en plus de la réputation des producteurs et des négociants.

On assiste en aval de la production à une concentration très forte des sociétés de négoce et des entreprises de transformation. Il n'est peut-être pas utopique de penser que ces sociétés seront intéressées par la sécurisation de leurs approvisionnements en quantité, mais aussi en qualité, dans la mesure où les organismes d'Etat ne remplissent plus le rôle qui leur était dévolu.

L'avenir n'est plus aux grandes plantations, ou alors elles seront financées par des capitaux privés. En revanche, à l'image des pays asiatiques, l'Afrique de l'Ouest voit augmenter la demande pour des plantations villageoises de palmier à huile et d'hévéa, ce qui rapproche ces cultures des problématiques de la cacaoculture et de la caféiculture.

La recherche doit tenir compte de cette situation nouvelle et réfléchir à de nouvelles formes d'intervention et de partenariat.

Les principaux points du schéma pluriannuel de programmation

Les revues externes des trois anciens départements ont été effectuées en 1990, le projet d'entreprise du Cirad a été publié en 1991. La décision de fusionner les trois départements a été prise en décembre 1991 et la fusion, réalisée en novembre 1992, est devenue opérationnelle en janvier 1993.

Le schéma pluriannuel de programmation a été rédigé en 1992, ce qui a permis au jeune département de disposer d'un plan stratégique dès sa création. On ne peut que féliciter les rédacteurs de ce document, clair et précis. Mais l'exercice était difficile car un plan stratégique pour une structure qui se met en place présente toujours de grandes incertitudes. En outre, il est aussi difficile, dans le contexte international instable où le Cirad travaille, d'anticiper ou de prévoir les évolutions politiques.

Dans ces conditions, la confrontation des objectifs de ce plan stratégique avec la réalité, cinq ans après, présente le risque de susciter des critiques là où il n'y a qu'une évolution normale des tendances lourdes que le département n'a pas la possibilité de maîtriser.

Tableau I. Données sur les filières en 1996.

	Cacao	Café	Palmier	Cocotier	Hévéa
Surface plantée (millions d'hectares)	5,8	6,8 (Arabica) 4,3 (Robusta)	5	11,6	9,5
Production (millions de tonnes)	2,5 (cacao marchand)	3,8 (Arabica) 1,7 (Robusta)	16,1 (huile de palme)	5,3 (éq. coprah) 3,3 (éq. huile)	5,8
Répartition géographique (%)					
• Asie	25	18	52 (Malaisie) 28 (Indonésie)	80	94
• Amérique	15	64	20	–	–
• Afrique	60	18		–	4
Système de production	petites plantations	petites plantations (80 %)	grandes plantations en Afrique grandes plantations et plantations villageoises en Asie	petites plantations	plantations villageoises
Contraintes techniques	qualité, replantation, maladies et ravageurs (*Phytophthora*, *swollen shoot*, mirides)	qualité, maladies et ravageurs (rouille, *coffee berry disease*, scolytes)	potentiel de production (variétés), maladies et ravageurs (fusariose, chenilles)	variétés, itinéraires techniques, cultures associées, maladies (*Phytophthora*, dépérissements létaux)	variabilité du caoutchouc, potentiel de production, maladies foliaires et pourridiés
Principaux pays exportateurs	Côte d'Ivoire, Ghana, Indonésie	Brésil, Colombie, Indonésie	Malaisie, Indonésie, Papouasie-Nouvelle-Guinée	Philippines, Indonésie, Malaisie (huile)	Thaïlande, Indonésie, Malaisie
Principaux pays importateurs	Pays-Bas, Etats-Unis, Allemagne	Etats-Unis, Allemagne, Japon	Union européenne, Chine, Inde	Union européenne, Etats-Unis, Corée	Etats-Unis, Japon, Chine

Cet exercice est cependant indispensable car c'est la règle de la programmation à moyen terme : établissement d'une programmation, évaluation de son impact à la fin du pas de temps choisi ; établissement d'une nouvelle programmation tenant compte de l'évaluation et des nouvelles contraintes apparues depuis la précédente revue externe.

Le schéma pluriannuel de programmation comporte trois grands chapitres : état des lieux, objectifs, stratégie et moyens à mettre en œuvre par les programmes et les unités de recherche

L'état des lieux

Les plantes pérennes de la zone tropicale humide constituent un élément important, parfois essentiel, des ressources d'exportation de nombreux pays de cette zone. C'est aussi un facteur de développement industriel et villageois et une source de revenus pour nombre de petits paysans.

Jusqu'à une date récente, ces cultures ont été implantées après le défrichement de la forêt primaire, mais actuellement les pressions écologiques et foncières obligent à revoir leur développement en terme de replantation ou de valorisation des zones marginales. Le nouvel enjeu devient la reproductibilité des systèmes de production.

Face à cette problématique commune, les enjeux sont différents selon les filières. La qualité constitue l'enjeu majeur des filières du cacao et du café, avec l'évolution socio-économique des structures de production. Pour les filières de l'hévéa et du palmier à huile, la forte concurrence internationale impose d'augmenter les rendements, dans le respect de l'environnement. Pour le cocotier, plante très intégrée dans des systèmes de culture paysans traditionnels, il s'agit d'accroître les rendements en association avec d'autres cultures et de diversifier les produits pour une meilleure valorisation.

Cette recherche évolue dans un contexte international difficile. Il est nécessaire de pérenniser les collaborations existantes, de développer des pôles thématiques (par exemple, la technologie de postrécolte et l'agrophysiologie en Indonésie, la phytopathologie au Cameroun...), d'acquérir une base centre en Amérique latine, pour sécuriser les activités de recherche, qui se déroulent toujours sur des pas de temps très longs.

Les objectifs

Pour l'action du département en faveur du développement des cinq plantes de son mandat, cinq grands enjeux sont identifiés : l'adaptation et la compétitivité des filières face aux fluctuations des grands marchés mondiaux ; la protection de l'environnement et la mise en valeur des sols fragilisés ; la reproductibilité des systèmes de production ; l'élargissement des aires de culture ; l'obtention de produits de qualité.

Ces objectifs doivent être liés à la recherche de collaborations fortes avec les équipes les plus compétentes du Sud, à la participation et à l'animation de réseaux de recherche, et à la préservation des liens tissés avec les sociétés privées.

La stratégie et sa mise en œuvre

Le nouveau département, selon la directive générale, se structure en programmes et en unités de recherche : cinq programmes au service des filières hébergeant des projets opérationnels — café, cacao, palmier à huile, cocotier, hévéa —, six unités de recherche disciplinaires, responsables de la qualité scientifique des projets et de leurs produits — amélioration des plantes, défense des cultures, agronomie, biométrie et informatique, chimie et technologie, économie —, auxquels il faut ajouter un service d'information et de communication. Les tâches prioritaires sont ainsi définies.

❑ Adapter l'appareil scientifique en maintenant l'avance du département dans les domaines traditionnellement forts — analyse et gestion de la variabilité génétique, micropropagation *in vitro,* itinéraires techniques, chimie des corps gras et des arômes — et en accroissant le potentiel de recherche dans quelques domaines stratégiques : technologie, fonctionnement de la plante, économie des filières et des exploitations. Deux champs disciplinaires sont à réorganiser progressivement : l'agronomie et la défense des cultures.

❑ Rechercher des alliances efficaces, dans trois directions principales — la recherche européenne, les grands groupes agro-industriels, les réseaux régionaux —, tout en maintenant les alliances anciennes avec l'Inra (Institut national de la recherche agronomique) et l'Orstom (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération) ainsi qu'avec les autres départements du Cirad (forêt, systèmes agroalimentaires et ruraux, productions fruitières et horticoles).

Dans le domaine de la gestion des ressources humaines, il s'agit de mettre en place des procédures pour un nouvel établissement, évidemment beaucoup plus important en nombre d'agents et en masse budgétaire. En outre, l'évolution de l'environnement oblige à utiliser des systèmes de suivi et d'adaptation plus rapides. Quelques principes de base sont ainsi établis.

❑ Pour le personnel, maintenir les équilibres entre les programmes et entre les disciplines traditionnelles mais développer la biométrie et l'économie, très insuffisamment représentées dans le nouveau département. Pour les équilibres géographiques, maintenir l'expatriation au moins à 50 % et réduire une dispersion qui s'est beaucoup accrue autour des années 90.

❑ Déconcentrer les responsabilités et renforcer l'information et la communication internes.

❑ Assurer un meilleur suivi des carrières et de la formation des agents, compte tenu des difficultés de recrutement et des nécessaires reconversions. Renforcer la mission de formation des partenaires du Sud.

❑ Mettre en place une politique rénovée de ressources contractuelles et décentraliser la gestion des ressources vers les programmes et les unités de recherche, étape transitoire vers une gestion par projet.

Les programmes

Chaque programme est présenté selon un plan homogène : les caractéristiques de la production, les problèmes de la filière et les besoins en recherche. Les projets de recherche sont élaborés à partir des besoins de recherche identifiés.

Le programme cacao

La production de cacao provient essentiellement de petites plantations, sauf au Brésil et en Equateur. En 1990-1991, avec 2,4 millions de tonnes, la production est excédentaire. Les stocks dépassent sept mois de consommation. L'Afrique compte pour 60 % dans la production mondiale.

Les problèmes majeurs sont : le renouvellement des vergers vieillissants, la qualité du produit, les maladies et les ravageurs. Le programme cacao s'articule autour de sept projets, correspondant à ces priorités.

❑ Evaluation et utilisation des ressources génétiques face aux principaux problèmes de la filière.

❑ Comment améliorer la productivité des surfaces exploitées ?

❑ Lutte intégrée contre la pourriture brune des cabosses.

❑ Lutte contre les insectes nuisibles.

❑ Etude des relations entre le cacaoyer et le *swollen shoot*, pour la création variétale en Afrique de l'Ouest.

❑ Vers un cacao de meilleure qualité.

❑ Diagnostic des systèmes de production et mise au point d'itinéraires techniques en vue de moderniser les vergers et les procédés.

Le programme café

Le café provient à 80 % de petites exploitations pratiquant le plus souvent une agriculture extensive.

L'Arabica représente les trois quarts de la production totale de café. Cette production est récoltée à 85 % en Amérique latine. Le Robusta provient essentiellement d'Afrique.

Les problèmes majeurs sont l'amélioration de la productivité des caféières — en particulier grâce à la lutte intégrée contre les maladies et les ravageurs — et la recherche de la qualité finale du produit dans un marché aux cours très fluctuants. Le programme café inclut six projets correspondant à ces enjeux.

❑ Recherche de méthodes de lutte intégrée contre les principaux insectes ravageurs du caféier.

❑ Diagnostic et conséquences économiques du parasitisme tellurique afin de concevoir des stratégies de lutte.

❑ Création de variétés résistantes aux deux principales maladies du caféier *C. arabica :* rouille et anthracnose.

❑ Elimination des goûts et des arômes indésirables du café : cas particulier du goût de pomme de terre.

❑ Etude des systèmes de culture et amélioration de la rentabilité des caféières.

❑ Etude sur les déterminants de la qualité du café.

Le programme cocotier

La production de coprah provient pour 90 % de l'Asie et de l'Océanie. La culture du cocotier est le fait de petits planteurs peu organisés, pour lesquels le coprah est l'unique ressource financière. La part relative de l'huile de coprah dans la production mondiale des huiles est en régression, malgré un accroissement des surfaces et des productions. Les cours sont très fluctuants et la rentabilité est faible. Le programme cocotier regroupe huit projets.

❑ Evaluation et gestion de la variabilité génétique du cocotier en vue de créer des variétés adaptées aux divers environnements.

❑ Etude de l'agrosystème du cocotier et de son fonctionnement.

❑ Fonctionnement et évaluation des associations à base de cocotier.

❑ Amélioration des systèmes de culture et d'exploitation du cocotier et mise au point d'itinéraires techniques adaptés à l'environnement.

❑ Mise en valeur des tourbes pour la culture du cocotier.

❑ Epidémiologie et lutte contre les maladies à *Phytophthora* du cocotier.

❑ Prévention des risques de disparition des cocoteraies liés aux dépérissements létaux endémiques.

❑ Valorisation des produits des cocotiers.

Le programme hévéa

La majeure partie du caoutchouc naturel (80 %) provient de plantations villageoises. La consommation croît et la production pourrait être déficitaire à moyen terme.

Ce déficit potentiel, la préservation de l'environnement et la diversité des structures de production conduisent à définir les priorités de la recherche : mise au point de systèmes de production adaptés et reproductibles, amélioration de la productivité, élargissement de l'aire de culture, amélioration de la qualité et recherche de nouvelles utilisations. Ce qui se traduit par dix projets.

❑ Création et sélection de variétés d'hévéa dans différents écosystèmes africains et asiatiques.

❑ Etude des relations entre l'hévéa et *Microcyclus ulei,* pour la création variétale en Amérique latine.

❑ Nouvelles méthodes de propagation de l'hévéa par microbouturage et par embryogenèse somatique.

❑ Evaluation du potentiel de production et diagnostic des plantations d'hévéa.

❑ Connaissance des mécanismes du fonctionnement agrophysiologique de l'hévéa.

❑ Etude du fonctionnement des peuplements d'hévéa et de leurs relations avec l'environnement.

❑ Mise au point d'itinéraires techniques adaptés à des systèmes de culture à base d'hévéa.

❑ Analyse et correction de la variabilité du caoutchouc.

❑ Modification des caractéristiques du caoutchouc brut pour une meilleure adéquation aux besoins de l'industrie et pour de nouvelles utilisations.

❑ Systèmes de production hévéicole et politique de développement.

Le programme palmier à huile

L'huile de palme est la seconde huile consommée dans le monde après le soja. La production est assurée à plus de 80 % par des grandes plantations industrielles. La demande croît alors que la production tend à se stabiliser.

Pour la recherche, l'enjeu pour les prochaines années concerne l'environnement au sens large : maintien de la fertilité des sols, lutte contre les maladies, traitements des effluents des usines de première transformation. L'augmentation de la productivité exige que l'amélioration génétique, la culture *in vitro* et la connaissance agrophysiologique de la plante soient des axes prioritaires. Sept projets traduisent ces priorités.

❑ Création de palmiers au potentiel de production élevé d'huile de qualité, pour faire face à la demande croissante.

❑ Etude de l'agrosystème du palmier et de son fonctionnement à l'échelle de la parcelle exploitée.

❑ Evolution du fonctionnement de l'espace agraire constitué par les plantations industrielles et villageoises.

❑ Mise au point d'itinéraires techniques adaptés à l'environnement.

❑ Endémies mal connues du palmier à huile.

❑ Extraction de l'huile de palme et relations avec la plantation.

❑ Lipochimie appliquée à la transformation des produits du palmier pour de nouveaux usages.

Les unités de recherche

Alors que les programmes sont responsables de l'analyse stratégique des filières et définissent les priorités de recherche, les unités de recherche veillent à la qualité scientifique des projets et de leurs produits.

Rappelons qu'il existe six unités de recherche : agronomie, amélioration des plantes, biométrie et informatique, chimie et technologie, défense des cultures, économie. Il s'y ajoute un service d'appui, le service d'information et de communication.

Les missions du département

Les actions du département ont été évaluées par des visites aux chercheurs de Montpellier et des missions sur le terrain en Côte d'Ivoire, pour la totalité de la mission, en Amérique centrale et en Equateur, pour une partie de la commission, en Thaïlande et en Indonésie pour l'autre partie. Le partage de la commission a tenu compte des priorités scientifiques affichées dans les différents pays visités, mais il est certain que ni les champs disciplinaires ni les filières n'ont été totalement couverts et étudiés de manière identique.

Pour chacun de ces champs disciplinaires, un rapport complet a été rédigé (voir l'annexe 4), afin de permettre aux spécialistes de disposer d'une analyse plus complète que celle du rapport principal.

L'amélioration génétique

Les travaux d'amélioration génétique portent sur les cinq plantes entrant dans le mandat du département avec de 6 (caféier) à 10 chercheurs (palmier à huile) pour chaque programme. La moitié des chercheurs est actuellement à Montpellier, l'autre étant répartie dans treize pays. Les recherches sont pour moitié effectuées en milieu contrôlé et pour un tiers en laboratoire. Le reste des moyens est consacré à l'animation de la recherche (7 %) ou à l'expertise. L'appui au développement est peu important (4 %).

A Montpellier, les travaux de l'unité de recherche sont principalement axés sur la biologie cellulaire et sur la biologie moléculaire. Ils sont apparemment peu coordonnés avec ceux des pathologistes et des zoologistes. En biologie cellulaire, les actions sont réparties entre deux groupes : l'équipe mixte du Cirad et de l'Orstom, et Biotrop (unité de recherche sur les biotechnologies appliquées à l'amélioration des plantes tropicales du Cirad).

Les ressources génétiques et la cartographie

La diversité génétique du cacaoyer est caractérisée, principalement à Montpellier, au laboratoire Biotrop, à partir de populations spontanées de Guyane, de matériel Forastero en collection à la Trinité et d'échantillons collectés en Amérique latine. La démarche adoptée — caractérisation des systèmes enzymatiques, utilisation des marqueurs Rapd *(randomly amplified polymorphic Dna)* et Rflp *(restriction fragment length polymorphism)*, puis Aflp *(amplified fragment lenght polymorphism)* et microsatellites — a permis une évaluation de la diversité génétique des cacaoyers tout à fait pertinente. Il s'agit maintenant d'appliquer ces méthodes très performantes afin de mieux utiliser le matériel végétal en sélection. Le projet Fonds commun, coordonné par le Cirad et l'Ipgri (International Plant Genetic Resources Institute), qui porte sur la caractérisation et la conservation des ressources génétiques du cacaoyer devrait permettre d'y parvenir.

Pour les caféiers, le Cirad et l'Orstom se sont fortement impliqués, dans les années 80, dans la prospection et l'organisation de collections. Actuellement, les grandes collections sont plutôt régies par des organisations internationales. Le Cirad maintient cependant, seul ou en collaboration, des collections en Guyane, en Côte d'Ivoire et au Cameroun. Les ressources génétiques du caféier sont caractérisées et évaluées afin de connaître la diversité génétique rassemblée et de l'exploiter par le choix de nouveaux géniteurs. Dans ces domaines, l'action du Cirad se situe en complémentarité et en partenariat avec l'Orstom, actuellement chargé de la caractérisation et de l'évaluation moléculaires de la diversité. Le programme de coopération mis en place en 1995 au Costa Rica avec Promecafé (Programa Cooperativo Regional para la Protección y Modernización de la Caficultura) et le Catie (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) est exemplaire et valorise bien les spécificités et les compétences particulières des deux organismes de recherche.

Pour le cocotier, le réseau Cogent (Coconut Genetic Resources Network), placé sous l'égide de l'Ipgri, permet d'établir des collections régionales et de gérer une base de données de plusieurs centaines d'acquisitions, confiée au Cirad. Dans ce contexte, la collection de la station Marc Delorme, en Côte d'Ivoire, est une référence. Elle est complétée désormais par d'autres collections dans la zone pacifique. L'apport du Cirad est aussi considérable dans la caractérisation moléculaire par la technique des marqueurs Rflp de la diversité génétique des types Grand et Nain en collections. Le travail engagé, qui doit s'appliquer à un plus grand nombre de populations, permettra de mieux comprendre la structuration des ressources génétiques et d'évaluer la base génétique à utiliser dans les programmes de sélection.

Une part importante des ressources génétiques de l'hévéa, suivies et étudiées par le Cirad, se trouve actuellement en Côte d'Ivoire, à l'Idefor-dpl (Institut des forêts, département des plantes à latex). La collection des 2 500 accessions d'Amazonie, conservées sous forme de parc à bois à haute densité, est active et s'enrichit régulièrement. Le travail engagé sur

les ressources génétiques débouche sur la caractérisation de la diversité génétique et sur le repérage de clones intéressants, qu'il convient cependant d'évaluer dans des dispositifs expérimentaux plus performants que ceux qui sont mis en place actuellement.

Pour le palmier à huile, l'étude de la diversité génétique d'*Elaeis oleifera* est en cours à Montpellier. Cette caractérisation est un élément essentiel du programme d'amélioration du palmier à huile, qui est établi sur des bases génétiques étroites. De véritables populations d'amélioration doivent donc être constituées et une démarche de maintien de la diversité génétique doit être clairement définie.

Pour les ressources génétiques et la cartographie, on peut avancer un certain nombre de conclusions et de propositions.

❑ L'étude moléculaire de la diversité génétique est un objectif fortement affiché, bien qu'à des degrés divers selon les espèces. Les premiers résultats sont encourageants. L'approche ne doit toutefois pas se limiter à des démarches académiques mais déboucher sur une gestion et sur une utilisation plus rigoureuses des ressources génétiques, dans l'optique de la création variétale.

❑ Une véritable stratégie de gestion du matériel génétique s'appuie sur une conservation et une évaluation multilocales. Les démarches actuelles du Cirad dans les réseaux comme Cogent (Coconut Genetic Resources Network) ou Ingenic (International Group for Genetic Improvement of Cocoa) vont dans ce sens. Elles semblent tout à fait intéressantes, à condition qu'elles puissent réellement être mises en place sur une longue période et que le Cirad soit reconnu.

❑ Le département doit afficher clairement sa volonté de participer, voire de coordonner, des réseaux internationaux en liaison avec les organisations internationales. Il peut aussi jouer un rôle déterminant dans la gestion et le partage des ressources génétiques après évaluation agronomique.

❑ En termes de politique scientifique, un des trois axes thématiques du Cirad dans le cadre du contrat d'objectifs avec l'Etat concerne l'amélioration du matériel biologique et l'exploitation de la diversité génétique. C'est donc le grand enjeu pour les années à venir, avec en vue une amélioration génétique réelle du matériel végétal qui débouche sur un développement durable. Dans ces conditions, la période étudiée par la commission est significative car elle a vu une forte diminution du potentiel humain, des ressources et des structures expérimentales. Des actions prioritaires seront vraisemblablement à définir assez rapidement pour limiter la dispersion et la satellisation des opérations. En outre, les programmes d'étude des ressources génétiques ne doivent être maintenus que dans la mesure où une potentialité forte de développement agronomique durable ou une organisation internationale solide et efficace existent.

❑ La complémentarité et la collaboration effective avec d'autres organismes de recherche comme l'Orstom doivent être recherchées.

L'amélioration génétique : approches conventionnelle et biotechnologique

L'amélioration génétique du cacaoyer

Les travaux engagés en Afrique dans les années 80 ont porté sur la sélection phénotypique de clones performants, pour la production et pour la résistance à la pourriture brune, et sur la création de nouvelles combinaisons hybrides, dont la diffusion est prévue par la voie de graines. Une organisation déficiente de la production et de la multiplication du matériel végétal a cependant empêché une diffusion significative des nouveaux clones.

Un schéma de sélection récurrente réciproque a aussi été mis en place récemment en Côte d'Ivoire à partir de deux populations de base : l'une constituée de Criollo et de bas-amazoniens, dont les Amelonado, l'autre de Trinitario et de haut-amazoniens. Il semble cependant que, en l'absence de chercheurs du département à l'Idefor-dcc (Institut des forêts, département du café, du cacao et des autres plantes stimulantes), les activités soient très limitées. Ce schéma devrait s'étendre à trois autres pays, le Brésil, le Ghana et la Malaisie, dans le cadre du projet Fonds commun.

Il faut noter l'effort important consacré à la recherche de marqueurs moléculaires : une carte génétique de près de 400 marqueurs est disponible. Divers types de marqueurs ont déjà été sélectionnés dans le cadre du projet Caobisco (Association des industries de la chocolaterie, de la biscuiterie et de la confiserie) et de l'Atp (action thématique programmée) sur la qualité : pour la qualité technologique et aromatique des fèves ainsi que pour la résistance aux mirides, à la pourriture brune et au balai de sorcière. En vue de l'application à la sélection, il devient indispensable de disposer de tests d'évaluation simples et fiables, pour lesquels les évaluations au champ et au laboratoire sont corrélées.

Le programme doit permettre d'apporter une contribution majeure, en matière d'activités de recherche, d'appui scientifique et de formation, aux projets internationaux tels qu'ils sont prévus par le projet Fonds commun. Toutefois, ce projet ne pourra fonctionner sans un véritable partenariat, qui permette de mobiliser réellement les acteurs. Les impressions recueillies en Côte d'Ivoire peuvent laisser penser que l'opération sera difficile à conduire et qu'un travail de coordination et de suivi efficace sera déterminant pour le succès de ce programme.

Dans les actions qui apparaissent comme les plus pertinentes, on peut citer.

❑ L'accompagnement méthodologique de la sélection clonale pour identifier, caractériser et multiplier des clones d'excellente qualité. Le travail réalisé en Equateur est très intéressant et prometteur si les équipes équatoriennes arrivent à se mobiliser efficacement pour prendre, à terme, le relais. Les quelques prémices liées à l'organisation de la multiplication (pieds mères donneurs de greffons et maîtrise du greffage) sont de bon augure.

❑ Une démarche de sélection récurrente, qui intègre une réflexion approfondie sur l'évaluation des populations de départ et des populations améliorées et sur l'utilisation d'index permettant de prendre en compte des objectifs multiples, en particulier l'adaptation à l'environnement et la qualité. Cette approche pourrait bénéficier de l'expérience acquise sur le café.

❑ Un développement rapide de l'utilisation des marqueurs moléculaires, en particulier pour la recherche de Qtl *(quantitative trait loci)*, afin d'accroître l'efficacité de la sélection. Les marqueurs moléculaires permettraient de mettre au point des tests de sélection précoce dans les domaines où les tests prédictifs en laboratoire ne sont pas assez performants, pour la résistance aux maladies, par exemple.

❑ Une réflexion approfondie sur les dispositifs expérimentaux multisites à mettre en place, en collaboration avec l'unité de recherche de biométrie.

❑ L'implication du département dans le groupe Ingenic, qui rassemble, avec l'appui des chocolatiers, les principaux acteurs de la recherche sur l'amélioration génétique du cacaoyer. La constitution de ce groupe permettra de mieux communiquer, d'échanger des informations et, à terme, de créer de véritables synergies internationales.

L'amélioration génétique des caféiers

Les deux grands groupes de caféiers — *Coffea canephora,* originaire d'Afrique centrale, et *C. arabica,* d'Ethiopie — ont fait l'objet de nombreuses études. Leurs qualités et leurs défauts agronomiques sont bien connus. Dans le passé, des hybrides entre les deux espèces ont été réalisés afin de rassembler les qualités des deux groupes. Actuellement, les programmes s'orientent vers une sélection séparée au sein de chaque espèce.

Les travaux sur *C. canephora* Robusta sont menés en collaboration avec l'Orstom, pour les ressources génétiques, et l'Idefor-dcc, pour la valorisation des mélanges clonaux. Cette valorisation est cependant peu efficace : il y a encore, en Côte d'Ivoire, 90 % d'arbres tout-venant alors que des mélanges de clones ont été proposés dès 1970.

Le programme actuel d'amélioration variétale porte essentiellement sur la poursuite de la sélection récurrente réciproque, engagée il y a une dizaine d'années, à partir de deux populations de base, Congolaise et Guinéenne. Les principaux critères de sélection sont la qualité et la rusticité, pour renouveler et soutenir la caféiculture paysanne. Les derniers résultats indiquent que les rendements ont augmenté de 40 à 60 % par rapport aux anciennes variétés.

En dépit de la réduction des moyens, ce programme est pertinent. Il demande à être mené avec rigueur pour le choix des testeurs, les corrélations génétiques et les brassages intra ou intergroupes.

Le programme d'amélioration de *C. arabica* est conduit en Amérique centrale. Il est intégré dans un ensemble d'actions de recherche et de développement qui visent à améliorer la qualité et la production tout en réduisant les coûts, en protégeant l'environnement et en limitant l'action des bioagresseurs. Les travaux sur les ressources génétiques sont réalisés par

l'Orstom, le département s'occupant de la création variétale et de la micropropagation. Par ailleurs, les relations de coopération avec le Catie et Promecafé permettent aux chercheurs du département de travailler dans de bonnes conditions.

Les trois principales actions engagées depuis 1995 concernent : la création, la sélection et la diffusion de familles F_1, à partir de croisements entre variétés ou avec du matériel originaire d'Ethiopie ; l'étude de l'héritabilité des caractères et de leur déterminisme génétique ; la création et la sélection de porte-greffe au sein du groupe *C. canephora* pour la résistance aux nématodes (*Meloidogyne* et *Pratylenchus*).

Il apparaît qu'une démarche rigoureuse et pragmatique permet d'envisager, au vu des premiers résultats, des progrès significatifs dans l'amélioration des caféiers *C. arabica*.

La transformation génétique du caféier est réalisée à Montpellier et à Tours, en collaboration avec Nestlé. L'objectif est d'obtenir des caféiers résistants à la mineuse des feuilles en introduisant des gènes de *Bacillus thuringiensis*. Des événements de transformation ont déjà été obtenus.

Ce bilan appelle quelques remarques et propositions.

❑ En dépit de moyens modestes, l'amélioration des caféiers est bien menée grâce : à la mise en œuvre de stratégies raisonnables et adaptées ; au partenariat généralement efficace avec les différents acteurs, à l'échelon français ou international ; à la volonté affichée, au moins en Amérique centrale, de valoriser le matériel végétal pour accompagner le développement ; à la nouvelle possibilité (dont il reste à vérifier la fiabilité) de multiplier rapidement et à grande échelle le matériel performant récemment sélectionné.

❑ Si les objectifs de sélection sont ceux qui sont classiquement affichés, il faut dans leur définition actualisée rester vigilant aux aspects économiques de la culture, qui conditionnent son développement ou son simple maintien.

❑ Les approches récentes qui consistent à faire éclater la variabilité génétique pour un certain nombre de paramètres et à mieux maîtriser le fonctionnement des arbustes sont essentielles. Ainsi, la nouvelle Atp sur l'architecture doit faire évoluer la problématique de l'amélioration dans cette direction afin de maîtriser la productivité avec une architecture équilibrée.

❑ Différentes approches méthodologiques sont employées pour sélectionner les caféiers. Les premières sorties variétales du programme de sélection récurrente réciproque de *C. canephora* auront lieu en 1997. Il conviendra de s'interroger sur la pertinence de la poursuite de ce schéma.

❑ La sélection d'hybrides F_1, débouchant sur la diffusion par embryogenèse somatique, permet de réaliser des progrès génétiques intéressants dans un temps limité et semble tout à fait intéressante. Par ailleurs, dans la mesure où la diversité génétique est encore importante, la sélection clo-

nale accompagnée de la micropropagation des clones performants est aussi une voie prometteuse.

❑ Une meilleure connaissance de l'héritabilité des caractères et de la valeur propre ou en combinaison des géniteurs au sens large est essentielle. Les essais diallèles, tels ceux qui ont été mis en place au Cameroun et au Costa Rica, sont à encourager.

❑ Dans la mesure où la caractérisation moléculaire est utilisée pour l'étude de la diversité génétique, l'introduction de marqueurs moléculaires paraît judicieuse pour la sélection de caractères difficiles à sélectionner ou entrant tardivement dans le processus de sélection.

L'amélioration génétique du cocotier

Le thème « amélioration variétale et création variétale » du programme cocotier est surtout important en Côte d'Ivoire. L'opération lancée en Indonésie est arrêtée et des programmes apparemment limités sont maintenus en Papouasie-Nouvelle-Guinée et au Vanuatu pour tester les hybrides Nain × Grand réalisés à partir de génotypes originaires d'Asie ou du Pacifique sud.

Le programme mené en Côte d'Ivoire, sur la station Marc Delorme, s'appuie sur une sélection de type sélection récurrente réciproque entre deux groupes de population : Grands et Nains. Il a comme objectif prioritaire le rendement en coprah, mais la résistance aux maladies, en particulier à *Phytophthora katsurae,* est aussi prise en compte. Ce programme est actuellement en quatrième génération, tandis que des hybrides de deuxième génération sont implantés en champs semenciers à Dabou.

Si les progrès génétiques sont incontestables et si l'amélioration génétique du cocotier reste importante, on doit toutefois, compte tenu des progrès réalisés et des moyens réduits, s'interroger sur la méthodologie mise en œuvre ainsi que sur la gestion et l'exploitation des données (identification des mères, contrôle des généalogies et réalisation des plans de croisement).

Par ailleurs, pour permettre une bonne valorisation du matériel, des blocages doivent être levés, par exemple la conservation des semences, la multiplication *in vitro* des hybrides ou l'obtention de semences hybrides en utilisant la stérilité mâle.

L'amélioration génétique de l'hévéa

L'Irca a mis en place, dès les années 70, un plan d'amélioration de l'hévéa en Côte d'Ivoire. Ses objectifs étaient d'augmenter la production en quantité et en qualité (croissance et mise en saignée, clones à cycle long ou court, qualités technologiques), de stabiliser et de pérenniser la production (résistance à la casse et aux maladies), de l'adapter aux conditions de culture (plantations industrielles ou villageoises, extension des zones de culture).

Les espoirs actuels de progrès génétiques sont fondés sur une meilleure connaissance de la diversité génétique et de sa structuration. A Montpellier, l'étude de la diversité, réalisée grâce aux enzymes puis aux marqueurs

Rflp, a permis de vérifier l'intérêt des différentes populations amazoniennes en termes d'enrichissement et de structuration génétique. Une population de base amazonienne est maintenant en cours de constitution, après un important travail d'évaluation agronomique.

Les travaux actuels portent sur un plan factoriel de croisements à l'intérieur du groupe initial Wickham et sur la sélection des géniteurs amazoniens sur le groupe Wickham.

La sélection de l'hévéa combine plusieurs niveaux d'approches alliant l'amélioration des populations de base à l'estimation des paramètres génétiques et au choix des clones au sein des descendances structurées en famille. L'évaluation en trois phases permet de passer progressivement de fortes densités à des densités de culture et de la sélection précoce à des périodes de sélection à moyen et à long terme avec des dispositifs expérimentaux de plus en plus sophistiqués.

En conclusion, le programme d'amélioration de l'hévéa est ambitieux et prometteur. Cependant, les schémas engagés sont très lourds et très longs. Compte tenu des moyens limités et de la nécessité de donner des éléments de réponse dans des laps de temps de plus en plus courts, il convient de poursuivre la réflexion et de dégager des propositions sur les points suivants.

❑ Les études sur la biologie de la reproduction.

❑ La recherche de marqueurs précoces de sélection pour les facteurs du rendement, la composition et la qualité du latex. La cartographie génétique pourrait offrir des perspectives pour améliorer l'efficacité de la sélection.

❑ La limitation des étapes de sélection en y intégrant le greffage le plus tôt possible.

❑ La prise en compte accrue dans les étapes de la sélection des différents types de matériel destinés aux planteurs — plants greffés ou plants micropropagés —, afin de proposer un matériel génétique avec son mode d'emploi.

❑ La mise en œuvre d'une démarche intégrée : élaboration de l'architecture et résistance mécanique des bois. La nouvelle Atp sur l'architecture peut contribuer à apporter des éléments de solution.

❑ L'adaptation du matériel sélectionné à des conditions agroclimatiques diverses.

Une ultime question doit être posée : est-il pertinent d'envisager un programme de transformation génétique de l'hévéa compte tenu des performances du matériel diffusé actuellement et de son mode de propagation ? La réponse serait plutôt négative. Cependant, si on tient compte des progrès réalisés en termes de connaissances biologiques, génétiques et moléculaires, la transformation génétique peut être considérée comme un outil pour mieux comprendre le fonctionnement moléculaire et physiologique de l'élaboration du latex et de sa production, par exemple. Une maîtrise de la technique sera nécessaire pour réaliser ensuite des modifications

plus ciblées du génome des clones sélectionnés. De plus, si la sélection de porte-greffe se développe, la transformation génétique pourrait être utile pour introduire des résistances à certains parasites comme *Fomes*.

L'amélioration génétique du palmier à huile

L'amélioration du palmier à huile est un des axes majeurs du département. Des programmes sont engagés, en partenariat plus ou moins poussé, au Brésil, en Indonésie, en Malaisie, au Bénin, au Cameroun et en Côte d'Ivoire, où se trouve encore l'essentiel des moyens — chercheurs, matériel génétique et essais. Les objectifs actuels sont principalement le rendement, l'adaptation à diverses conditions pédoclimatiques et la tolérance aux bioagresseurs comme la fusariose.

Le programme d'amélioration entrepris dans les années 60 par l'Irho s'appuie sur un schéma de sélection récurrente réciproque à partir de deux groupes d'*Elaeis guineensis :* un groupe contenant une population asiatique (Deli) à base génétique très restreinte et un groupe constitué de populations africaines à base génétique plus large.

Cette sélection combinée avec une part de sélection généalogique s'avère performante. Elle est néanmoins très lourde à mettre en œuvre. A l'issue du deuxième cycle qui s'achève, l'exploitation génétique doit être réalisée de manière exhaustive avant d'envisager l'implantation du troisième cycle.

Pour ce deuxième cycle de sélection, les enjeux se situent actuellement d'une part, sur le plan de l'exploitation génétique approfondie des résultats accumulés, afin de mieux orienter, voire repenser, le troisième cycle, en tenant compte de la réduction vraisemblable des moyens disponibles, d'autre part, sur le plan de la valorisation du matériel par la production de semences.

Pour le troisième cycle, les premiers tests en croisement doivent être exploités en repensant l'étude des paramètres génétiques. Des index de sélection multicaractères doivent être mis en œuvre pour éviter le risque d'un mauvais contrôle des gains génétiques pour des caractères qui ne seraient pas vraiment indépendants. De plus, d'autres critères de sélection doivent devenir prioritaires, en particulier la tolérance à la fusariose. Les méthodes de criblage doivent évoluer pour permettre une approche plus fiable de l'interaction entre la plante et les parasites.

Le programme d'amélioration du palmier à huile, comme beaucoup d'autres, a été pensé à une époque où les connaissances génétiques du matériel étaient très limitées et où les moyens étaient importants. En quelques années, les choses ont beaucoup changé. Il faut en tenir compte dans l'évolution prévisible des programmes. Cependant, le matériel génétique amélioré et l'expertise correspondante sont des acquis et des atouts très précieux pour le Cirad, qu'il faut non seulement préserver mais tenter de développer sur des bases rationnelles et économiques.

Pour ce faire, un certain nombre d'actions sont proposées.

❑ Elargir les bases génétiques des populations d'amélioration, dont le nombre de groupes d'individus non apparentés est trop réduit.

❑ Réfléchir à la poursuite de la sélection récurrente réciproque en troisième cycle et sur le démarrage d'un nouveau programme. Un inventaire exhaustif de la variabilité génétique des populations est à réaliser. La caractérisation moléculaire de la diversité peut maintenant être envisagée à partir de la construction récente de la carte génétique du palmier à huile par une équipe anglaise.

❑ Améliorer les tests précoces de sélection pour la résistance aux parasites et rechercher des Qtl pour les caractères liés au rendement.

❑ Exploiter les résultats liés à l'induction de recombinaisons entre des matériels génétiquement éloignés.

❑ Resserrer et optimiser le maillage expérimental dans une démarche internationale plus cohérente.

❑ Réfléchir sur l'intérêt de la transformation génétique.

En définitive, le programme d'amélioration génétique du palmier à huile reste un enjeu capital pour le département. Il convient d'en optimiser le dispositif expérimental et scientifique.

Conclusions

Au cours de cette revue et à la suite des discussions avec les chercheurs, il ressort un certain nombre de considérations générales et d'interrogations.

❑ Est-ce que toute l'activité du Cirad doit être pilotée à partir de Montpellier ? L'interface entre les responsables de programme et d'unité de recherche et les équipes d'outre-mer doit être clairement définie. Différents outils existent au Cirad pour cela : lettres de mission, entretiens annuels, élaboration en commun de projets et de publications... Dans une telle organisation la valorisation de l'activité des chercheurs d'outre-mer doit être une priorité.

❑ Le travail « noble » doit-il se faire uniquement à Montpellier ? Les unités de recherche doivent toujours avoir une approche prospective en vue de développer de nouveaux outils, mais un partenariat permanent doit aussi exister entre les responsables scientifiques et les chercheurs sur le terrain. En outre, après avoir mis au point les outils méthodologiques, il est souhaitable de les transférer *in situ,* si les compétences et les équipements peuvent être rassemblés sur place. Par exemple, confier l'extraction de l'Adn aux équipes sur le terrain sans envisager à terme de transférer dans son ensemble la méthode de marquage pourrait conduire à des dysfonctionnements dans le futur.

Si les unités de recherche de Montpellier doivent accompagner les évolutions méthodologiques de la recherche, l'application et le transfert doivent avoir lieu le plus tôt possible. Le transfert vers les pays en développement des compétences et des techniques pour « contribuer à la structuration des dispositifs de recherche » et « aider à la qualification des chercheurs du Sud » fait partie des missions du Cirad selon le contrat d'objectifs entre l'Etat et le Cirad de 1996.

❑ Faut-il maintenir une activité d'amélioration génétique et de sélection au sein du département ou faut-il seulement organiser, coordonner et déléguer ? L'avis de la commission est que la génétique classique, en s'appuyant sur la génétique moléculaire, reste prioritaire. La biologie moléculaire n'a d'intérêt au Cirad que si elle permet une meilleure maîtrise de la diversité génétique et de la sélection indirecte. Des binômes solides généticiens-molécularistes doivent donc être constitués. Mettre tous les moyens de la recherche dans les unités de recherche (ou dans ce qui va les remplacer) et perdre le contact avec la recherche sur le terrain seraient, à terme, suicidaire pour le Cirad et pour le développement qui doit découler de son action.

❑ La sélection récurrente réciproque est-elle toujours et forcément adaptée pour l'ensemble des espèces étudiées par le département ? En fonction de la biologie de l'espèce, du progrès génétique déjà obtenu, des moyens disponibles et des nouvelles possibilités de multiplication des obtentions végétales, l'impératif est d'obtenir des résultats transférables à moyen ou à court terme, tout en préservant la diversité génétique. Des schémas plus simples et évolutifs devraient maintenant prévaloir.

❑ Peut-on envisager encore des dispositifs expérimentaux très lourds ? La durée de vie des programmes de recherche, à l'échelon international notamment, ne doit pas être un facteur limitant pour leur réalisation. La durée du cycle végétatif des espèces pérennes doit être impérativement prise en compte. Cependant, il faut continuer à raisonner en terme d'optimisation des moyens dans la conception des dispositifs, dans leur exploitation et dans l'analyse des données pour lesquelles les équipes du Cirad ou les équipes nationales doivent acquérir à court terme une autonomie réelle de traitement.

La biologie cellulaire et les techniques de multiplication

Les orientations essentielles concernent la multiplication végétative du matériel (micropropagation, embryogenèse somatique ou zygotique) et la conservation (conservation *in vitro* et cryoconservation).

La micropropagation du cacaoyer

La micropropagation a été envisagée récemment sur le cacaoyer pour remédier aux problèmes liés à la multiplication par graines (hétérogénéité) et par boutures (architecture déséquilibrée). L'embryogenèse somatique peut représenter un moyen efficace de multiplication de clones de bonne qualité (arôme *arriba*) ou d'hybrides sélectionnés.

Des résultats intéressants ont déjà été obtenus pour le type d'explant, pour les conditions de culture, en particulier pour la callogenèse, et sur de nombreux génotypes. Toutefois, l'utilisation du système Rita — culture *in vitro* par immersion temporaire — n'a pas encore permis de lever certaines difficultés liées à l'embryogenèse somatique et à la régénération.

Devant ces difficultés de mise en œuvre, il est nécessaire de développer d'autres modes de multiplication. Le greffage tel qu'il est envisagé actuellement en Equateur est une solution intéressante. Il n'est pas forcément plus onéreux qu'une micropropagation dont les performances, quantitatives et qualitatives, resteraient aléatoires. Pour améliorer les performances des greffeurs, on peut avoir recours à la technique du greffage herbacé à l'aide de la machine à greffer que l'Inra a contribué à mettre au point.

Cependant, compte tenu du fort investissement dans l'analyse moléculaire du génome du cacaoyer, il apparaît judicieux de poursuivre l'étude de cet aspect de la biologie cellulaire, afin de maîtriser ultérieurement de nouvelles biotechnologies et, en particulier, les manipulations génétiques.

La micropropagation du caféier

Les travaux récents de Biotrop ont abouti à des progrès notables sur *C. canephora :* la technique d'immersion temporaire appliquée à l'embryogenèse somatique donne de bons résultats et la différenciation morphologique des cals étudiés par histologie paraît normale. Ce contrôle des cals, des tissus et des organes pourrait s'avérer utile pour affiner les procédés de micropropagation à mettre en œuvre. La conformité génétique du matériel doit aussi être vérifier en s'appuyant sur le marquage moléculaire.

La micropropagation de *C. arabica* a été redéveloppée au Catie, au Costa Rica, depuis 1995. Une méthode de propagation rapide du matériel sélectionné par embryogenèse somatique a été utilisée. Avec le système Rita, des progrès ont été réalisés dans les domaines de la production et de la régénération des embryons. Les performances du transfert et de l'acclimatation *ex vitro* ont été considérablement améliorées. La technique offre *a priori* de nombreux avantages : taux élevé de multiplication, limitation des contaminations, diminution du coût, maîtrise des conditions de culture et de la phase d'acclimatation — qui est essentielle pour maîtriser les coûts de production.

Les premiers vitroplants obtenus ont été transférés en pépinière et présentent une bonne régularité en végétation. Les travaux de vérification de la conformité génétique sont engagés. Les premières observations histologiques, histochimiques et en pépinière n'ont pas, à ce jour, permis de révéler d'aberrations.

Le travail réalisé sur la micropropagation du caféier par le Catie est exemplaire à plus d'un titre, en particulier par l'approche rigoureuse dans une logique développée en continuité, malgré la rotation assez rapide des responsables du projet, et par la démarche pluridisciplinaire et pluri-institutionnelle impliquant la participation de biologistes, de généticiens et de cytologistes. Il pourrait se poursuivre par la vérification moléculaire de la conformité génétique, en collaboration avec l'Orstom.

Différents matériels peuvent bénéficier de ce type de multiplication : le matériel performant déjà sélectionné pour lequel la multiplication classique n'est pas suffisante, les nouveaux hybrides F_1 de *C. arabica,* les nouveaux porte-greffe pour lesquels les risques de variation liée à la multiplica-

tion *in vitro* sont moins importants. Il est cependant nécessaire que toutes les études soient réalisées pour vérifier la stabilité et la conformité du matériel, avant d'envisager le lancement réel de cette nouvelle technique.

Enfin, il apparaît tout à fait souhaitable que cette stratégie de lancement de matériel végétal et de méthodologie soit élaborée en partenariat avec le Catie et Promecafé, ainsi qu'avec l'Orstom, si cet institut devait effectivement participer à ce projet. Il est aussi très important que les différents acteurs impliqués dans cette opération soient reconnus comme des partenaires durables du Cirad et que, en conséquence, le Cirad clarifie sa politique d'intervention en Amérique centrale.

La micropropagation du cocotier

L'embryogenèse somatique apparaît fort utile pour la diffusion de clones de cocotier sélectionnés dans les familles hybrides, compte tenu du taux extrêmement faible de multiplication par voie sexuée. Toutefois, en dépit des travaux entrepris depuis plus de vingt-cinq ans, les résultats sont peu encourageants car ils sont encore peu reproductibles. Un projet Std3 (Science et technique au service du développement) de l'Union européenne a permis de lever quelques verrous, notamment en ce qui concerne la callogenèse de deux hybrides, mais il existe toujours des difficultés pour la régénération.

Comme beaucoup d'espèces dont les aptitudes à la multiplication végétative ou sexuée sont limités, le cocotier est difficile à travailler en micropropagation. Si certains succès ont été obtenus (suspensions embryogènes, nodules globulaires), il conviendra au terme du projet Std3 de se poser la question de la pertinence de cette voie, d'autant que, outre les risques de variations somaclonales, la rentabilité d'une multiplication industrielle de clones n'est pas du tout acquise. D'autres voies pour lever cette difficulté de multiplication sont sans doute à explorer : physiologie de la floraison, de la fructification et de la germination, révision des objectifs de sélection...

La micropropagation de l'hévéa

Développée principalement à Montpellier, l'embryogenèse somatique de l'hévéa vise non seulement à préciser les conditions de culture *in vitro* aux différents stades, mais aussi à mieux comprendre les mécanismes cytologiques, biochimiques et biophysiques qui interfèrent avec le matériel végétal et les conditions de culture. Ce programme, bien conduit dans une certaine continuité, a permis d'établir les génotypes les mieux adaptés à la culture *in vitro*. Le problème du blocage des embryons a aussi été étudié et la cryoconservation des souches embryogènes a été engagée en collaboration avec l'Orstom.

Actuellement, l'accent est mis sur la validation du procédé d'embryogenèse somatique en laboratoire et au champ. Les premiers résultats paraissant encourageants, la mise en place de champs expérimentaux avec des vitroplants préacclimatés est envisagée en Côte d'Ivoire (Idefor-dpl), en Thaïlande (Rrc, Rubber Resarch Centre) et au Nigeria (Michelin).

Le programme se déroule dans une logique clairement établie, qui s'avère fructueuse. Depuis 1993, le responsable de l'équipe oriente son programme à la fois vers la recherche et vers le développement, avec des moyens humains relativement constants et stables. Les résultats de la recherche sont correctement validés en laboratoire, à Montpellier, avant d'envisager une expérimentation à l'extérieur.

Enfin, une bonne maîtrise de la culture *in vitro* offre de nouvelles perspectives dans le développement des biotechnologies de l'hévéa.

La micropropagation du palmier à huile

Développée depuis plus de vingt ans par l'unité mixte du Cirad et de l'Orstom, la multiplication du palmier à huile par embryogenèse somatique est bien maîtrisée. La technique a été transférée en Côte d'Ivoire dès 1981, puis en Malaisie. Le matériel qui en est issu est expérimenté *in horto* et semble prometteur. Près de 3 000 hectares ont déjà été plantés avec ce matériel. Les recherches se poursuivent pour améliorer la production industrielle d'embryons. D'autre part, des études sur la production d'embryons déshydratés et stockables ont été engagées.

Cependant, la multiplication *in vitro* doit être conforme pour être exploitée sur le plan agronomique. Or, il s'avère que l'anomalie florale *mantled,* qui affecte la production, peut compromettre gravement l'avenir de cette technique de multiplication des clones, en dépit de l'avantage que ce type de matériel présente par rapport aux semences commerciales (jusqu'à 13 % de productivité supplémentaire). En effet, le pourcentage d'anomalies florales peut atteindre 30 % des plants issus de micropropagation, avec une fluctuation importante autour de la moyenne, qui est de 6 %. La production de masse a donc été arrêtée et différentes actions sont entreprises pour tenter d'expliquer ce phénomène.

Les études sur le matériel de départ sont entreprises à La Mé en Côte d'Ivoire. Du matériel nouveau, issu ou non de micropropagation, qui provient du clonage des types anormaux ou de diverses descendances en croisement, comprenant ou non le caractère *mantled,* est repris en vue de mieux cerner cette anomalie. Le laboratoire de La Mé, où sont également conservées les souches embryogènes de départ, a été récemment rénové et les mises en culture devraient pouvoir reprendre à un rythme soutenu.

D'autres recherches sont en cours : étude histologique pour mieux comprendre l'origine et l'évolution des cals granulaires, recherche de tests précoces pour le repérage du caractère *mantled* par les marqueurs moléculaires, étude du phénomène de méthylation de l'Adn, clonage d'un gène du palmier homologue du gène *glo* de l'*Anthirinium.* Ces études, auxquelles l'équipe de l'Orstom et du Cirad de Montpellier participe activement sont tout à fait porteuses. Elles font aussi l'objet de nombreuses collaborations en France et à l'étranger.

La micropropagation du palmier à huile a débuté il y a vingt ans et la maîtrise des différentes phases de la multiplication — en particulier pour les milieux employés et le maintien *in vitro* des souches — s'est affinée au

cours du temps. Il paraît donc impératif de reprendre avec une rigueur extrême les différentes phases de l'opération pour passer à une étape industrielle qui soit performante, non seulement pour la quantité de matériel produit, mais aussi pour sa qualité et sa conformité.

Le laboratoire de La Mé peut être impliqué dans un processus de multiplication rénové et plus sûr. Ce laboratoire peut aussi jouer un rôle essentiel dans la reprise des souches qui présentent l'anomalie *mantled* ou dans la fourniture de souches anciennes multipliées sous diverses conditions (milieux, nombre de subcultures, conditions de maintien).

L'étude moléculaire de l'anomalie *mantled* est mise en œuvre de manière pertinente et fait l'objet de collaborations diverses et efficaces. Il est indispensable de poursuivre dans cette voie, pour aborder notamment la micropropagation industrielle d'autres plantes en limitant les risques au maximum et en ayant accumulé le maximum de garanties quant à la conformité génétique du matériel, grâce, entre autres, aux techniques moléculaires comme l'Aflp.

Conclusions

Dans le domaine de l'amélioration des plantes, il existe un énorme potentiel élaboré depuis des dizaines d'années, qu'il convient d'optimiser et de valoriser. Il paraît souhaitable de maintenir les actions engagées sur les cinq plantes étudiées par le département. Mais il faut utiliser les méthodologies et les moyens adaptés à chaque situation et à chaque espèce et instituer systématiquement de véritables partenariats pluri-institutionnels et internationaux. Par ailleurs, il convient de réfléchir à l'équilibre entre les stratégies conventionnelles d'amélioration des plantes et celles qui s'appuient sur les biotechnologies.

En quelques années, le département a pris un impressionnant virage en développant les outils de biologie cellulaire et moléculaire et leur application aux plantes pérennes. Ces efforts sont couronnés de succès, mais ils font aussi apparaître les difficultés et les limites de telles approches en terme de multiplication conforme ou de marquage moléculaire, par exemple. Un certain pragmatisme mais aussi une réelle prudence doivent être affichés pour se donner les moyens de vérifier la pertinence et la fiabilité des méthodes mises en œuvre. Ces approches doivent déboucher sur des applications agronomiques et sur leur valorisation. Il est donc important que le département développe des méthodes dont les effets bénéfiques sur le moyen terme seront réels.

La défense des cultures

De 1 à 4 phytopathologistes ou entomologistes sont affectés dans chaque programme et travaillent outre-mer. A Montpellier, l'unité de recherche de défense des cultures comprend 17 personnes, dont 4 entomologistes et 4 phytopathologistes. Les virologues travaillent au sein de l'équipe mixte

du Cirad et de l'Orstom qui constitue le laboratoire de phytovirologie des régions chaudes (Lprc).

Les moyens en chercheurs sont concentrés sur les principaux problèmes pathologiques ou entomologiques avec, pour axes essentiels, l'étude des bioagresseurs (étiologie, vection, détection), de leurs interactions avec leurs hôtes (virulence et agressivité, épidémiologie) et des méthodes de lutte (chimique, biologique et génétique).

Les maladies fongiques

Le cacaoyer

Les maladies les plus importantes du cacaoyer sont la pourriture brune des cabosses, qui sévit principalement en Afrique, et le balai de sorcière, qui est présent en Amérique du Sud.

Les agents responsables de la pourriture brune, *Phytophthora megakarya* et *P. palmivora,* ont fait l'objet d'études sur la variabilité du pouvoir pathogène, sur les plans biologique, biochimique et moléculaire, à partir de souches collectées ou provenant des collections internationales. L'étude de la variabilité génétique des agents pathogènes et de leur diversification est aussi abordée.

L'approche épidémiologique à l'aide de modèles logistiques semble intéressante pour comprendre le développement de la maladie en fonction des conditions agroclimatiques. En outre, la propagation de *P. megakarya* est soumise à un suivi particulier.

La lutte chimique a fait l'objet de divers essais, mais elle semble difficile à mettre en œuvre. En revanche, la lutte génétique a été largement développée à l'interface entre les généticiens et les phytopathologistes, en particulier pour la résistance au champ. Différentes expérimentations fondées sur des plans diallèles ou factoriels, réalisés au Cameroun, au Togo et en Côte d'Ivoire, ont permis de mettre en évidence une hérédité de la résistance de type additif. Une sélection de type récurrent permettrait de mettre en œuvre les géniteurs présentant la meilleure aptitude à la recombinaison. La recherche de tests prédictifs (tests sur feuilles ou marquage moléculaire) est à poursuivre dans le cadre du projet financé par Caobisco.

Une approche intégrée, comme celle qui a été engagée à l'île de la Trinité et qui fait intervenir des recommandations agronomiques conjuguées à la possibilité de cultiver un matériel présentant une résistance partielle, apporterait sans doute un début de solution au problème.

La maladie du balai de sorcière, due à *Onchobasidium theobromae,* n'est pas étudiée en tant que telle, mais le projet d'assistance technique financé par l'Union européenne en Equateur prend en compte cette maladie dans les nouveaux itinéraires techniques. Un bon niveau de résistance au balai de sorcière sera demandé pour les nouveaux clones diffusés.

En définitive, les moyens de recherche sont essentiellement consacrés à la principale maladie fongique du cacaoyer. Etant donné la grande diversité génétique des *Phytophthora* et leur pouvoir de dispersion, l'approche génétique qui est mise en œuvre actuellement doit être renforcée si le Cirad veut effectivement se donner les moyens de trouver des solutions efficaces et durables à ce problème. Cet aspect doit être complètement intégré dans les stratégies de sélection.

Le caféier

Deux parasites sont étudiés chez le caféier : la rouille orangée, due à *Hemileia vastatrix,* et l'anthracnose des baies, causée par *Colletotrichum kahawae,* sous les aspects de l'épidémiologie et des relations entre la plante et le parasite

Les aspects épidémiologiques et l'incidence économique de la rouille orangée sont étudiés dans différents pays en fonction des besoins et des possibilités de coopération. Ainsi, l'enquête menée au Honduras apporte des éléments de réponse pour des effets spécifiques, qui permettent de dégager les principaux domaines de risque. Des incidences multiples liées à l'itinéraire technique (densité de plantation, ombrage, fertilisation) ou à l'inoculum résiduel ont été mises en évidence.

Cette approche globale réalisée avec une méthodologie adaptée est porteuse pour avancer dans la modélisation de l'épidémiologie et dans la gestion des données, ainsi que pour acquérir des compétences transposables à d'autres problèmes phytopathologiques.

Pour l'anthracnose des baies, l'étude menée dans le cadre d'un programme Std3 a permis de progresser sur un certain nombre de points, en particulier sur la caractérisation des souches de *Colletotrichum,* en termes d'agressivité, de virulence et de compatibilité entre souches, et sur la mise au point de tests d'inoculation artificielle et d'évaluation de la résistance. Cette évaluation de la résistance doit maintenant prendre en compte la variabilité connue du parasite, qui pourrait être aussi appréciée par l'approche moléculaire.

L'hévéa

La principale maladie de l'hévéa en Amérique latine est une maladie foliaire due à *Microcyclus ulei.* Elle fait l'objet d'un programme de recherche mené en Guyane et au Guatemala.

Une collection importante de ce champignon pathogène a été rassemblée en Guyane. A partir de cette collection, des méthodes de conservation des isolats, d'obtention de souches monosporées et de caractérisation du pouvoir pathogène sont mises au point. Douze races de *M. ulei* ont déjà été identifiées et plusieurs virulences peuvent être associées dans une même souche. En outre, les souches peuvent réagir aux modifications des populations hôtes, ce qui complique encore la démarche d'amélioration pour la résistance.

La recherche de la résistance est réalisée au sein des croisements Wickham × Amazoniens et de plans de croisement qui font aussi intervenir des clones asiatiques. La sélection assistée par marqueurs, entreprise par les chercheurs de Biotrop, semble bien engagée.

En conclusion, le travail réalisé depuis une dizaine d'années sur *M. ulei* a permis de développer rationnellement les divers aspects d'une approche hôte-parasite. Les voies exploitées en Guyane, et maintenant au Guatemala, doivent être maintenues, voire développées sur la caractérisation moléculaire de la diversité génétique du pathogène, pour accéder aux connaissances débouchant à terme sur des applications agronomiques.

D'autres maladies foliaires, dues à *Colletotrichum gloeosporioides, Corynespora casicola, Rigidoporus lignosus, Phytophthora* spp., entre autres, ont fait l'objet de quelques études au Gabon, au Cameroun et en Côte d'Ivoire au début des années 90, en particulier quant aux méthodes de lutte. Ces travaux n'ont pas été poursuivis, mais on considère qu'une certaine expertise est déjà acquise. En revanche, la lutte contre *Fomes,* qui a fait l'objet de nombreuses études, est toujours suivie en Côte d'Ivoire, notamment dans les plantations villageoises.

L'expérience acquise sur ces maladies doit être transmise. Par exemple, le programme sur *Fomes,* qui est à présent typiquement un programme de développement, devrait être à moyen terme totalement transféré aux organismes nationaux chargés de la surveillance phytosanitaire des plantations.

Le cocotier et le palmier à huile

Les études sur les *Phytophthora* du cocotier sont abandonnées. Elles ont été jugées en partie achevées et leur financement Std2 a pris fin. Cependant, l'étude de *P. palmivora,* également pathogène sur cacaoyer, a été abordée dans le cadre d'une thèse. Le groupe des *Phytophthora* est largement étudié dans le monde et des collaborations nombreuses et efficaces peuvent être nouées. Il est regrettable que de telles actions ne puissent pas être pérennisées.

L'étude de la fusariose du palmier à huile, due à *Fusarium oxysporum* f. sp. *elaedis,* est abordée sous l'angle de la recherche de la tolérance à cette maladie, ce qui semble être la seule parade efficace. L'incidence de cette maladie est surtout marquée en conditions de replantation. Un test d'évaluation du comportement du palmier à huile envers la fusariose a été mis au point, il s'effectue par inoculation de plantules en prépépinière avec une évaluation finale six mois après. Ce test, assez fiable, est lourd à mettre en œuvre. La recherche d'un test indirect de sélection en vue d'optimiser les méthodes de sélection a été entreprise depuis 1995 dans le cadre d'un projet Std3. L'amélioration des méthodes d'inoculation est difficile. L'approche par éliciteur est peu encourageante pour le moment. Au terme de ce projet, il faudra sans doute penser à d'autres orientations si on veut réellement progresser dans ce domaine. Une approche moléculaire des mécanismes de l'interaction et surtout la recherche de marqueurs moléculaires de la résistance doivent être envisagées.

Les maladies virales, de type viral et d'origine inconnue

Ce sont surtout les affections du palmier à huile et du cocotier du groupe des dépérissements létaux et endémiques qui sont étudiées.

La maladie virale du *swollen shoot* du cacaoyer n'est plus étudiée. Une collaboration avec l'Inra d'Avignon avait cependant permis de mettre au point une méthode originale d'inoculation des particules virales avec un canon à particules, qui permettait d'envisager la recherche de résistance. Depuis 1994, le séquençage du génome viral est réalisé à Strasbourg. Un programme d'éradication a été mis en place au Ghana pour limiter la progression de la maladie. Compte tenu de l'approche moléculaire du génome du virus et de celui du cacaoyer, les études sur le *swollen shoot* devraient pouvoir être reprises sur de nouvelles bases.

Le viroïde du cadang-cadang du cocotier a été largement étudié. Il fait l'objet de recommandations particulières pour les échanges de matériel génétique. Par ailleurs, une équipe australienne aurait détecté chez des cocotiers d'apparence saine des particules de type viroïde par hybridation moléculaire avec le viroïde du cadang-cadang. L'équipe de Montpellier n'a pas confirmé ces résultats qui, s'ils se révélaient exacts, compromettraient les échanges de matériel végétal. La contre-expertise demandée par l'Ipgri et la Fao (Food and Agriculture Organization of the United Nations) au Cirad permet de reprendre les travaux afin d'affiner la détection du viroïde et d'apporter une expertise supplémentaire dans les discussions relatives aux échanges de matériel génétique.

Le dépérissement foliaire du cocotier est dû à un virus et le jaunissement du cocotier à un phytoplasme. Les études du Cirad ont porté dans les années 90 sur les vecteurs de ces deux maladies. Les homoptères responsables ont été étudiés pour mettre au point les élevages et tenter des transmissions en conditions contrôlées. La transmission par vecteur est seulement efficace dans le cas du virus du dépérissement foliaire et peut constituer la base de l'évaluation de la résistance. Ces études ont été développées en fonction des occasions qui se présentaient et il est difficile de se prononcer sur leur efficacité réelle. Ce travail a été peu valorisé.

Depuis plus de quinze ans, le laboratoire de virologie du Cirad étudie les trypanosomes du cocotier et du palmier. De nombreuses connaissances ont été acquises sur le plan de l'étiologie, de la variabilité des organismes, de leur culture *in vitro* et de l'acquisition par les vecteurs. Il ressort de l'ensemble de ces études que ces trypanosomes de plantes *(Phytomonas)* sont associés à la maladie du *hartrot* du cocotier et de la *marchitez* du palmier à huile, mais la preuve qu'ils en sont les agents n'a pas encore été apportée.

En définitive, l'équipe du laboratoire de virologie s'est spécialisée dans les maladies du palmier à huile et du cocotier auxquelles sont associés des trypanosomes. Cette association entre la plante, le trypanosome et le vecteur est devenue un modèle d'étude pour l'équipe, qui a présenté à son sujet de nombreuses communications et publié plusieurs articles dans des

revues internationales. Cette spécialisation a aussi permis à l'équipe de nouer des collaborations nationales et internationales fructueuses et de se voir reconnaître une expertise à l'échelle mondiale. Il faut maintenant se demander si ce travail, engagé depuis plus de vingt ans, doit être poursuivi dans l'optique de mieux comprendre les mécanismes des interactions entre les plantes, les trypanosomes et les vecteurs ou si cette équipe doit mettre à profit ses compétences et ses connaissances sur d'autres problèmes pathologiques de type viral.

La pourriture du cœur du palmier à huile est une maladie d'origine encore inconnue qui provoque de lourdes pertes en Amérique du Sud. La présence sur le terrain d'un chercheur du Cirad et les nombreuses missions d'appui effectuées depuis dix ans n'ont pas permis d'identifier l'agent causal ni son éventuel vecteur. L'hypothèse d'une origine virale ou mycoplasmique, longtemps privilégiée, est actuellement abandonnée au profit de facteurs abiotiques (interaction entre le sol et le drainage), en Equateur, et de l'hypothèse fongique *(Phytophthora)*, en Colombie. Cette dernière apparaît peu probable pour les chercheurs du département.

Cependant, la lutte génétique est possible. Certaines lignées d'un matériel hybride *guineensis* × *oleifera* (matériel Coari créé en Colombie avec la collaboration de l'Irho) possèdent des caractéristiques agronomiques apparemment suffisantes pour être cultivées dans les zones très affectées. La visite de la commission de revue auprès des compagnies équatoriennes Palmoriente et Palmeras del Ecuador confirme que la demande adressée au Cirad est forte dans le domaine de la recherche variétale : il serait peut-être souhaitable que le Cirad aborde cette recherche avec des schémas simples, à condition toutefois de pouvoir sélectionner le matériel dans des zones à forte pression épidémique.

Les ravageurs

Le Cirad a une longue tradition d'étude sur les ravageurs des plantes pérennes et de recherche sur les méthodes de lutte appropriées. L'évolution qui a eu lieu dans ces approches a permis de prendre toujours mieux en compte la protection de la culture et de l'environnement dans un contexte de développement durable.

Le cacaoyer

Quelques travaux ont été réalisés sur *Bathycoelia* spp., mais ce sont surtout les mirides qui ont retenu l'attention des entomologistes. Ces insectes piqueurs sont considérés comme le principal ennemi des cacaoyers. La lutte chimique est la première voie envisagée.

La technique de fumigation pyrotechnique (Fumivap) a été mise au point. Les derniers résultats semblent concluants, tant pour la simplicité d'utilisation que pour l'efficacité. Cette lutte chimique raisonnée semble transférable en milieu producteur mais, apparemment, le développement de la méthode n'est plus accompagné sur le terrain.

Si cette méthode devait se développer sur une grande échelle, il faudrait rester vigilant quant au développement de résistances aux insecticides. En outre, dans un contexte élargi de lutte intégrée, les aspects de lutte biologique et de sensibilité variétale moindre pourraient être pris en compte.

Le caféier

La punaise des caféiers, *Antestiopsis orbitalis,* a été étudiée sous divers aspects : évaluation des dynamiques des populations, lutte chimique raisonnée, recherche de parasitoïdes, mise en œuvre de la lutte biologique. L'interruption des recherches semble avoir été préjudiciable à l'application sur le terrain de la lutte biologique.

Le principal problème reste le scolyte du café, en particulier en Amérique latine. La lutte chimique est au point et c'est surtout la lutte intégrée qui a fait l'objet de recherches au Nicaragua et au Salvador, dans le cadre de Promecafé. L'utilisation de parasitoïdes après la mise au point des élevages à Montpellier est prévue selon deux modes : obtention d'un équilibre biologique ou lutte inondative. Ce programme est suivi sur le plan de la recherche, mais aussi sur les aspects du développement. Une opération de vaste envergure est lancée au Salvador depuis 1993, mais, apparemment, les résultats ne sont pas à la hauteur de ceux qui étaient escomptés. La lutte chimique et la récolte sanitaire des fruits précoces restent supérieures en efficacité. L'efficacité des lâchers inondatifs, qui semble remise en cause, doit être vérifiée. En effet, l'analyse des facteurs du lâcher (quantité, date...) nécessite des études sur le moyen terme, les équilibres biologiques étant difficiles à obtenir. Par ailleurs, la recherche d'autres parasitoïdes semble intéressante. En définitive, le programme sur le scolyte est aujourd'hui un programme prioritaire, pour lequel il s'agira de bien valider la phase de développement.

La question des nématodes est aussi très importante, en particulier sur *C. arabica.* Après avoir réalisé un inventaire des problèmes au niveau du sol, le projet développé au Guatemala et au Costa Rica dans le cadre de Promecafé s'est orienté vers l'étude des relations entre l'hôte et les ravageurs. L'étude du pouvoir pathogène de différentes populations de nématodes a été entreprise en laboratoire. Le taux de multiplication, l'incidence sur le développement racinaire et la dynamique de pénétration des racines sont étudiés dans le genre *Pratylenchus,* ainsi que la tolérance ou la résistance de divers matériels de *C. canephora* déjà repérés comme résistants aux *Meloidogyne.*

La résistance aux nématodes des genres *Pratylenchus* et *Meloidogyne* fait l'objet d'un travail bien coordonné entre nématologistes et généticiens. Il commence à porter ses fruits puisque du matériel *C. canephora* hautement résistant aux deux types de population, destiné à porter des greffes de *C. arabica,* est en cours de sélection et d'évaluation. Par ailleurs, l'équipe du Cirad en Amérique centrale accompagne le lancement du porte-greffe résistant Nemaya, qui apporte une solution intéressante dans les régions fortement infestées.

En conclusion, ce programme très pertinent est mené en collaboration étroite avec les différents acteurs nationaux et internationaux. Il répond aux attentes des caféiculteurs et s'inscrit dans de réelles perspectives de développement.

Le cocotier et le palmier à huile

Sur le cocotier *stricto sensu,* ce sont essentiellement des actions très ciblées et ponctuelles qui sont menées en appui à d'autres programmes. Elles ne s'inscrivent pas dans un projet particulier.

Les chenilles défoliatrices du cocotier et du palmier à huile ont fait l'objet de travaux importants, à Montpellier et en Indonésie, qui visaient à trouver des méthodes de lutte intégrée sur le palmier à huile. La méthode de lutte élaborée s'appuie sur l'utilisation d'un densovirus ou de chenilles infectées. Il est à noter que ce travail a été réalisé en collaboration avec des universités et l'Inra.

D'autres approches sont envisagées pour lutter contre *Oryctes rhinoceros,* coléoptère du cocotier et du palmier à huile : récolte des insectes, application d'insecticides, introduction d'un baculovirus et, plus récemment, emploi des phéromones. Ces derniers travaux sont réalisés en collaboration avec l'Iopri (Indonesian Oil Palm Research Institute), en Indonésie, et l'Inra. Le composant principal de la phéromone mâle d'*O. rhinoceros* a été identifié et synthétisé.

Un projet déposé auprès de l'Union européenne, qui rassemble des compétences en Europe et en Asie, devrait permettre d'élaborer une stratégie de piégeage en masse, qui s'appuie sur des recherches en laboratoire et sur des expérimentations dans les plantations, ainsi que sur la production industrielle des phéromones en vue de leur utilisation à grande échelle. Ce projet est représentatif des actions performantes que le Cirad peut engager en collaboration, en vue d'un développement durable, dans le respect de l'environnement.

Conclusions et remarques

Les programmes sur la défense des cultures revêtent des aspects très divers et interviennent, en particulier, de manière ponctuelle pour répondre à de nouveaux problèmes d'ordre phytopathologique ou entomologique : épidémiologie, introduction de nouveaux bioagresseurs, apparition de résistance, incidence économique croissante... Les problèmes sont nombreux et multiples et les ressources humaines affectées à ce programme vont en diminuant.

Actuellement on rencontre diverses situations. Certains chercheurs sont isolés, spécialistes depuis de nombreuses années d'un problème déterminé. Ils accompagnent les solutions proposées pour le développement ou développent des compétences scientifiques sur un modèle précis. Il existe aussi des programmes correspondant davantage à des actions de recherche, qui fédèrent les compétences du Cirad avec celles d'autres organismes nationaux ou internationaux. Dans ce cas, outre l'acquisition des connaissances, les perspectives de développement sont clairement

affichées et les acteurs industriels sont impliqués. Enfin, certains programmes sont moins ciblés et plus ouverts vers l'interdisciplinarité et le développement.

Compte tenu des moyens actuels du département et de la recherche agronomique dans son ensemble, il apparaît souhaitable que les actions fédératives à l'intérieur du Cirad, d'une part, et entre les organismes, d'autre part, se développent dans un esprit de partenariat accru et effectif, sans toutefois occulter la valorisation des recherches, qu'il faudra bien sûr prendre en compte.

Par ailleurs, dans le domaine de la pathologie et de l'entomologie, l'essentiel des problèmes soulevés est étudié, mais certaines questions ne sont pas abordées, tandis que d'autres le sont de manière approfondie.

Enfin, si les approches classiques sont encore pertinentes, il convient dans certains cas de revoir la méthodologie ou d'intégrer de nouveaux outils, en particulier ceux de la biologie moléculaire, pour débloquer certains verrous et rendre plus performante l'étude des interactions entre les plantes et les bioagresseurs.

L'agronomie

Ce chapitre porte sur l'analyse des cinq programmes et présente des conclusions générales sur les travaux d'agronomie du département. On trouvera en outre dans le document *L'agronomie* (voir l'annexe 4) des remarques pour chaque pays visité et une réflexion sur l'agronomie des plantes pérennes.

Le programme cacao

Les travaux d'agronomie du programme cacao se rapportent essentiellement au projet d'amélioration de la productivité des systèmes de culture à base de cacaoyers, qui se décompose en quatre thèmes : diagnostic des systèmes de culture, fonctionnement de la plante et du peuplement, durabilité des systèmes de culture et lutte intégrée contre les principaux ravageurs.

Malgré la qualité des travaux réalisés sur chacun des thèmes, ce projet, en apparence bien planifié, semble manquer d'une coordination effective, situation aggravée par l'abandon et le report de certains axes de recherche. En outre, le premier thème, qui devait jouer un rôle structurant pour les trois autres, n'est pas opérationnel.

L'analyse des composantes du rendement se révèle très partielle et on ne voit pas s'élaborer un modèle global qui permettrait de relier le fonctionnement de la plante, l'élaboration du rendement et les effets des techniques culturales. Les thèses réalisées au sein de l'unité de modélisation des plantes sont porteuses d'avenir, mais, sauf cas particulier, ne permettent pas de répondre à court terme à des problématiques agronomiques

pour le développement. Le thème « durabilité des systèmes de culture » n'est abordé que dans deux pays,le Vanuatu (associations culturales) et l'Equateur (régénération des cacaoyères). Dans ce dernier pays, le travail de liaison avec le milieu producteur est remarquable et devrait servir de modèle si le département désire réellement intervenir de nouveau en Afrique de l'Ouest.

Enfin, on peut regretter que, malgré les pistes ouvertes par le colloque *Rencontre cacao : les aspects de la qualité,* qui s'est tenu à Montpellier le 30 juin 1995, il ne soit pas proposé une réflexion agronomique sur l'élaboration de la composition de la fève et ses relations avec les qualités d'usage.

Le programme café

Pour le programme café, les seuls résultats récents concernent l'influence de l'altitude et de l'ombrage sur la qualité, au Guatemala. Il s'agit d'un travail préliminaire, qui devrait se poursuivre par un suivi dynamique de l'élaboration de la constitution du grain de café — caractérisé par une décomposition du rendement en composantes organisées dans le temps — afin d'identifier les phases clés où il est possible d'intervenir, ainsi que par une analyse physiologique des processus de maturation.

Les travaux passés sur les pratiques culturales restent très parcellisés et ne nourrissent pas un modèle général qui permettrait d'expliquer les effets de ces pratiques sur les composantes du rendement. Ils répondent mal à des problématiques agronomiques pour le développement. Par exemple, on ne sait pas intervenir sur l'étalement des récoltes, qui apparaît comme un problème majeur en culture intensive, du fait qu'on ignore apparemment tout (ou presque) de l'élaboration du rendement. Ce point constitue le blocage principal en agronomie du café.

Le programme cocotier

Deux projets du programme cocotier abordent quatre thèmes agronomiques : connaissance du milieu naturel, alimentation en eau, modélisation du fonctionnement, fonction de production de l'agrosystème en association.

Les travaux en écophysiologie sont bien coordonnés et paraissent de grande qualité. Les travaux sur la fertilisation valorisent bien l'approche par réseau d'expérimentation et diagnostic foliaire, mise au point à l'origine sur le palmier à huile. Les travaux en agronomie *stricto sensu* sont malheureusement plus succincts, même s'ils sont de qualité. Ils ne valorisent pas encore suffisamment les progrès réalisés en agrophysiologie pour raisonner l'optimisation des systèmes de culture en fonction d'objectifs de production et de la place de l'agrosystème du cocotier dans les économies villageoises.

Le programme palmier à huile

Les travaux en agronomie du programme palmier à huile concernent trois projets. Le premier est relatif au fonctionnement écophysiologique du palmier : photosynthèse, bilan de carbone et mécanismes d'adaptation à la sécheresse. Le deuxième comporte un thème d'étude sur l'évolution et la restauration des sols en Côte d'Ivoire. Le troisième comprend deux thèmes de recherche qui concernent l'agronomie : la nutrition minérale (Cameroun, Amérique latine, Indonésie) et la recherche d'itinéraires techniques adaptés à la sécheresse (Bénin).

Les recherches menées en écophysiologie sont de bon niveau et les perspectives d'intégration des processus physiologiques dans le modèle d'architecture du palmier semblent prometteuses. Ce dispositif en amont est complété par l'étude des effets du stress hydrique sur la physiologie de la plante et la recherche d'itinéraires techniques adaptés à la sécheresse.

Pour le diagnostic de la nutrition minérale, le programme palmier atteint un niveau d'expertise reconnu, qui lui permet de vendre son savoir-faire à des opérateurs privés.

Le point faible réside sans doute dans une prise en compte insuffisante des problèmes des plantations villageoises et de l'extension des cultures dans les zones marginales. A ce titre, l'intéressant travail réalisé par les chercheurs béninois mériterait un appui plus important.

Le programme hévéa

Cinq projets du programme hévéa traitent de problèmes agronomiques, il s'agit de la caractérisation du fonctionnement de plantations d'hévéa (Cameroun, Côte d'Ivoire, Indonésie) grâce au diagnostic latex ; de la physiologie du système laticifère ; des problèmes de compétition pour l'eau, pour la lumière et pour les éléments minéraux de cultures associées à base d'hévéa pendant la phase non productive de la plantation ; des techniques culturales (Vietnam, Guatemala, Indonésie, Côte d'Ivoire) et des facteurs de variabilité des caractéristiques du caoutchouc ; des conditions socio-économiques de l'hévéaculture, en particulier pour ce qui concerne l'hévéaculture paysanne en Indonésie.

Les activités relevant de la physiologie sont d'un haut niveau scientifique et ont donné lieu à de nombreuses publications dans des revues internationales. Leur réputation n'est plus à faire. Ces activités s'appuient sur un important réseau expérimental — parfaitement coordonné — à la fois par les missions qui lui sont attribuées et par le suivi des résultats.

Les résultats sont suffisamment avancés pour envisager de modéliser le fonctionnement du système laticifère, qui pourrait compléter les éléments d'interprétation du diagnostic latex (par exemple, grâce à l'évaluation des flux et non plus seulement de la teneur en sucres). Cependant, la réussite d'un tel modèle suppose que l'on parvienne à coupler un modèle de transfert d'eau au modèle métabolique de production de latex.

La stratégie qui a consisté à développer les recherches en physiologie avant d'aborder l'agronomie des plantations s'est révélée efficace dans le cas de l'hévéa, où le produit récolté est issu d'un métabolisme de stress qu'il importait de mieux comprendre avant de pouvoir aller plus avant. Il serait également pertinent de développer en parallèle des travaux sur l'écophysiologie de la plante entière, pour répondre aux besoins de connaissances nécessaires à l'extension des plantations dans les zones marginales.

Comme pour le programme palmier à huile, le point faible reste la prise en compte insuffisante de la production villageoise. On peut à cet égard espérer que les travaux pionniers sur l'agroforesterie à base d'hévéa menés en Indonésie fourniront la base méthodologique qui permettra d'étendre ces travaux à d'autres contextes géographiques et socio-économiques, voire à d'autres filières de production.

Les relations avec l'unité de modélisation des plantes

Les relations du département avec l'unité de modélisation des plantes sont suffisamment importantes pour justifier un paragraphe spécifique. Ces relations ont commencé il y a plus de vingt ans avec les anciennes structures (Ircc, Irho).

La modélisation de l'architecture des plantes pérennes a été mise en œuvre sur le caféier, sur l'hévéa et sur le palmier à huile. Elle est en cours sur le cocotier et sur le cacaoyer. Elle permet la simulation de plantes virtuelles. Alors que la première génération de modèles ne prenait pas en compte le fonctionnement physiologique des plantes, les projets actuels s'efforcent de coupler le fonctionnement physiologique et l'architecture (simulation du climat radiatif, interception du rayonnement, photosynthèse, fonctionnement hydrique) et permettent d'envisager l'étude d'associations de cultures. Cette approche est certainement la voie d'avenir pour l'écophysiologie des plantes pérennes.

En matière d'agronomie *stricto sensu,* le sentiment de la commission est que les recherches ne permettront pas avant longtemps (un minimum d'une dizaine d'années semble raisonnable) de répondre aux problématiques appliquées au développement. Il serait donc judicieux de mener en parallèle des études plus classiques de décomposition du rendement en composantes organisées sur le cycle de culture. Ces études devraient aboutir à un modèle agronomique d'élaboration du rendement sous l'effet du milieu et des techniques culturales susceptible d'être interfacé par la suite avec les modèles écophysiologiques qui seront produits.

L'intérêt de cette approche est d'être rapidement opérationnelle, dans la mesure où elle doit permettre de mieux raisonner l'optimisation de systèmes de culture en milieu paysan et de renvoyer vers l'écophysiologie des questions pertinentes sur les points de blocage dont l'étude est à privilégier.

Conclusions générales

❑ Les travaux en agronomie sont raisonnés et conduits au sein de chacun des programmes sans que soit élaborée une réflexion d'ensemble qui devrait porter sur une « agronomie des cultures pérennes ». Les seules passerelles qui existent entre les programmes sont celles qui respectent les frontières des anciens départements : palmier-cocotier, café-cacao. A ce titre, il est significatif de constater que la revue externe a été l'occasion pour les chercheurs du département de se rencontrer, ce qui est en soi positif, mais qui en dit long sur la persistance des barrières héritées du passé. Cela apparaît comme le frein principal à l'élaboration d'une pensée agronomique commune, qui permettrait d'insérer l'agronomie des cultures pérennes dans les courants de pensée actuels de la recherche agronomique.

Cette remarque ne préjuge en rien de la qualité individuelle des travaux présentés. On peut cependant rappeler que, dans le projet de programmation 1993-1997, il est dit que : « dans la programmation des prochaines années, des projets sur des thématiques communes à plusieurs programmes seront établis ». Cela n'a pas été le cas dans le domaine de l'agronomie.

❑ D'une façon générale, l'essentiel de la production est assuré sur de petites exploitations (selon les filières, 75 à 95 % des exploitations ont moins de 10 hectares). Mais, l'essentiel de la recherche est raisonné sur la base des exploitations de taille industrielle, pour des raisons « apparemment » évidentes de faisabilité technique, et à partir du postulat que le progrès (technique également) diffuserait, « naturellement » en quelque sorte, des sites industriels vers les exploitations villageoises les entourant.

Sans discuter ici de ce postulat, on peut cependant souligner la grande différence de rendement existant entre ces deux types de structure, qui, tout en conduisant la commission à s'interroger sur la réalité de cette diffusion, montre que le plus fort potentiel de production est probablement dans les exploitations familiales. A ce titre, il serait intéressant de calculer, pour chacune des filières, quel niveau de rendement il faudrait atteindre sur les exploitations industrielles pour égaler, à l'échelle mondiale, une augmentation moyenne du rendement de quelques pour-cent en plantation villageoise.

❑ Cette deuxième remarque en appelle immédiatement une troisième, qui concerne les champs d'intervention de l'agronomie que sont la parcelle cultivée, l'exploitation agricole et la petite région. Pour l'essentiel, les travaux actuels s'intéressent à la parcelle, le plus souvent d'ailleurs en conditions expérimentales plutôt qu'en conditions réelles de production. Cela laisse mal augurer de la capacité de cette agronomie à aborder les problèmes de développement à l'échelle de l'exploitation, ou *a fortiori* de l'écorégion, sans réexaminer sérieusement les thématiques, sans renouveler les méthodologies et sans établir des collaborations plus approfondies (ou plus suivies) avec d'autres disciplines, comme l'agroéconomie et l'agroforesterie.

Les questions à la recherche

Il s'agit de traduire en thématiques de recherche, à renforcer ou à susciter, la perception (forcément en partie subjective) qu'a eue la commission des problématiques agronomiques communes et spécifiques aux différentes filières de production. Certaines thématiques sont déjà en place, au moins partiellement, d'autres demandent à être développées.

Les thématiques scientifiques communes aux cinq filières

❑ Analyse et diagnostic de la fertilité du milieu, afin de fournir des bases pour le contrôle, le maintien ou la restauration de la fertilité.

❑ Ecophysiologie de la captation des ressources (eau, minéraux, CO_2) et de la compétition pour celles-ci, en culture pure ou associée, afin d'identifier les facteurs du milieu limitant la production. Cela suppose des travaux à l'échelle de l'arbre-individu et du peuplement.

❑ Ecophysiologie de la production, en quantité et en qualité, fondée sur la modélisation des flux d'assimilats à l'échelle de la plante entière, afin de fournir des bases de raisonnement pour augmenter ou pour maintenir la production et pour orienter la qualité vers un objectif déterminé. Cela suppose une définition opérationnelle de la qualité pour chaque production.

❑ Ecophysiologie des plantes soumises à un stress (hydrique en particulier, mais également salin), afin d'analyser, de comprendre puis de maîtriser les problèmes de plantation dans les zones marginales. Cela suppose des études à l'échelle de l'arbre-individu et du peuplement.

❑ Analyse et modélisation des effets des itinéraires techniques, afin d'améliorer les performances des systèmes de culture. La replantation, la durabilité et l'adaptation aux zones marginales des systèmes de culture peuvent être abordées à ce niveau de façon opérationnelle, c'est-à-dire afin d'agir sur ces systèmes.

❑ Analyse (et modélisation ?) des exploitations, en particulier villageoises, en collaboration avec des agroéconomistes et des agroforestiers, afin que les connaissances acquises trouvent de réelles applications pour le développement.

Les thématiques scientifiques spécifiques

❑ Pour l'hévéa, le fait que le latex soit produit par un métabolisme de stress fortement consommateur de composés carbonés et azotés implique des questions spécifiques à cette culture. Des progrès considérables ont été réalisés dans la compréhension du fonctionnement métabolique du système laticigène, mais, parallèlement à la poursuite de ces recherches, il apparaît désormais indispensable de renforcer les études d'écophysiologie de la plante entière. L'enjeu principal est de mieux comprendre les relations de compétition entre la croissance et la production de latex, pour fournir les bases écophysiologiques de systèmes d'exploitation durables.

Le besoin de développer une hévéaculture villageoise laisse par ailleurs penser qu'une collaboration tripartite entre la Côte d'Ivoire, la Thaïlande

et la France serait tout à fait intéressante sur le plan scientifique (complémentarité des équipes et des dispositifs expérimentaux, même problématique de développement dans les zones marginales) et porteuse d'une vraie synergie. Pour réussir, il faudra sans doute renforcer le dispositif consacré à l'hévéa en Thaïlande et lui faire atteindre une masse critique.

❑ Pour le palmier à huile, un programme spécifique sur la compréhension des mécanismes de la sexualisation des inflorescences et de l'effet des facteurs du milieu sur ces mécanismes apparaît essentiel, si on veut parvenir à modéliser l'élaboration du rendement chez cette espèce et mieux raisonner les conditions d'extension de la culture dans les zones marginales.

Là encore, il serait intéressant de développer une collaboration entre le Bénin, la Côte d'Ivoire et l'Indonésie, qui devrait permettre de valoriser les acquis des différentes équipes en utilisant le gradient de conditions climatiques qui caractérisent chacun des trois pays.

Pour compléter ces « questions à la recherche », on trouvera dans *L'agronomie* (voir l'annexe 4) une réflexion théorique sur ce que pourrait être une nouvelle approche conceptuelle d'une agronomie pour les cultures pérennes.

La chimie et la technologie

Dans le cadre de la Maison de la technologie, l'unité de recherche de chimie et de technologie intervient dans les cinq programmes du département dans le domaine de la science et de la caractérisation des matières premières et dans celui du génie des procédés. Le département est également impliqué dans les travaux menés sur les biotechnologies des lipides, les techniques membranaires de raffinage et la lipophylisation des protéines et des glucides.

Le programme cacao

Une approche pluridisciplinaire permet au programme cacao d'aborder trois grands domaines de recherche : les propriétés des cacaos de qualité supérieure, le rôle des différents facteurs impliqués dans la qualité, la mise au point d'itinéraires techniques pour la production d'une qualité stable.

Les principaux acquis de ces cinq dernières années concernent le profil aromatique du cacao et les marqueurs de qualité, ainsi que leur déterminisme, lorsqu'il s'agit de caractères génétiques héritables, et la reconnaissance de l'importance qualitative et quantitative de l'arôme développé au cours des traitements de postrécolte. Dans le domaine industriel, des travaux préliminaires sur la torréfaction des fèves par friture dans le beurre de cacao (torréfriture) ont permis d'obtenir des cacaos de qualité avec des temps de traitement de 2 à 5 fois inférieurs à ceux des procédés classiques.

La poursuite des travaux en vue d'obtenir des qualités supérieures est pleinement justifiée. Il serait même utile de développer les relations avec le seul projet de terrain réellement intéressé par cette approche, le projet

Ecu B7 d'Equateur, créé pour l'étude d'une qualité particulière au cacao équatorien, la saveur *arriba*.

Dans les recherches menées en collaboration, les travaux avec le laboratoire de mécanique et de génie civil de l'université de Montpellier, sur la modélisation des transferts de matière et d'énergie dans la fève de cacao au cours du séchage doivent se poursuivre. Ils ouvrent des perspectives d'innovation technique dans le domaine du séchage des fèves après la récolte.

Les collaborations peuvent être développées car plusieurs laboratoires publics français travaillent ou ont travaillé sur le cacao : le Cea (Commissariat à l'énergie atomique), l'Insa (Institut national des sciences appliquées) de Toulouse, l'Ina-pg (Institut national agronomique Paris-Grignon), l'université de technologie de Compiègne, les universités de Perpignan, de Corse, Paris XI. Les conditions sont ainsi remplies pour amplifier les collaborations entre le secteur professionnel et la recherche publique, par exemple dans le cadre d'un nouveau programme communautaire. L'équipe du Cirad pourrait aussi organiser un réseau de laboratoires intéressés par les recherches sur le cacao.

Le programme café

Les travaux effectués par le programme café sont centrés sur l'étude des déterminants de la qualité des cafés, avec deux axes de recherche. Le premier cherche à déterminer les relations qui existent entre la composition chimique et les qualités organoleptiques des grains de café pour, à terme, ne plus dépendre exclusivement de tests de dégustation toujours sujets à une certaine subjectivité. Le second porte sur l'étude des facteurs de variation de la qualité qu'ils soient intrinsèques à la plante (essentiellement génétiques) ou extrinsèques (facteurs culturaux, situation géographique, traitements de postrécolte).

La détermination de la qualité organoleptique par l'analyse chimique est une recherche à long terme dont les résultats sont aléatoires. En revanche, l'étude de la variabilité des qualités organoleptiques et des teneurs en caféine des clones est fondamentale pour avancer de manière rationnelle dans l'amélioration de la qualité. La mise en évidence de différences entre les clones ou, au contraire, d'une grande homogénéité parmi les arbres devrait aboutir à des progrès rapides dans le domaine de la sélection, en particulier pour le caféier Robusta.

Dans le domaine des facteurs extrinsèques, des travaux réalisés au Guatemala ont montré l'influence de l'ombrage et de l'altitude sur la qualité à la tasse des Arabica. Ces travaux doivent se poursuivre si on veut identifier des paramètres sur lesquels il sera possible d'intervenir et donner une « carte d'identité chimique et organoleptique » à chaque région. Par ailleurs, à la suite d'études pluridisciplinaires, des progrès ont été réalisés pour éliminer un défaut très grave, le goût de pomme de terre.

Enfin, dans les pays qui traitent la récolte par voie humide, s'il existe des possibilités techniques pour réduire les quantités d'eau utilisées, il reste encore à remédier à la pollution des eaux par les effluents organiques. Cette pollution deviendra bientôt inacceptable dans les pays producteurs les plus conscients des problèmes d'environnement. La station pilote d'épuration, qui repose sur le procédé Transpaille mis au point par le département des cultures annuelles, est une expérience à poursuivre. Il sera cependant nécessaire de rechercher des procédés qui permettent de traiter des tonnages plus importants.

En conclusion, les travaux sur la maîtrise de la matière première et de la technologie de postrécolte (incluant le traitement des effluents organiques) ainsi que le perfectionnement des méthodes analytiques doivent être poursuivis et, si possible, amplifiés. Il est en effet urgent que l'équipe concernée mène des travaux de recherche en chimie et en technologie et ne se limite pas à des analyses de données.

Il serait souhaitable de regrouper les travaux sur le café et ceux sur le cacao au sein d'une même équipe, qui se préoccuperait des progrès scientifiques dans la valorisation de ces plantes stimulantes. Ce regroupement pourrait permettre de dégager des pistes communes pour la recherche sur la biofonctionnalité de ces produits. De même, les réactions d'oxydation et de brunissement non enzymatique nécessitent des compétences pointues dans différents domaines, qui présentent des approches similaires dans les deux filières et font appel au même arsenal analytique.

Le programme hévéa

Les travaux de chimie et de technologie consacrés à l'hévéa s'articulent autour de deux axes : l'analyse et la correction de la variabilité du caoutchouc et la modification des caractéristiques du caoutchouc brut afin d'améliorer l'utilisation et la diversification industrielles.

Pour le premier axe de recherche, il convient de noter les acquis les plus significatifs de la période 1993-1997 : la mise au point de tests latexifères validés, qui permettent notamment de mieux cerner l'influence clonale et saisonnière et la sensibilité à l'oxydation ; la réalisation d'un logiciel d'assistance à la conception de séchoirs industriels ; l'étude de l'influence du séchage sur la variabilité des caractéristiques physico-chimiques du caoutchouc. Le second axe est essentiellement représenté par l'étude des grandeurs moléculaires du caoutchouc naturel et de la maîtrise de son oxydabilité. En outre, l'utilisation de l'électrophorèse comme technique d'investigation du syndrome de l'encoche sèche a permis des avancées dans les domaines de la physiologie et de la biochimie de la coagulation du latex.

Sur le terrain, en Côte d'Ivoire, le laboratoire d'Hévégo étudie la physiologie des cellules laticifères en déterminant les paramètres biochimiques et physico-chimiques du latex (concentration en saccharose, en phosphore minéral et en groupements thiols). Les dimensions de ce laboratoire sont telles qu'il pourra également accueillir les analyses effectuées sur les essais

technologiques de la future halle. Il s'agira notamment d'évaluer les qualités technologiques du caoutchouc des clones plantés sur le Gô. Cette caractérisation sur place est en effet une initiative fortement recommandée pour ce type de travail.

Au bilan positif des activités de chimie et de technologie, il convient de porter : un dynamisme et un potentiel de compétences dans les disciplines concernées ; une activité importante dans les organismes internationaux pour définir les normes de qualité et valider les méthodes d'analyse ; le souci de transférer sur le terrain les connaissances acquises dans les laboratoires ; la recherche de collaborations avec des organismes universitaires ou des organismes aux compétences complémentaires.

L'analyse des résultats appelle cependant les remarques suivantes.

❑ Les problèmes liés à la production de caoutchouc sont encore nombreux. Aussi convient-il de les hiérarchiser et de tenir compte des domaines de recherche des autres équipes nationales. Dans le cadre des travaux sur les causes de la variabilité du caoutchouc et sur la biochimie du système laticifère, la compréhension du mécanisme d'oxydation est prioritaire. Cependant, sur le problème de la qualité et de sa variabilité, il semble régner une certaine confusion entre les chercheurs et les usiniers. Pour ces derniers, il apparaît que le facteur le plus important de détérioration de la qualité réside dans la présence de matières étrangères dans le latex arrivant aux lieux de transformation. Il serait probablement utile de formaliser les propositions respectives des différents partenaires de la filière sur leur perception de la qualité.

❑ La coordination entre les travaux de physiologie et de technologie doit être renforcée. L'objectif premier est de mieux comprendre les phénomènes biochimiques qui conduisent à la production du caoutchouc au sein des cellules laticifères — et donc de parfaire le diagnostic physiologique — ; le rôle du chimiste-technologue ne doit pas se réduire à fournir les valeurs des principaux paramètres du diagnostic latex. A ce propos, l'organisation régulière de séminaires entre les différents intervenants permettrait sans doute une meilleure coordination des travaux de recherche en améliorant l'information et en permettant une analyse critique des nouveaux acquis méthodologiques.

❑ La diffusion externe des résultats peut être améliorée.

❑ Le département présente un potentiel de compétences qui lui permet de prendre l'initiative du montage d'un programme pluridisciplinaire international sur la synthèse de la chaîne polyisoprénique.

❑ Il est nécessaire de mettre en place des conventions-cadres de coopération avec un ou plusieurs grands groupes.

Le programme cocotier

L'huile de coprah présente (avec l'huile de palmiste) les qualités spécifiques des huiles lauriques qui lui permet d'être préférentiellement utilisée en oléochimie, en particulier en savonnerie. En outre, l'amande et les

coproduits du cocotier offrent une large gamme de possibilités de transformation — lait et crème de coco, huile vierge, charbon de coque.

Actuellement, ce potentiel est loin d'être complètement valorisé : faible productivité agronomique d'une culture presque exclusivement villageoise, qualité souvent mauvaise des huiles et des tourteaux. Ce secteur nécessite donc un fort investissement dans les technologies de postrécolte et de transformation pour les rendre plus performantes.

Précisément, avec pour objectif de mettre à la disposition des producteurs de technologies simples, efficaces, adaptées aux conditions d'exploitation et adaptables à différentes échelles, le département a entrepris l'étude de deux procédés relevant des voies humide et semi-humide : l'extraction après séchage et friture de l'amande et l'extraction assistée par les enzymes.

Pour améliorer encore la compétitivité de la filière, l'unité de recherche de technologie doit rester centrée sur trois priorités : l'amélioration de la qualité des produits, l'étude de nouveaux modes de valorisation, la mise au point de nouveaux procédés de transformation.

La faiblesse des moyens humains de ce programme est d'autant plus regrettable que l'intérêt scientifique et technologique des thèmes de recherche déclinés à partir de ces priorités est absolument indiscutable. On citera, par exemple, l'étude de l'extraction de l'huile de coco assistée par les enzymes endogènes de l'albumen — dont on espère que l'arrêt est momentané.

Il s'agit d'un programme ambitieux pour une équipe de deux personnes, qui consacrent par ailleurs un quart de leur temps à des activités d'expertise. Pour conserver ses compétences, le département doit développer cette équipe, en recrutant et en formant, si possible, de jeunes chercheurs, en développant, pour le moins, des collaborations avec des équipes extérieures et en assurant une meilleure planification de l'accueil de stagiaires des pays partenaires.

Le programme palmier à huile

La récolte des régimes de palme est étalée sur toute l'année, mais les pics de production varient selon les régions écologiques et les régimes doivent être traités dans les 48 heures. Ces deux particularités imposent d'effectuer le traitement des noix de palme près des lieux de production. Les procédés d'extraction doivent donc tenir compte de ces deux exigences et leur étude constitue une priorité pour la technologie. La valorisation des produits et des sous-produits représente également une part importante des recherches, de même que la seconde transformation des produits en lipotechnie. Enfin, la réduction de la charge de l'activité d'extraction sur l'environnement est vraisemblablement appelée à devenir essentielle.

Parmi les principaux acquis des travaux de technologie des oléagineux, il faut mentionner le procédé par extraction centrifuge, Drupalm, qui a fait l'objet d'un brevet. Ce procédé, expérimenté dans une installation pilote

au Cameroun, permet de traiter des tonnages beaucoup plus faibles que ceux des grandes unités industrielles. Il peut devenir un élément déterminant du développement des plantations villageoises, qui ne seraient plus obligées de s'installer à proximité d'une grande usine. Cette contrainte a beaucoup réduit les disponibilités en terres exploitables par le palmier à huile.

Par ailleurs, ce procédé présente des avantages du point de vue technique, environnemental et économique par rapport au procédé conventionnel : stérilisation réduite, taux d'extraction comparable, économie en énergie, réduction des coûts de production et de la charge en effluents liquides, récupération d'une phase solide à haut pouvoir calorifique.

L'huile Drupalm est un nouveau produit, composé pour 95 % d'huile de palme et pour 5 % d'huile de palmiste, qui se comporte comme l'huile de palme dans tous les emplois classiques. Elle ne devrait pas poser de problèmes pour les emplois domestiques. Pour les emplois industriels, il sera nécessaire d'étudier son positionnement sur le marché mondial des corps gras. Il convient donc de lancer une étude de faisabilité économique pour ce produit innovant.

En résumé, les réalisations de l'équipe de technologie des oléagineux se caractérisent par la mise au point et l'optimisation d'opérations unitaires contrôlées, transférables dans des unités de production de taille variable. Il convient de relever qu'une nouvelle stratégie de développement, reposant sur la transformation sur place de la production au moyen de technologies appropriées, a été élaborée. Faute de pouvoir renforcer cette équipe, le Cirad risque de perdre sa compétence et son savoir-faire dans un domaine appelé à se développer.

Le laboratoire de lipotechnie

Le laboratoire de lipotechnie a pour vocation de valoriser les huiles et les matières grasses, principalement des pays tropicaux. Il est structuré autour de deux domaines : la biotechnologie des lipides et la physico-chimie des lipides.

Le premier domaine concerne l'hydrolyse enzymatique des tourteaux d'oléagineux pour produire des tensioactifs à usage corporel, l'interestérification régiosélective (huiles tropicales et matière grasse laitière) et l'acylation des acides aminés et des protéines. La coproduction d'huile vierge de coco et de lait de coco stable, la désacidification des huiles acides et la démucilagination biologique associée aux techniques membranaires font aussi partie des thèmes étudiés.

Ces travaux de biofaçonnement des lipides pour la mise au point de spécialités industrielles sont d'une grande actualité. Ils présentent un fort intérêt scientifique et appliqué. En plus de la maîtrise de la qualité des produits finaux, ils intègrent la mise au point de méthodes analytiques ainsi que des activités liées à la protection de l'environnement et aux problèmes de nutrition humaine.

Dans le domaine de la physico-chimie des lipides, les recherches sont plus dispersées. Elles concernent la production de cétones à longues chaînes pour diversifier la production oléochimique issue des huiles de palme, de palmiste et de coprah (brevet déposé), la mise au point de techniques membranaires de raffinage des huiles (brevet déposé) et la production d'arôme de coco pour obtenir des produits enrichis en arôme : huile, coco râpé, crème de coco...

Parmi les différentes thématiques développées par le Cirad en lipotechnie, le raffinage des huiles par les techniques membranaires en milieux hydrophobes présente une certaine potentialité de développement industriel. Bien inséré au sein d'un réseau de spécialistes de cette technologie — Inra de Rennes, Ensaia (Ecole nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires) — et des matériaux y afférents — Critt Technomembranes, industriels spécialisés —, le laboratoire de lipotechnie devrait pouvoir développer dans un proche avenir un certain nombre d'applications d'un grand intérêt économique.

De même, l'extraction des corps gras assistée par les enzymes doit également être poursuivie. Le potentiel français dans ce domaine est faible. Il est cependant urgent de concevoir l'huilerie de la prochaine décennie, d'autant que l'extraction à l'hexane pourrait être interdite.

Enfin, la lipophylisation des acides aminés, des peptides et des protéines est une thématique de recherche très intéressante sur le plan scientifique. La production industrielle de ces molécules est cependant loin d'être acquise, tout du moins dans un avenir proche. En effet, très peu de molécules dont les propriétés bio et technofonctionnelles ont été modifiées par des méthodes chimiques ou enzymatiques ont pour l'instant trouvé un débouché compétitif sur le plan économique.

En outre, les travaux de ce laboratoire sont menés dans la perspective d'investir les compétences acquises en physico-chimie des lipides dans les domaines des huiles végétales carburants et de la valorisation des produits et coproduits issus de procédés peu dénaturants et économes en énergie. L'équipe de ce laboratoire a le souci constant d'intéresser les partenaires industriels et de collaborer avec eux.

Au total, il s'agit d'une équipe performante sur le plan de la production scientifique, du transfert de technologie et de la formation par la recherche. Trois membres de ce laboratoire sont habilités à diriger des recherches.

La communauté scientifique française possède un potentiel de recherche limité en lipochimie, qu'il convient de conforter étant donné l'importance économique de ce secteur. Le laboratoire de lipotechnie du Cirad peut y contribuer et même jouer un rôle central, à condition qu'il développe des idées originales et innovantes. Il serait aussi nécessaire que les ressources humaines ne tombent pas au-dessous d'une certaine masse critique, en particulier en biotechnologie.

Recommandations

Les différents programmes de recherche en technologie du département doivent être mieux positionnés au sein des activités de recherche des laboratoires français et, autant que possible, des laboratoires étrangers. La connaissance de ce contexte permet notamment d'éviter les redondances, de conforter les collaborations entre les équipes et d'affirmer la spécificité de recherche-développement du Cirad.

La plupart des filières doivent fournir un effort supplémentaire de communication interne et externe, qui est à moduler en fonction de l'existant et des moyens humains et matériels de chaque équipe. Selon les programmes, cet effort consistera à mieux diffuser divers documents, à mettre en place des réseaux, à organiser des colloques ou même des séminaires internes... Par exemple, le transfert de la compétence et du savoir-faire qui a été réalisé en matière de séchage dans différentes filières doit pouvoir être étendu à d'autres opérations ou à des méthodes d'analyse. Ainsi, les technologues du Cirad pourront s'organiser pour mieux tirer parti de leur regroupement au sein de la Maison de la technologie.

La direction du Cirad doit engager une large réflexion sur la notion de qualité et les problèmes liés à la qualité. L'orientation de la quasi-totalité des programmes par filière est sous-tendue par le caractère multicritère du concept de qualité. Pour nombre de produits tropicaux, il règne toujours une certaine confusion dans la conception de la qualité entre les chercheurs et les transformateurs. Il semble essentiel de pouvoir répondre, pour chaque produit, aux questions suivantes.

❑ Quels sont les véritables critères de qualité ? Que demande le client ?

❑ Quelles sont les relations entre le prix et la qualité ? La qualité paie-t-elle le producteur ?

❑ Comment les problèmes de qualité — qui se rencontrent dans la filière paysanne dans de nombreux pays et sur différents produits — sont-ils liés à la structure de la filière et à la demande ?

❑ Le Cirad entend-il apporter, dans un secteur de production donné, une contribution prioritaire aux cultures villageoises ou à l'exploitation industrielle ? Dans la plupart des filières, le Cirad n'a pas les moyens de poursuivre un double objectif sur le plan économique : un choix clair dans le domaine socio-économique est indispensable.

Enfin, sur un plan plus spécifique, il serait souhaitable de suivre un certain nombre de recommandations.

❑ Les chercheurs devraient utiliser plus souvent des plans d'expérience qui permettent de gérer un grand nombre de facteurs et leurs interactions, en limitant le nombre d'essais.

❑ De nombreux programmes devraient comporter un volet de nutrition et de toxicologie, mis en place en collaboration avec des laboratoires spécialisés dans ces disciplines.

❑ Toute valorisation économique performante d'un produit agricole implique celle du plus grand nombre de ses constituants. Aussi, le département devrait multiplier ses collaborations pour développer la valorisation non alimentaire des coproduits dans les différentes filières.

La biométrie

L'unité de recherche de biométrie comprend quatre ingénieurs et trois techniciennes, ainsi qu'un chercheur mis à sa disposition par l'Inra, de 1994 à 1997. Ce dispositif a été créé lors de la fusion des anciens instituts au sein du département avec la volonté de constituer une véritable équipe, qui dépasse les frontières des anciens instituts.

L'objectif de l'unité de recherche est d'appliquer les mathématiques et l'informatique au traitement de l'information scientifique. Sa mission ne relève donc pas uniquement de la statistique, mais s'étend à différents domaines tels que la création et la gestion de bases de données (Sgbd), la réflexion concernant les problèmes posés par l'utilisation de systèmes d'information géographique (Sig) et l'aide à la programmation (modèle de simulation, par exemple). Les principaux programmes de recherche et d'appui concernent donc les points suivants : méthodologie expérimentale ; méthodes statistiques appliquées à l'amélioration des plantes ; modélisation du palmier à huile ; procédures d'échantillonnage ; statistiques spatiales ; systèmes d'information géographique ; systèmes de gestion de bases de données.

Plus de la moitié du temps des membre de l'unité de recherche de biométrie est consacrée à l'appui aux chercheurs du département pour la mise en place et le suivi des expérimentations. Les chercheurs de l'unité se sentent d'ailleurs responsables et garants de la qualité scientifique des expérimentations pour les phases de définition des protocoles et d'exploitation des résultats. A ce titre, ils ont été amenés à créer un système d'aide à la saisie interfacé avec une base Oracle, qui permet l'exploitation statistique directe des résultats. Cependant, cette action de soutien, aussi importante soit-elle, conduit à un saupoudrage des activités sur beaucoup trop de sujets, ce qui rend difficile l'approfondissement de certains.

On peut regretter ainsi que les chercheurs de l'unité ne développent pas suffisamment de recherches propres. Leur domaine « naturel » d'intervention en agronomie des cultures pérennes serait de participer à la conception et à la programmation de modèles de simulation du fonctionnement des plantations, avec pour objectifs la prévision du rendement et l'aide à la décision pour les planteurs en matière de choix techniques[3].

Le responsable de l'unité de recherche a d'ailleurs exprimé le souhait d'être plus impliqué dans les travaux de modélisation et d'être associé aux programmes de recherche dès les phases initiales de réflexion.

3. Le modèle Simpalm, en cours d'élaboration, n'est qu'une des facettes de cette activité et ne peut, en l'état, être utilisé pour l'aide à la décision.

Actuellement, les chercheurs de l'unité participent ou coordonnent certaines Atp du Cirad. Une Atp sur les stratégies d'amélioration des plantes pérennes a été réalisée en relation avec des chercheurs de l'Inra. Une nouvelle Atp proposée par l'unité de recherche sur l'application de la modélisation à l'amélioration des plantes pérennes a débuté en 1997. Ce programme de recherche, qui rassemble des compétences diverses, devrait permettre de mieux résoudre des problèmes complexes, comme la casse au vent de l'hévéa ou la prise en compte des processus de croissance et de développement dans l'amélioration génétique des espèces pérennes.

En définitive, les missions des chercheurs biométriciens évolueront dans les années à venir. Outre les appuis techniques en gestion de bases de données, en amélioration des plantes et en agronomie, les recherches spécifiques mais établies dans un cadre pluridisciplinaire devraient se développer.

L'économie

Le mandat de l'unité de recherche en économie et ses moyens

Selon la programmation 1993-1997, qui relevait « une indigence de l'économie », il était prévu que l'unité de recherche « consacre ses travaux à la définition, au suivi et à l'évaluation de la compétitivité des productions des pays en développement, afin d'éclairer la réflexion et les décisions des institutions d'aide et des Etats ». Il s'agissait également « d'aider les scientifiques à définir les priorités dans les thèmes de recherche, en privilégiant le type d'innovation à apporter pour améliorer la compétitivité des filières ». L'unité devait aussi « apporter son concours à l'évaluation des projets de recherche ou de développement et au suivi des marchés internationaux ». Son activité principale devait porter « sur l'analyse des filières ».

Il s'agissait là d'un mandat très ambitieux, qui dépassait même les attributions d'une institution de recherche *stricto sensu* en conférant à l'unité de recherche un statut officieux de bureau d'études, qu'elle n'a jamais eu les moyens de remplir. En effet, tout au long de la période étudiée par la revue, l'unité de recherche n'a jamais disposé de plus de trois personnes placées sous l'autorité effective de son responsable (le Centre national d'évaluation de la recherche dénombrait, en 1996, 84 chercheurs en économie et en sociologie pour l'ensemble du Cirad). Le refus de créer de nouveaux postes au sein du département et l'absence de liens hiérarchiques clairs avec les économistes des autres départements sont à l'origine de dysfonctionnements permanents, aggravés par des problèmes relationnels avec les programmes du département. Cette situation et la présence au sein de l'unité des divergences méthodologiques profondes ont contribué rapidement à sa marginalisation.

Depuis la fin de 1995, le responsable est démissionnaire et assure son propre intérim, sans que cet état de fait ne semble affecter outre mesure la vie quotidienne du département.

Les activités de l'unité de recherche

En dehors de l'Atp sur la mesure de la compétitivité des filières qui a fait l'objet de plusieurs publications, articles et communications, principalement sur le café et le cacao, et des fiches par produit annuelles couvrant l'ensemble des cultures pérennes, il est difficile de trouver des travaux relevant de demandes spécifiques émanant des programmes et des unités de recherche du département ou concourant à répondre à leurs besoins. Mais, comme ni les unités de recherche ni les programmes n'ont jamais rien demandé à l'unité de recherche en économie — un groupe cultures pérennes associant des économistes du département des systèmes agroalimentaires et ruraux n'a pas eu de suite —, on peut admettre qu'en l'absence d'une demande clairement exprimée par les programmes, il était difficile d'éviter une telle issue. L'arbitrage ou une plus forte implication de la direction du département dans ces relations à la fois mauvaises et insignifiantes aurait peut-être pu améliorer la situation, mais les changements successifs à la tête du département n'étaient pas non plus de nature à susciter une meilleure collaboration.

Ignorée par les programmes, l'unité de recherche en économie a privilégié les collaborations à l'extérieur du département, souvent avec des résultats appréciables en terme financier. Ainsi, en 1996, l'unité de recherche a financé ses charges (salaires et fonctionnement) à hauteur de 64 % grâce à ses ressources contractuelles. C'est nettement mieux que la moyenne des unités de recherche (17 %) et seul le programme palmier a fait mieux (67 %). Mais ces prestations sont sans rapport évident avec les activités du département et certaines d'entre elles ne font l'objet d'aucun contrat, comme la rédaction des chapitres sur le cacao et sur le café de *Cyclope,* publication annuelle sur les matières premières. Même si une telle publication contribue à la notoriété du Cirad, elle dénote un manque de contrôle de la hiérarchie et tend à conforter les agents de l'unité de recherche dans leur statut d'« électrons libres ».

De ses activités multiples, on peut aussi retenir que l'unité de recherche demeure très centrée sur l'Afrique et s'inscrit mal dans le redéploiement du Cirad, tant en Asie qu'en Amérique latine. Sur ce continent par exemple, de grandes sociétés produisant de l'huile de palme font l'objet d'un suivi agronomique par le programme palmier. On pourrait attendre de l'unité de recherche en économie un travail de synthèse sur leur compétitivité et, d'une manière générale, sur leurs performances technico-économiques. On retrouve une situation voisine en Indonésie où un agent du département envoie chaque mois à Montpellier les coûts de production de la société auprès de laquelle il a été placé. Qui analyse ces données, d'autant plus importantes que la société constitue une référence sur le plan mondial en matière de compétitivité ? Ces exemples ne concernent

que le programme palmier, mais il serait sans doute facile d'en trouver dans chacune des filières placées sous la responsabilité du département.

Conclusions

❑ S'il est largement admis qu'avant la création du département « l'économie occupait une place marginale », le fait de placer l'unité de recherche au sein du département tout en lui assignant une mission plus vaste de recherche en économie des filières auprès d'autres départements présentait certains risques potentiels, qui se sont confirmés assez rapidement. Par ailleurs, l'unité de recherche en économie des filières n'est pas la seule structure du Cirad vouée à l'économie. Aussi bien l'Urpa (unité de recherche prospective et politiques agricoles), rattachée au département de gestion, recherche, documentation et appui technique (gerdat), que le département des systèmes agroalimentaires et ruraux sont concernés au premier chef, même si leurs mandats respectifs se situent à des niveaux différents. Malheureusement, les relations entre ces trois entités n'ont jamais été clairement définies. Elles ont été laissées à l'initiative de leurs responsables respectifs et de leurs inclinations personnelles. Les préalables d'une vue quelque peu « brouillée » de l'apport potentiel de l'économie aux sciences « dures » étaient donc réunis.

En 1997, on peut toutefois estimer que l'économie est désormais présente dans l'organigramme complexe de l'institution et que, à défaut de jouer un rôle de premier plan, elle ne laisse aucun chercheur indifférent. Cela représente un progrès indéniable par rapport à la situation qui prévalait avant la réforme de 1992.

❑ La réforme en cours du Cirad permettra sans doute de résoudre certains problèmes relationnels et structurels, mais elle ne pourra éluder, quelle que soit la place de l'économie dans le futur organigramme, une réflexion préalable et approfondie sur les besoins des programmes par filière. L'économie est une discipline à part, dont le contenu est mal défini. En toute hypothèse, elle ne se réduit pas aux seules tâches valorisantes que sont l'élaboration de stratégies et de politiques ou les études lourdes que les bailleurs de fonds apprécient tout particulièrement. Elle demande aussi des travaux moins nobles relevant de la microéconomie, qu'il faudra bien aborder si le département veut enfin s'investir, comme cela est souvent proposé dans ce rapport, dans le développement des cultures pérennes dans les secteurs villageois.

En proposant de tels travaux à caractère microéconomique sur le thème en principe fédérateur que constitue l'amélioration de la productivité des acteurs et la compétitivité des filières, l'unité de recherche en économie aurait certainement rencontré un écho favorable de la part des responsables de programmes, du moins plus favorable que l'accueil réservé aux études conjoncturelles des grands produits, qui sont largement accessibles et bien connues de ces mêmes responsables.

Les liaisons avec le développement

Les enjeux et les perspectives des cultures pérennes

En Afrique, avec la mise en place des programmes d'ajustement structurel dans le secteur agricole et de privatisation des sociétés agro-industrielles, les perspectives des cultures pérennes accusent une rupture avec la situation passée, où leur développement s'est essentiellement appuyé sur des sociétés d'Etat ou des entreprises parapubliques.

Les filières du café et du cacao sont libéralisées (Cameroun, Nigeria) ou en cours de libéralisation (Côte d'Ivoire) et les perspectives pour ces deux cultures se résument en trois points : former et organiser les producteurs villageois, mettre en place une politique de relance de la production et augmenter significativement la part de la production transformée localement.

Pour les filières de l'hévéa et du palmier à huile, la libéralisation a créé une situation nouvelle par la privatisation des grandes plantations d'Etat. Mais le secteur villageois représente un fort potentiel qui, en plus de son organisation à structurer, devrait générer des demandes spécifiques à la recherche, en particulier dans le domaine des premières transformations. En Asie, il existe un fort potentiel pour l'hévéa et pour le palmier à huile, en particulier en Indonésie pour cette dernière culture.

L'organisation des dispositifs de recherche

En Afrique, et particulièrement en Côte d'Ivoire, la recherche et ses utilisateurs relevaient tous du domaine public sans qu'il y ait eu de véritable relation de type client-fournisseur entre la recherche et le développement. Cette situation a eu comme aboutissement logique un manque d'attention aux conditions socio-économiques des agriculteurs et à leur environnement. Dans ces conditions, les relations entre le Cirad et les instituts nationaux ont été dominées par des contrats d'assistance technique et non de partenariat. Avec la restructuration des systèmes nationaux de recherche et la privatisation des filières des cultures pérennes, on peut envisager une évolution vers un véritable partenariat entre la recherche et le développement d'une part, et entre le Cirad et les systèmes nationaux de recherche agricole concernés d'autre part.

En Asie, du moins dans les pays où le département est présent, le secteur privé prend une part très active dans les activités de recherche, à côté du secteur public. La plupart des opérateurs économiques intervenant dans les filières des cultures pérennes disposent en propre des unités de recherche-développement que leur taille justifie. Des contrats sont passés entre les opérateurs privés et le département et, dans une moindre mesure, avec les instituts nationaux de recherche, mais les partenaires du département viennent principalement du secteur privé.

L'état actuel des collaborations en matière de recherche-développement

Pour le cacao, en Asie et en Amérique latine, des actions très intéressantes sont menées par le département sur l'amélioration de la qualité (en premier lieu en agissant sur les premières opérations de postrécolte chez les petits producteurs), en Equateur, et sur la production de semences sélectionnées, en Indonésie.

Ces activités, poursuivies dans une logique de diversification thématique et géographique, permettront certainement de tester dans de nouvelles conditions des itinéraires techniques développés sur le continent africain et d'en concevoir de nouveaux. Il convient de noter que le programme cacao est absent d'un pays produisant 60 % du cacao mondial, alors que des efforts importants restent nécessaires en matière de recherche-développement, notamment sur les contraintes liées aux nouvelles plantations et aux replantations.

Par ailleurs, les pays producteurs visités au cours de cette revue externe ont exprimé de forts besoins en appui technique dans le domaine de la technologie, pour accompagner les politiques de transformation du cacao sur place. Il y a là un marché potentiel qu'il convient d'explorer.

Le programme café a poursuivi ses recherches thématiques sans trop se soucier des conditions d'adoption des « paquets techniques » par les trois millions d'exploitants agricoles, dont 80 % de petits paysans. Le seul projet portant sur les systèmes de culture et l'amélioration de la productivité a vu ses résultats compromis par la situation qui règne au Burundi. Pourtant, il semble bien que le défi à relever soit celui de l'étude des conditions agronomiques et socio-économiques permettant le transfert en milieu paysan de l'important stock de résultats de recherches thématiques accumulés depuis des dizaines d'années.

Il semble donc nécessaire de surmonter l'échec du Burundi et de renforcer les relations avec les développeurs, les exploitants agricoles (ou leurs organisations) et les instituts de recherche nationaux pour concevoir des référentiels techniques correspondant à des typologies qui restent à définir. Ce sont des besoins fortement ressentis dans les pays africains, où la production est partout en diminution.

Parmi les principaux besoins en recherche définis par le programme cocotier dans la programmation 1993-1997 figurent la réduction des coûts de production, grâce à la mise au point d'itinéraires techniques adaptés à l'environnement, et la diversification des sources de revenus, grâce au développement de systèmes de culture où le cocotier aurait un rôle particulier dans la protection de l'environnement et dans le maintien de systèmes d'exploitation durables.

Du fait de l'arrêt de certains projets, du retrait des principales bases centres (Côte d'Ivoire et Vanuatu) et de la réduction de l'effectif des chercheurs, les deux domaines précités ont été peu explorés. Ils restent cependant d'actualité car il semble bien que la survie du programme passe par

le renforcement de sa capacité d'analyse des facteurs socio-économiques de la filière et l'établissement d'autres types de relations avec ses partenaires : relations de partenariat fondées sur des contrats-programmes avec les instituts de recherche nationaux et participation effective à l'exécution de projets de développement.

En ce qui concerne les activités de recherche-développement du programme hévéa, les partenaires rencontrés sont satisfaits des prestations du département, en Côte d'Ivoire — Idefor-dpl et Hévégo, Société des caoutchoucs de Grand Béréby (Sogb) — comme en Indonésie (Gapkindo et Socfindo, Goodyear).

En Indonésie, le transfert du diagnostic latex aux opérateurs privés (Goodyear, Socfindo, London Sumatra, Tolan Tiga) peut être considéré comme une réussite, même si une firme (Goodyear) se déclare déçue par un outil qui, selon elle, ne permet pas d'agir sur les facteurs pris en compte. Par ailleurs, l'opération visant à préciser les conditions d'utilisation des variétés à haut potentiel de rendement, tout en maintenant certaines des fonctions de l'environnement agroforestier, constitue une approche originale qui pourrait être expérimentée dans les pays producteurs d'Afrique, où l'hévéaculture en milieu villageois prend de plus en plus d'importance. Enfin, il existe dans ce pays une forte demande de techniques de traitement du latex (production de *crumble rubber* ou granulé) et d'utilisation du bois d'hévéa.

En Thaïlande, la présence du département se développe et on peut espérer un bon impact grâce au projet d'extension hévéicole dans la zone marginale du Nord-Est.

En Côte d'Ivoire, de toute évidence, c'est la collaboration entre l'Idefor-dpl et le département qui a le mieux survécu à la crise de 1991-1992. Les interventions communes sur le terrain, en particulier dans le cadre d'Hévégo, sont appréciées. Des appuis scientifiques supplémentaires, en technologie entre autres, semblent nécessaires et sont demandés par tous les partenaires.

Le programme palmier à huile mène de nombreuses actions de recherche-développement, qui se situent presque toutes en Asie. Il ne reste rien des actions de développement passées de l'Irho en Côte d'Ivoire, où l'essentiel des activités du département porte sur l'amélioration génétique. Les activités de recherche-développement peuvent reprendre si le département a les possibilités, et les capacités, d'intervenir dans le secteur des plantations villageoises, où la tâche est immense : diagnostic et conception d'itinéraires techniques adaptés, formation de l'encadrement, mini-huileries...

Au Bénin, l'action en milieu producteur est exemplaire. Dans le domaine de la vente des semences, il existe un accord dont la faisabilité pourrait être explorée dans d'autres pays d'Afrique. Enfin, au Cameroun, le procédé Drupalm a été testé dans le cadre de la Socapalm.

En ce qui concerne l'Indonésie, il convient de noter que le département s'est implanté grâce au programme palmier, au travers d'opérateurs privés qui savent clairement formuler des demandes d'appui scientifique, soumis

ultérieurement à une évaluation sévère. La priorité est actuellement accordée aux opérations suivantes : mise en route des premières plantations du nouveau bloc génétique d'Aek Loba Timur de la Socfindo ; recherches finalisées sur la nutrition minérale et les fumures des palmeraies avec Pt Smart Corporation ; activités de conseil technique avec Rabobank et Pt Smart.

Conclusions et recommandations

❑ La réputation actuelle du département tient en grande partie aux travaux réalisés dans les domaines de l'amélioration génétique, de la défense des cultures et de la fertilisation minérale. Tous ces travaux ont contribué et contribuent toujours au développement des cultures pérennes dans les pays du Sud, mais les résultats ont été transférés essentiellement en direction des grandes plantations et beaucoup moins vers les secteurs villageois, qui représentent l'essentiel de la production et qui, en outre, sont en pleine expansion.

Le transfert en milieu paysan des « paquets techniques » développés à partir d'essais menés en station ou sur des plantations industrielles exige que le département se donne les moyens de comprendre les conditions socio-économiques des milieux d'intervention et de définir des itinéraires et des référentiels techniques adaptés.

Par ailleurs, l'exploitation agricole familiale doit être abordée globalement et non culture par culture. Il est donc nécessaire de créer, au sein département ou du Cirad, un espace formel de réflexion, où pourront être définies, menées et évaluées les actions intégrées en faveur des exploitations villageoises concernées par les cultures pérennes.

L'organisation du colloque international envisagée par le Cirad sur le développement durable des cultures pérennes dans la zone tropicale humide peut être l'occasion, pour le département, de mieux faire connaître sur le plan international ses connaissances sur les cultures pérennes. Cela peut aussi permettre aux recherches thématiques de mieux cerner les contraintes socio-économiques liées au développement de ces cultures.

❑ Les activités de bureau d'études du département sont fortes et consacrent en quelque sorte ses compétences. Elles demandent, peut-être, à être développées vers plus d'autonomie, probablement en y impliquant plus d'économistes des filières, afin que le département (ou le Cirad) puisse répondre seul à certains appels d'offre. Cependant, si ces activités sont indispensables — car elles fournissent la majeure partie des ressources propres —, elles posent à terme le problème du maintien du niveau de l'expertise et donc du renouvellement des cadres (voir le chapitre sur la gestion des ressources humaines).

❑ D'une manière générale, les relations avec le secteur public sont bonnes, mais un appui technique accru s'avère nécessaire pour former et encadrer les équipes de chercheurs nationaux. De même, les jeunes cher-

cheurs du Nord peuvent se former sur les dispositifs de recherche des partenaires du Sud. Mais il est nécessaire, dans tous les cas, de bien préciser les modalités de prise en charge et les coûts de ce type de collaboration.

Dans le cas particulier de la Côte d'Ivoire, la mise en place d'un groupe de travail animé par des représentants neutres des deux parties semble indiquée pour dissiper les incompréhensions et réorienter le plus rapidement possible la collaboration entre le Cirad et la recherche ivoirienne dans le domaine du développement des cultures pérennes.

❑ La richesse des connaissances de terrain apportée par les chercheurs expatriés impliqués dans les activités de recherche-développement est très grande et elle est estimée de tous. Il conviendrait de définir un système d'évaluation qui tienne compte de leur spécificité.

La valorisation des produits de la recherche

Les ressources propres du département ont considérablement diminué depuis 1993, dans tous les domaines. La baisse des financements publics français (en particulier pour l'Afrique) et internationaux joue certainement un rôle important dans cette chute, mais les déficits dans la valorisation, signalés dans les revues des trois anciens instituts, restent présents : difficulté de la protection juridique du matériel végétal, brevets non exploités par la prise de licence d'exploitation avec un partenaire, perte de relations privilégiées avec certains bureaux d'études ou sociétés de gestion agro-industrielles, etc. A cela, il faut ajouter l'échec de la vente des vitroplants de palmier à huile, et la mise en sommeil de la filiale correspondante, et du microbouturage de l'hévéa, dans les deux cas vraisemblablement par excès de précipitation et d'optimisme.

Actuellement, il reste l'expertise. Celle-ci demeure un point fort du département. Elle est reconnue dans le monde entier et se vend bien, même si elle rapporte peu (voir le chapitre sur les missions). Mais elle est assurée par des cadres qui, dans la majorité des cas, se situent dans la tranche d'âge 55-65 ans (voir le chapitre sur la gestion des ressources humaines).

La situation économique globale est difficile et sa complexité s'accroît encore avec la fin ou l'affaiblissement des mécanismes de régulation. La commission n'a pas de solution miracle mais seulement quelques propositions pour établir une grille d'analyse.

En premier lieu, il serait nécessaire d'évaluer les points forts et les avantages concurrentiels qui semblent reconnus au département : dans le domaine de la connaissance, dont les acquis sont apparemment sous-évalués et surtout mal répertoriés (et donc connus) à l'échelon central pour une utilisation commerciale ; dans le domaine de l'évaluation des cadres, dont une majorité possède un ensemble de qualités qu'il est rare de trouver dans les organisations publiques de recherche — ils sont compétents, très soucieux de la finalité de leur travail, l'expatriation a renforcer leur capacités d'adaptation et ils sont prêts à s'engager pour mieux valoriser leurs travaux, sous réserve qu'on leur donne un cadre clair pour

le faire. En outre, le département (tout au moins ses composantes) est connu et apprécié du monde industriel français. Une réactivation ou une amplification des relations à l'échelle européenne est tout à fait possible et indispensable, sous réserve qu'elle soit dirigée par un véritable commercial et non plus laissée à des initiatives individuelles. Pour certaines filières comme l'hévéa, un effort de prospection des demandes relevant de la technologie doit être entrepris en Asie, qui consomme près de 60 % du caoutchouc naturel dans le monde.

En second lieu, s'adapter au marché est essentiel. Une mutation profonde est en cours depuis dix ou quinze ans, plus particulièrement en Afrique, dans les centres de recherche et de développement agricole et chez leurs partenaires immédiats.

❑ Des organisations et des institutions nationales ont disparu ou ont été partiellement ou totalement privatisées. D'autres sont en déclin par manque d'appui institutionnel, de motivation, de compétences et (ou) de moyens.

❑ Les plantations industrielles sont privatisées ou en cours de privatisation. De nouvelles plantations se développent avec comme objectif exclusif la recherche d'un retour sur investissement rapide. Dans tous les cas, leur demande en recherche est encore mal définie et se limite à l'expertise.

❑ Le secteur villageois se développe. On voit apparaître des associations de producteurs et quelques structures interprofessionnelles pour une majorité de filières, qui en étaient jusqu'à présent dépourvues. Mais ces structures sont encore fragiles et n'offrent un réel débouché à la recherche qu'à moyen ou à long terme.

❑ Les exportateurs ne participent plus aux efforts de recherche, même pour les thèmes relevant de la qualité des produits, qui les concerne pourtant au premier chef.

❑ Les usiniers se concentrent et certains conduisent eux-mêmes leur recherche, généralement dans la plus extrême confidentialité.

Ces nouvelles données sont bien connues, mais le Cirad tarde à en tirer les conséquences pour la nécessaire recherche de nouveaux partenaires. Par voie de conséquence, le département n'a pas réalisé en Afrique, et dans une moindre mesure en Amérique latine, la percée vers le secteur privé qu'il a opérée en Asie.

Enfin, le département devrait créer une entité spécialisée, proche de son directeur et en liaison avec la direction générale du Cirad, dont les missions essentielles seraient de conduire les études prospectives sur l'environnement de chaque filière (partenaires potentiels, évolution des besoins, place des organismes concurrents, etc.), d'analyser pour chaque thème les forces et les faiblesses du département et de proposer des choix en conséquence ; de proposer une approche technico-commerciale, un suivi des politiques tarifaires et des outils commerciaux ; de venir en assistance aux

chercheurs et aux chefs de programme ; de préparer les négociations du directeur du département avec les organismes extérieurs.

Il faudrait aussi faire évoluer les systèmes de notation et de promotion afin de faire apparaître ce qui est important pour l'établissement et pas seulement gratifier la notoriété scientifique.

Il serait aussi utile d'identifier et d'actualiser la connaissance, à l'échelle mondiale, des différents bailleurs de fonds potentiels, de leurs habitudes, de leurs attentes, de leurs programmes et de leurs exigences. Il est nécessaire de les approcher à différents niveaux et de conduire un véritable lobbying.

La formation

La formation des chercheurs étrangers

L'appui à la formation des partenaires du Sud est une des missions du Cirad, rappelée dans le contrat d'objectifs : le Cirad doit contribuer au renforcement de la qualification des chercheurs du Sud, aider les institutions de recherche à mieux programmer, organiser et gérer leurs activités. En outre, il doit conduire une réflexion sur la politique d'accueil et de formation. Ce dernier point représente également la proposition principale du rapport de la commission de revue externe du mandat de formation du Cirad, présenté au conseil scientifique en février 1995.

La conclusion de ce rapport remarque que les activités de formation du Cirad en faveur des partenaires étrangers sont nombreuses et multiformes, « éclatées », mais qu'aucune stratégie d'ensemble ne préside à leur programmation, à leur organisation, à leur prise en compte financière, à leur suivi et à leur évaluation.

Cette situation « ne permet ni une pleine valorisation des compétences en recherche, en développement et en expertise, ni une reconnaissance scientifique nationale et internationale à la hauteur des efforts faits pour disposer d'un encadrement scientifique de haut niveau et capitaliser le savoir-faire de l'organisme ».

Le département des cultures pérennes est assez proche de ce schéma. Il ne possède pas de service de formation — seuls trois départements (systèmes agroalimentaires et ruraux, élevage et de médecine vétérinaire, forêt), dont les activités de formation sont anciennes, possèdent une expérience de gestion et d'animation de la formation. La formation relève de la direction scientifique. Le département a un correspondant du service de formation, dont le rôle est essentiellement de gérer administrativement le séjour des stagiaires.

Les rapports de revues externes des trois composantes du département notent que chacune d'elles a la volonté de former les jeunes chercheurs et ingénieurs appelés à prendre la relève mais qu'il y a peu de coopération

avec le service central de formation du Cirad. Cette volonté n'a certainement pas faibli et la coopération avec le service de formation s'est améliorée. Le responsable de ce service regrette que la collaboration se limite à la gestion et qu'il n'y ait pas de réflexion d'ensemble sur la politique de formation du département. Ce regret ne se limite toutefois pas au département.

De 1993 à 1996, le département a accueilli 18 stagiaires en formation diplômante (5 à 6 mois de temps de présence en moyenne) et 72 stagiaires en formation non diplômante (2 à 3 mois de présence), soit en moyenne, par an, 4 à 5 stagiaires en formation diplômante et 18 en formation non diplômante.

Le rapport de revue externe du mandat de formation du Cirad indique qu'il s'agit là du nombre le plus faible de tous les départements dont la moyenne, pour 1993 et 1994, est de 18 stagiaires en formation diplômante et 36 stagiaires en formation non diplômante. C'est aussi le département qui a fait le moins appel aux formations financées par le ministère de la coopération : 51 stagiaires ont été accueillis en dix ans, alors que la moyenne des autres départements est de 61, avec dans 5 cas sur 6 des effectifs en cadres scientifiques très inférieurs.

Les allocataires de recherche

Il s'agit en majeure partie d'allocataires de recherche financés par le ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie. Il existe aussi des financements du ministère de la coopération et de celui des affaires étrangères, des financements directs du Cirad et des bourses cofinancées par des fonds privés ou semi-privés.

Le tableau II indique que le nombre d'allocataires de recherche est allé en diminuant de 1994 à 1996. Cette situation est due essentiellement à la diminution du nombre de bourses accordées au Cirad pour l'agronomie tropicale. Cela représente, à terme, une baisse importante du potentiel de recherche du Cirad, amplifiée par la rareté des recrutements réalisés dans le contingent des allocataires devenus docteurs.

Tableau II. Evolution du nombre d'allocataires de recherche.

	1993	1994	1995	1996	Total
Thèses soutenues	13	16	12	5	46
• Amélioration des plantes	3	6	4	1	14
• Défense des cultures	6	2	3	2	13
• Agronomie et agrophysiologie	2	6	2	1	11
• Chimie et technologie	2	2	3	1	8

La formation interne

La formation interne est, plus que jamais, une nécessité. Les possibilités de recrutement sont devenues très faibles et la seule manière de suivre l'évolution scientifique et d'acquérir de nouvelles compétences réside dans la formation continue des cadres et des techniciens.

L'analyse de la répartition du budget de formation interne montre que la formation scientifique *stricto sensu* représente environ 50 % du budget alloué aux agents de maîtrise, alors qu'il n'est que de 20 à 30 % pour les cadres ; le reste du budget étant réparti entre les études de langue et de bureautique. Cette répartition recouvre celle du Cirad en général, la formation scientifique n'est majoritaire que pour les agents de maîtrise. Cela peut s'expliquer en partie par la formation initiale des cadres scientifiques, qui leur permet de se former aux contacts de collègues sans recourir aux formations formelles. Cette répartition en nombre au profit de l'enseignement des langues et de la bureautique pose quand même un problème auquel le Cirad devrait réfléchir. Il faudrait peut-être se pencher sur la question de l'incitation des cadres à se former dans d'autres structures, comme l'Inra ou l'Orstom, une incitation qui n'existe pas actuellement.

La préparation d'une thèse, aboutissement des recherches réalisées sur le terrain, est entrée depuis quelques années dans le cursus normal de la carrière des chercheurs. Avec le développement des relations internationales, la formation de plus en plus élevée des partenaires du Sud et le développement de la coopération avec des pays d'Asie et d'Amérique latine, proches du modèle des diplômes anglo-saxons, la possession d'un doctorat est, en effet, devenue indispensable pour les jeunes chercheurs et le deviendra pour tous dans quelques années. Un tiers environ des cadres scientifiques du département sont titulaires de ce diplôme, ce qui correspond à la moyenne du Cirad, mais le nombre de soutenances est relativement important depuis 1993, même s'il est en diminution : 7 chercheurs ont soutenu une thèse en 1993-1994, 5 en 1995, 2 en 1996, 1 en 1997, 2 thèses sont prévues pour 1998.

Trois chercheurs (sur 35 pour l'ensemble du Cirad) sont habilités à diriger des recherches en vue de la soutenance d'une thèse, mais ces trois chercheurs travaillent dans le même laboratoire. Il est important que le département ait la capacité de former jusqu'au doctorat. Il convient donc que le département et, sans doute, le Cirad encouragent les chercheurs à soutenir une habilitation à diriger des recherches.

Les formations dispensées à l'extérieur

Un petit nombre de chercheurs dispensent des cours à l'extérieur — essentiellement au Cnearc (Centre national d'études agronomiques des régions chaudes), à l'Ensa (Ecole nationale supérieure agronomique) de Montpellier et dans le cadre des Dess de nutrition et de biotechnologie —, mais la participation des chercheurs à ces enseignements résulte de contacts personnels. Il n'existe pas de politique interne, concertée avec les

autres départements, de participation à l'enseignement universitaire. Cela explique peut-être en partie le faible nombre de chercheurs habilités à diriger des recherches. Il faudra pourtant prendre en compte que la tendance actuelle est de demander aux chercheurs du secteur public de s'impliquer davantage dans l'enseignement universitaire.

Les formations dispensées par les chercheurs expatriés

Les formations dispensées par les chercheurs expatriés constituent un aspect très important, sur lequel il est difficile d'avoir des données précises mais qui est certainement largement sous-évalué. Lors de sa mission en Amérique centrale et en Equateur, la commission a pu apprécier l'impact très positif sur les relations avec les partenaires de deux types de formation très différents, le premier, universitaire, en accueillant des stagiaires de fin d'études de l'université de San Carlos (Guatemala) pour des travaux de terrain sur l'hévéa, le second, dans le cadre du projet Ecu B7 en Equateur, pour lequel un financement important est consacré à la formation des professionnels de la filière cacao lors de séminaires, ainsi que des paysans et des encadreurs par l'organisation de « jours de champ ».

Il faut aussi signaler l'encadrement de *masters* à l'université de Mahidol, en Thaïlande, et de Dea sur la station de La Mé, en Côte d'Ivoire, et les actions de formation auprès de paysans au Bénin.

En conclusion, il apparaît qu'en matière de formation, le département, malgré quelques actions efficaces, n'a pas de politique affirmée. Il conviendrait que le Cirad, conformément aux vœux de la revue externe du service de formation, se dote d'une stratégie claire prenant en compte son statut d'Epic (Etablissement public d'intérêt industriel et commercial). Dans l'attente, il serait souhaitable que le département désigne un correspondant du service de formation qui ne serait pas seulement un relais administratif, mais qui serait mandaté pour réfléchir avec le service central aux formations à développer à l'intérieur comme à l'extérieur du département.

L'information et la communication

L'information scientifique et technique et la communication sont gérées par un service issu de la réunion des services des trois départements précédents. Il est constitué de 21 personnes (cadres et non-cadres). Sa mission est de susciter, de soutenir et d'animer la politique d'information, de publication et de communication interne et externe du département. Le service d'information et de communication (Sic) est partagé en deux entités : la documentation et l'édition.

La documentation

Cette entité a pour mission : d'apporter un appui documentaire aux chercheurs — question-réponse, diffusion sélective de l'information et fourni-

ture de documents — ; de traiter les documents reçus en liaison avec l'unité centrale d'information scientifique et technique du Cirad ; de suivre les bases de données externes au département — Agritrop du Cirad, Agris de la Fao, Tropag du Kit (Koninklijk Instituut voor de Tropen) — et de participer à celles du Cirad (Atlantis) ; d'opérer un suivi des filières sur Internet. Pour ce dernier point, un dispositif d'appui en information sur les plantes pérennes a été mis en place en 1996 sur le serveur Www du Cirad. Il fournit, en particulier, des informations statistiques et économiques et un répertoire des organismes partenaires ou travaillant sur les mêmes filières que le département. Ce dispositif a été complété par une adresse électronique assurant une diffusion rapide de l'information scientifique, technologique, économique ou juridique sur les cultures pérennes.

Le service de documentation fournit environ 2 400 documents par an, dont 200 à 250 ouvrages, essentiellement aux chercheurs du département et principalement aux chercheurs d'outre-mer. Les chercheurs de Montpellier se documentent également directement auprès de la bibliothèque Philippe Ariès.

En 1996, le dispositif de diffusion sélective de l'information comptait 200 abonnements, 56 profils différents et 98 destinataires, dont 60 outre-mer. On mesure le chemin parcouru depuis cinq ans.

Les chercheurs sont généralement très satisfaits de la manière dont ils sont appuyés par leur service de documentation. Il apparaît que le regroupement opéré en 1992 a été bénéfique en donnant au service un nombre significatif d'agents, ce qui a permis de spécialiser chacun d'entre eux et d'investir suffisamment dans les outils modernes de gestion de l'information. La qualité du document sur les publications fourni à la commission et la rapidité avec laquelle il a été obtenu indiquent une excellente maîtrise de ces outils.

Ce regroupement doit se poursuivre puisque, à la suite de la mission d'un cabinet externe sur la fonction documentaire au Cirad, la direction générale a décidé de regrouper la fonction documentaire au sein d'une filière unique qui devrait permettre une organisation plus rationnelle du service et favoriser l'évolution de la carrière de ses agents.

La fonction documentaire sera structurée autour de cinq unités : management pour le pilotage des activités ; interface information pour l'appui documentaire de proximité aux équipes scientifiques ; bibliothèque regroupant les trois sites de Baillarguet, de Lavalette et de Nogent-sur-Marne ; ingénierie informatique ; bases de données.

Les publications

Les publications des chercheurs

On trouvera une analyse complète des publications des chercheurs dans le document *Les publications du Cirad-cp,* par programme, par unité de recherche, par type de publication et selon le facteur d'impact de l'Isi (Institute for Scientific Information). Les tableaux III et IV montrent que les

Tableau III. Répartition des publications par type.

	1993	1994	1995	1996
Articles de périodiques	80	74	74	47
Chapitres d'ouvrages	4	19	26	23
Ouvrages et monographies	7	12	9	9
Brevets	–	1	1	–
Thèses, mémoires et rapports de stages	28	37	26	16
Communications de congrès	163	72	110	51
Total	282	215	246	146

Tableau IV. Répartition des articles publiés par les chercheurs du département selon le facteur d'impact de l'Isi.

	1993	1994	1995	1996
≥ 0,5	22	18	22	11
< 0,5	47	35	14	9

publications sont en baisse constante, en particulier les articles de périodiques et les communications aux congrès et aux colloques, ce qui traduit vraisemblablement une moindre participation à ces derniers (tout au moins aux congrès thématiques, car il ne semble pas y avoir de restrictions à la participation aux réunions internationales sur les cultures entrant dans le mandat du département). Le facteur d'impact de l'Isi indique que le nombre d'articles signalés passe de 69 en 1993 à 20 en 1996 : cela représente une baisse importante. La participation à la rédaction d'ouvrages a, en revanche, augmenté et la rédaction de monographies ou d'ouvrages reste stable.

Les revues

Les revues *Oléagineux* et *Café, cacao, thé* ainsi qu'une collaboration avec la *Revue générale des caoutchoucs et plastiques* ont été remplacées, en 1994, par deux nouvelles revues à caractère scientifique : *Plantations, recherche, développement* et *Oléagineux, corps gras, lipides.*

Plantations, recherche, développement est une revue à contenu scientifique et technique, dont l'objectif est de valoriser les résultats de recherches orientées vers le développement, de contribuer à améliorer l'information scientifique et technique sur les cultures pérennes et d'accompagner l'action du département auprès des producteurs.

La revue est composée d'articles de synthèse, de points sur les différentes problématiques du développement, d'études de terrain, de fiches techniques et d'actualités sur les filières. La plupart des articles sont écrits par

les chercheurs du département (20 à 25 articles par an), associés le plus souvent à des partenaires de terrain. La revue est aussi ouverte à des contributions extérieures. Les contributions de chacun des programmes sont assez voisines compte tenu des effectifs respectifs : de 7 en trois ans, pour le programme cocotier, à 16, pour le programme hévéa.

La revue est de qualité, sa présentation est attrayante et homogène. Les articles font certainement l'objet d'une relecture attentive et leur contenu correspond bien aux objectifs affichés. En outre, la traduction des articles en anglais ou en espagnol, certes contraignante, contribue à la qualité de son image.

La revue est référencée dans plusieurs bases de données, dont Cab-International. Elle n'est pas signalée dans Current Contents ni, en conséquence, par l'Isi. Son impact est vraisemblablement très faible.

La revue a été diffusée en 1996 à 532 abonnés (227 payants et 305 échanges). Le nombre d'abonnés, qui était de 1 286 (dont 336 payants) en 1994, est passé à 424 (dont 170 payants) au 30 mai 1997. La tendance du nombre des abonnés est donc à la baisse, en revanche la part européenne des abonnements augmente de 1996 à 1997 (de 43 à 51 %), au détriment des pays du Sud. La situation est donc préoccupante et l'objectif d'accompagner l'action du département auprès des producteurs est vraisemblablement loin d'être atteint, bien que le prix de l'abonnement soit très modéré si on se réfère au contenu et au prix de la plupart des revues scientifiques.

En fait, *Plantations, recherche, développement* présente les mêmes handicaps que les autres revues des institutions de recherche-développement, en particulier celles des autres départements du Cirad. Elles ne sont faites ni pour les travaux de recherche pointus — et de toute façon les chercheurs leur préfèrent les revues thématiques internationales, plus valorisantes — ni pour les articles de vulgarisation ou les analyses financières, qui représentent plutôt l'attente des organismes de développement et des grandes plantations.

En 1992, le débat avait été ouvert sur la pertinence des revues par plante. Une première réponse à cette question avait été apportée en regroupant certaines revues sur la base du regroupement des anciens instituts. Il est possible que le débat doive être repris dans un avenir proche.

Oléagineux, corps gras, lipides est une revue bimestrielle francophone, qui publie aussi des articles originaux en anglais. Elle est destinée à tous les acteurs de la filière des oléagineux. Elle est réalisée par le Cetiom (Centre technique interprofessionnel des oléagineux métropolitains), l'Iterg (Institut des corps gras), l'Afecg (Association française pour l'étude des corps gras) et la Fncg (Fédération nationale des corps gras). Elle est éditée par John Libbey Eurotext.

La contribution du Cirad — programmes cocotier et palmier à huile et laboratoires du Cirad-gerdat — à cette revue est tout à fait significative puisque 7 articles de ses chercheurs y ont été publiés en 1996 et en 1997.

Oléagineux, corps gras, lipides est tirée à 3 000 exemplaires et diffusée à 700 abonnés, ce qui est une performance remarquable compte tenu de son lancement récent. Ses articles sont référencés dans les principales bases de données dont Current Contents mais, toujours compte tenu de la création récente de la revue, ils n'apparaissent pas encore de manière significative dans les statistiques.

Le rapport d'activités

Le département présente l'originalité au Cirad de rédiger un rapport annuel d'activités, qui donne une bonne vision des activités scientifiques et présente des informations quantitatives sur l'état des coopérations, la répartition des agents, la formation, le budget, les ressources humaines..., informations qu'il est toujours difficile d'obtenir, en particulier lorsque l'on remonte à plus d'une année dans le temps. La commission a apprécié l'aide apportée par les rapports des trois années précédentes et a constaté que l'avis des agents de terrain sur ce document était très positif. La seule réserve porte sur la présentation des résultats scientifiques — par structure, par programme et par unité de recherche —, qui donne une impression de confusion au non-spécialiste de la lecture du Cirad. Ce rapport serait vraisemblablement plus lisible si les résultats scientifiques étaient présentés uniquement par programme, sauf pour des recherches thématiques qui ne portent pas sur une plante particulière.

Ce rapport, sans être confidentiel, est destiné à une diffusion interne au département et au Cirad. Il est aussi diffusé de manière informelle par les chefs de programme ou par la direction du département aux partenaires proches. La question d'une diffusion externe plus large et officielle se pose. Il faudrait pour cela faire évoluer le rapport — plus de résultats scientifiques et moins de données quantitatives sur le département — et le rapprocher des publications du Cirad *Le Cirad en...* et *Images de la recherche,* ce qui ne semble pas souhaitable. Dans son esprit actuel, ce rapport représente un excellent véhicule de communication interne, dont il y a lieu de poursuivre l'édition, même si la réalisation demande un lourd investissement en temps.

Enfin, il faut signaler l'impact très positif pour le Cirad de présentations telles que celle sur l'hévéa et le caoutchouc, réalisée par le département, au dernier Salon de l'agriculture à Paris.

Le fonctionnement

La gestion scientifique

Au moment de sa création, le département s'est doté d'un schéma de programmation pour la période 1993-1997. Ce document a été approuvé par les instances du Cirad (commission de programmation et de coordination scientifique, comité de direction) et par le conseil scientifique. Cet exercice très formalisé, demandé à tous les nouveaux départements du Cirad, était le premier du genre. Il convient de l'apprécier car il reste une des bases structurantes de la création du nouveau Cirad en 1992.

En outre, ce document est remarquablement bien présenté, argumenté et rédigé. Si l'on se limite à l'aspect organisationnel, il a été mis en œuvre de façon satisfaisante, dans sa partie centrale, l'organisation matricielle en programmes et en unités de recherche, et dans sa partie complémentaire, l'organisation des programmes en projets.

L'organisation en programmes et en unités de recherche ne semble pas avoir rencontré de difficultés, mais c'était une organisation qui était déjà dans l'esprit des chercheurs des trois anciens instituts, habitués à travailler sur une plante et dans une discipline. Cette structure était même appliquée de manière formelle à l'Irho. La majorité des chercheurs rencontrés, à Montpellier et plus encore sur le terrain, se disent très attachés à cette manière de travailler et ne critiquent pas ce type d'organisation.

Le département a aussi suivi de manière assez stricte l'organisation en projets. Les rapports d'activité annuels sont présentés par projet et, en 1997, on retrouve, à peu de chose près, la même structuration que celle du schéma de programmation de 1993. La disparition de certains projets est surtout le fait d'événements extérieurs — évolution de la situation politique dans certains pays (Burundi, Cambodge) et rapatriement non prévu de chercheurs. Cependant, de l'avis de plusieurs responsables de projet, cette organisation est restée très formelle et n'a pas été suivie d'une véritable animation scientifique, selon eux du fait de difficultés fonctionnelles

— éparpillement des chercheurs, parfois sur trois continents — et structurelles — absence de responsabilités, en particulier budgétaires, du chef de projet, absence d'évaluation...

Cette organisation matricielle sera remplacée le 1er janvier 1998 par une organisation où les disciplines scientifiques seront partiellement regroupées et organisées en programme, eux-mêmes regroupés dans un département d'appui scientifique ; le croisement avec les programmes par filière se faisant sur une base contractuelle. Suivant les situations, chaque programme pourra donc être partenaire, gestionnaire ou actionnaire. Cette réforme sera accompagnée d'une gestion par projet qui devrait rendre les projets plus opérationnels — il y aura donc là un complément heureux à la réforme de 1992 — et aussi permettre d'évaluer les coûts directs et indirects des différentes activités des chercheurs, et donc les coûts de transaction.

Pour en terminer avec les structures, il faut mentionner que la création d'un conseil scientifique demandée pour chacun des anciens instituts dans les précédents rapports de revue externe n'a pas donné les résultats escomptés. Les fonctions de ce conseil, intitulé « comité de programme », n'ont jamais été définies clairement et ses membres, extérieurs ou élus, n'ont jamais très bien compris leur rôle. Il apparaît à la commission que c'est une instance qui ne doit pas être conservée en l'état, mais qui présente un intérêt certain pour les programmes thématiques si elle joue le rôle de véritable conseil scientifique et se préoccupe exclusivement des activités scientifiques des chercheurs.

Du point de vue de la politique scientifique annoncée, il y a également peu de critiques à apporter. La commission a bien conscience de reprendre certaines recommandations déjà exprimées dans les rapports des revues externes et dans le schéma de programmation. Cependant, dans l'exécution de cette politique, on voit mal l'évolution des activités scientifiques si on les compare à ce qui se faisait dans les anciens instituts. Les connaissances ont certes augmenté sans qu'il y ait eu vraisemblablement d'affaiblissement de la qualité scientifique des travaux, mais il ne semble pas que se soient instaurés de véritables échanges entre les programmes, autres que ceux qui existaient à la création du département. On trouvera, dans la partie consacrée aux travaux de recherche, les remarques particulières à chaque discipline. Ce chapitre se limitera à souligner la contradiction, qui apparaît à la commission comme la plus importante, entre, d'une part le constat du dynamisme des petits planteurs (schéma pluriannuel de programmation 1993-1997), la nécessaire implication du département dans le suivi de l'évolution des structures de production et dans les études socio-économiques des systèmes de culture et de production et, d'autre part le mandat donné à l'unité de recherche en économie et ce qui en a résulté dans la pratique. L'abandon de cet objectif a eu des conséquences graves pour le département en empêchant l'évolution de certaines recherches vers des recherches intégrées, où l'élément structurant aurait été l'exploitation agricole et non plus seulement la culture ou la plante.

Ces recherches intégrées dans les zones où travaille le département ne concernent pas uniquement les cultures pérennes mais doivent aussi tenir

compte d'autres plantes cultivées en association ou « à coté » des cultures pérennes, ainsi que de l'élevage et de l'utilisation de l'arbre. Dans la réforme actuelle du Cirad, la volonté de regrouper les travaux portant sur les systèmes de culture et de production dans les zones humides semble essentielle pour l'avenir, car elle répond à des enjeux externes (affichage des compétences, réflexion sur la restructuration du système international de recherche, prise en compte des acteurs du monde rural et du développement économique et social) et à des enjeux internes (fédérer et structurer les investissements, créer une synergie forte entre les équipes de recherche, développer une réelle interdisciplinarité). Le département doit trouver dans un programme écorégional destiné aux zones tropicales humides les compétences qui lui ont manqué pour aborder les problèmes liés au développement des cultures pérennes dans les exploitations familiales.

Il restera à définir la forme que prendra la coopération entre les cinq programmes par filière et le programme écorégional sur les zones tropicales humides. Affecter des chercheurs des programmes par filière en trop grand nombre dans le programme sur les zones tropicales humides serait condamner ces programmes[4]. Mais s'appuyer uniquement sur la bonne volonté des chefs de programme et des chercheurs pour assurer la coordination des travaux serait réduire le programme écorégional à un groupe de travail et, le passé en témoigne, courir le risque d'un nouvel échec.

La gestion des ressources humaines

La période sur laquelle porte cette revue présente un caractère transitoire lié au regroupement des trois anciens instituts dans un seul département. Il est toutefois possible de dégager certaines tendances sur la gestion des ressources humaines, en s'aidant des données de ces instituts.

L'évolution des effectifs de 1993 à 1996

Selon la direction administrative et financière, l'effectif du département est passé de 306 agents à la fin de 1992 à 285 agents à la fin de 1996 (– 7 %). Ce sont surtout les cadres scientifiques qui, avec une diminution de 28 postes (– 15,4 %), sont les plus touchés, encore que la notion de « cadre scientifique » soit assez imprécise selon que l'on fait référence à la formation universitaire, à l'activité exercée ou à la fonction occupée.

Les cadres fonctionnels (direction, coordination, administration) ne perdent que 3 postes (– 13 %), et les non-cadres fonctionnels en gagnent 9, alors que le regroupement des trois instituts pouvait laisser espérer une réduction beaucoup plus significative des postes fonctionnels.

Si on remonte dans le temps — exercice aléatoire dans la mesure où les anciens instituts étaient organisés différemment, comportaient des pro-

4. En outre, il y a une logique de filière que, dans la plupart des situations de terrain, il y a lieu de conserver.

grammes transférés en 1993 (oléagineux annuels par exemple) et surtout ne présentaient pas toujours leurs statistiques de manière très rigoureuse —, on observe que les effectifs scientifiques des cinq programmes actuels ont évolué de manière contrastée. Si tous les programmes actuels, à l'exception du palmier, connaissent une croissance significative entre 1980 et 1990, celle-ci s'inverse dès le début des années 90 et s'affirme avec la création du département.

Si une stratégie clairement exprimée de réduction des effectifs n'est pas discernable, la quasi-stagnation de l'enveloppe de la recherche (assortie récemment d'une réduction modérée des effectifs non cadres), d'une part, et le non-renouvellement des départs à la retraite, d'autre part, aboutissent au même résultat. Cette méthode, particulièrement aléatoire, peut affecter sérieusement le bon fonctionnement de certains programmes ou unités de recherche et en épargner d'autres. Elle gagnerait à être canalisée, voire anticipée par la hiérarchie.

Une analyse plus fine des mouvements intervenus de 1992 à 1996 permet, en mettant en évidence les motifs de départ ou d'arrivée, de mieux comprendre cette évolution. Après l'élimination des emplois non permanents (volontaires du service national, contrats à durée déterminée, allocataires de recherche), qui, par définition, représentent des départs potentiels, le solde négatif de 22 agents montre une inversion très nette des tendances observées à la fin des années 80. En outre, plus d'un tiers de ce solde est fourni par les mutations vers les autres départements (en fait le Cirad-gerdat) et concerne généralement des agents très expérimentés qui, en accédant à des postes fonctionnels ou de représentation, sont en quelque sorte « perdus » pour leur programme ou pour leur discipline. Si le rajeunissement de la hiérarchie est tout à fait souhaitable, encore ne doit-il pas constituer un obstacle supplémentaire pour un département qui, cinq ans après sa création, donne toujours l'impression d'être à la recherche de son identité.

Le vieillissement de la population scientifique

Le vieillissement de la population scientifique est une conséquence inéluctable du solde négatif évoqué précédemment. Ses conséquences commencent seulement à se faire sentir.

Longtemps stable, voire en légère diminution grâce à des embauches régulières, l'évolution de la moyenne d'âge des scientifiques se traduit maintenant par un vieillissement accentué. Ainsi, si l'on extrait les volontaires du service national, les stagiaires et les allocataires de recherche des effectifs, la moyenne d'âge des chercheurs des programmes palmier et cocotier augmente depuis 1970 (tableau V).

Ce vieillissement s'est accéléré depuis 1990, au point de faire presque disparaître les tranches d'âge 21-25 et 26-30 ans. C'est là une des conséquences directes de la politique restrictive de recrutement menée depuis cinq ans.

Tableau V. Evolution de la moyenne d'âge des chercheurs des programmes palmier et cocotier.

	1970	1980	1990	1996
Palmier	38	40	42	48
Cocotier	41	39	40	44

C'est pour le programme palmier que l'âge moyen est, en 1997, le plus élevé : 47,6 ans. Pour les autres programmes, l'âge moyen des scientifiques s'échelonne entre 42,6 ans, pour le programme café, et 45,7 ans, pour le programme cacao. On aboutit au même constat si l'on prend en considération les disciplines. Pour l'agronomie, la chimie, la technologie et l'économie, l'âge moyen se situe entre 47 et 48 ans ; l'amélioration génétique, avec 40,8 ans, est la discipline dont les scientifiques sont les plus jeunes. On note un faible écart entre l'âge moyen des chercheurs en poste outre-mer (43,6 ans) et ceux qui sont basés en métropole (46,5 ans).

Même si le Cirad est un organisme de recherche atypique, une accentuation de la « fracture » entre jeunes chercheurs et développeurs plus âgés est à craindre s'il n'y a pas de relève possible des seconds par les premiers. On est donc en présence d'un problème très sérieux, qui dépasse le seul département et concerne au premier chef la direction générale, car il n'est pas sans incidence à la fois sur l'offre et sur la demande en matière de recherche.

Le redéploiement des effectifs dans le monde

Au cours des dernières années, le redéploiement des effectifs dans le monde a été soumis à une double influence. D'une part, l'abandon des bases ivoiriennes a « libéré » un nombre important de chercheurs, d'autre part, le transfert des anciens instituts à Montpellier, en liaison avec le vieillissement des agents, a suscité une attraction forte sur le retour des chercheurs en métropole.

Le nombre de chercheurs en Afrique est passé de 108, en 1980, à 23, en 1996. Dans le même temps, il est passé de 7 à 28 en Asie et dans le Pacifique, de 7 à 18 en Amérique latine et de 52 à 97 à Paris et à Montpellier (hors postes de direction, administratifs ou non permanents). A partir de la chute spectaculaire des effectifs en Côte d'Ivoire, on peut certes évoquer un redéploiement, mais celui-ci reste modeste.

Les anciens instituts, puis le département, sont passés d'une logique de recherche en station, génératrice de ressources et donc peu contraignante en matière d'effectifs, à une logique plus commerciale, même si cette dernière n'est pas vraiment entrée dans les faits. Le Cirad est désormais confronté à une demande mal définie, axée sur des résultats pratiques plus que sur une recherche de base, sur le conseil et l'expertise beaucoup plus que sur la science. Or, un chercheur, quelles que soient par ailleurs ses

qualités, n'est pas nécessairement préparé à affronter cette nouvelle logique à laquelle la hiérarchie du Cirad semble avoir adhéré.

Cette évolution de la demande, peu ou mal préparée, a sans conteste perturbé un redéploiement déjà difficile à mettre en œuvre, tant d'un point de vue individuel que sur le plan collectif. La place qu'occupe désormais l'effectif basé en France (plus de 60 % des cadres, tous postes confondus) ne peut s'expliquer autrement. En outre, le vieillissement joue aussi un rôle important car on s'expatrie moins facilement à 50 ans qu'à 30. Enfin, l'aptitude à l'expatriation n'a rien à voir avec les compétences scientifiques d'un chercheur et, si le recrutement doit un jour reprendre, il serait souhaitable que la sélection des candidats prenne aussi en compte ce critère. Quant aux chercheurs basés en métropole et qui ne voyagent pas (ou peu), il appartient à la hiérarchie du département de les placer devant leurs responsabilités.

Le cas particulier des missions

Avec l'implantation des chercheurs dans les pays tropicaux, les missions peuvent, en principe, fournir un bon instrument de mesure de la présence et de l'activité du département outre-mer. Cet indicateur est d'autant plus intéressant que le repli sur Montpellier a pris des proportions inquiétantes.

Le régime des missions

Bien que le Cirad ait plus de 12 ans et que le regroupement des instituts ait bientôt 5 ans, le régime des missions du département reste fortement marqué par le passé de ses trois composantes. Véritable caricature des « avantages acquis », ce régime dépend à la fois de l'origine et de la date de recrutement des chercheurs. Sans entrer dans les détails, il faut tout de même signaler que cette disparité dans les statuts entraîne des indemnités de sujétion allant de 15 à 150 % du salaire de base (1985). Avec le vieillissement de la population scientifique et la faiblesse du recrutement, ces dispositions ont un impact non négligeable sur le coût des missions. Ainsi, en 1995, l'indemnité de sujétion a représenté 40 % de ce coût total.

Compte tenu de l'enjeu et de l'impact, en terme de notoriété du département ou d'amélioration des ressources contractuelles, la commission considère qu'il est normal que les agents qui effectuent, parfois dans des conditions difficiles, des prestations outre-mer soient rémunérés en conséquence. En revanche, elle s'étonne que, plus de dix ans après la création du Cirad, l'harmonisation des régimes de mission n'ait pas été entreprise. Au sein d'un même département, d'un même programme ou d'une même unité de recherche, des différences considérables de rémunération des agents en mission sont observées. Cela ne peut que créer une fracture malsaine entre les générations, à laquelle il conviendrait de s'attaquer en priorité. D'autres institutions du secteur public l'ont fait et le Cirad ne peut d'un côté réclamer des moyens supplémentaires et, de l'autre, laisser perdurer une situation injuste et peu propice au dynamisme que l'on attend de lui.

Les missions de 1993 à 1996 : vue d'ensemble

Apprécié globalement, pour les quatre grandes zones d'intervention, le nombre de missions effectuées de 1993 à 1996 varie peu. Si l'Afrique reste une destination privilégiée, elle se situe désormais sur un pied d'égalité avec l'Asie, où le dynamisme des filières pérennes multiplie les demandes de prestation émanant du secteur privé.

En revanche, le nombre des agents appelés à effectuer ces missions accuse une baisse sensible — de 125 en 1993, il passe à 99 en 1996 —, que n'explique pas seulement la diminution des effectifs. Le nombre des pays visités reste compris entre 40 et 50.

Selon les éléments fournis par la base de données Atlantis, le département se situe au quatrième rang des départements du Cirad pour le nombre et la durée des missions, alors qu'il occupait la première place, à structure comparable, en 1990.

Pour l'année 1996, les missions liées à un contrat représentaient 57 % du total (en jours), loin devant l'appui scientifique (27 %) et les congrès (10 %). La direction du département (5 %), les déplacements pour le compte d'autres unités du Cirad ou dans le cadre d'Atp (3 % chacun) complètent cette ventilation qui n'appelle que peu de commentaires, sauf pour le nombre peut-être excessif de jours de congrès.

Les missions en 1995 et 1996 : quelques constats

De l'examen des données pour 1995 et 1996, plusieurs constats s'imposent.

❑ La grande inégalité devant les missions et les prestations des scientifiques métropolitains. Pour les deux années analysées, respectivement 31 et 23 d'entre eux n'ont effectué aucune mission outre-mer, soit 33 et 27 % de l'effectif. Si, dans la majorité des cas, des explications satisfaisantes ont pu être fournies par les chefs de programme interrogés, il n'en demeure pas moins que des agents relevant de disciplines comme l'agronomie ou la défense des cultures restent douze mois sans aller sur le terrain, ce qui est pour le moins surprenant. A l'opposé, une minorité d'agents cumulent les missions.

❑ Si on fixe, pour cette catégorie d'agents, un seuil (arbitraire) de 6 missions par an, on observe que 14 % des agents, d'une part effectuent 46 % des missions en 1995 et 50 % en 1996 et, d'autre part « consomment » 40 % du budget des missions du département. Cela n'est sans doute pas sans rapport avec le régime des missions évoqué précédemment. Les agents les plus demandés sont, par définition, les plus expérimentés, donc les plus anciens. En revanche, l'incitation au voyage pour les plus jeunes est faible. On est ici en présence d'un processus cumulatif : les jeunes scientifiques se trouvent dans l'impossibilité d'acquérir l'expérience qui leur permettrait d'être demandés. Il s'agit là d'un problème crucial dans une perspective à long terme, qui interpelle à la fois la direction du département et les responsables de programmes et d'unités de recherche.

❑ Il est possible, pour 1996, de mettre en parallèle les ressources contractuelles engendrées par les missions et leur coût total pour le département. Ainsi, 63 agents ont procuré des ressources contractuelles, soit 68 % de l'effectif qui a effectué des missions, mais seulement 15 d'entre eux dégagent sur l'année un solde positif entre les contrats dont ils assurent la mise en œuvre et les frais de mission correspondants. En outre, la concentration de ces ressources contractuelles par un nombre réduit d'agents se trouve vérifiée, puisque 10 d'entre eux obtiennent 53 % de ces ressources (dont 8 appartenant ou agissant pour le compte du programme palmier). S'il ne s'agit pas d'établir un classement des agents en fonction des ressources contractuelles qu'ils génèrent, on peut néanmoins constater que la recherche à tout prix de missions d'expertise de courte durée n'est pas toujours profitable pour le département, ce qui pose inévitablement le problème des règles de facturation de ces missions.

❑ En dehors des prestations assurées pour le compte des institutions françaises — ministère des affaires étrangères, ministère de la coopération, Cfd (Caisse française de développement) —, qui font l'objet de barèmes négociés, l'éventail des facturations, en 1996, est particulièrement ouvert : de 1 000 à 7 000 F par jour, avec une facturation moyenne de 2 774 F. Cette forte dispersion montre que les recettes contractuelles pourraient être augmentées si des principes directeurs étaient fixés et respectés.

❑ Pour les nouveaux clients étrangers, une tarification négociée *ad hoc* serait pratiquée avec une tendance à minorer le montant du premier contrat. Il s'agit là d'une pratique commerciale contestable pour les futures prestations, mais aussi envers les autres clients potentiels.

Conclusions

❑ A plusieurs reprises des partenaires institutionnels ou privés, français ou étrangers, ont fait part à la commission des difficultés qu'ils rencontraient pour obtenir du département la prestation ou le service désiré dans des délais raisonnables. S'ils comprennent parfaitement qu'un agent peut ne pas être disponible à un moment donné, le flou de la réponse ou l'absence de réponse les amène parfois à porter un jugement critique sur la lourdeur du fonctionnement du département. Ces cas, peu nombreux, ne relèveraient que de l'anecdote si, en fait, ils ne traduisaient un réel problème de gestion des ressources humaines. Dans la logique commerciale qui semble s'imposer, le droit à l'erreur n'existe plus, toute demande émanant d'un client doit être traitée selon cette logique et les décisions doivent être prises rapidement. Une difficulté supplémentaire provient du fait que les partenaires ne demandent pas une prestation anonyme mais le plus souvent un chercheur qu'ils connaissent. Cela est d'autant plus difficile à gérer que les agents les plus demandés ne peuvent répondre à toutes les sollicitations alors que d'autres sont disponibles. En revanche, mieux vaut répondre négativement que d'envoyer une personne qui ne répond pas au profil demandé — quelques expériences malheureuses sont bien connues des chefs de programme. On relève également le cas des chercheurs

affectés outre-mer qui pourraient être sollicités davantage pour de brèves prestations si leurs contrats le permettaient. L'harmonisation des régimes de mission, très incitatifs pour certains, beaucoup moins pour d'autres, constituerait un moyen de remédier en partie au déséquilibre actuel dans les prestations des chercheurs basés en métropole. Bien que difficile à apprécier, la pérennisation au sein d'une même entité de régimes différents n'est guère propice à une mobilité accrue.

A court terme, tout cela peut être géré à Montpellier avec un planning tenu à jour et une liste des agents indiquant leurs compétences. La localisation à Montpellier de la direction des affaires financières, dont le maintien à Paris ne se justifie pas, peut contribuer, pour les aspects administratifs, à améliorer l'image du département en matière d'efficacité et la gestion du potentiel humain.

A plus long terme, la disponibilité du département à l'égard des multiples demandes passe par une politique de recrutement et de formation aux réalités du terrain de jeunes chercheurs. D'où l'intérêt de conclure des accords de coopération avec des sociétés de plantation déjà implantées, capables d'accueillir ces chercheurs. Le rôle et les moyens des délégués d'un certain nombre de pays cibles (l'Indonésie, par exemple) doivent aussi être renforcés, car ils occupent une position privilégiée face aux demandes multiformes adressées au Cirad.

Une certaine flexibilité des chercheurs d'une discipline donnée entre les différentes plantes du département peut également donner plus de souplesse à l'offre. La direction des affaires financières doit également évoluer dans sa mission actuelle vers un véritable contrôle de gestion sans lequel le directeur du département aura des difficultés à assumer ses responsabilités. Cette évolution figure d'ailleurs explicitement dans le contrat d'objectifs entre l'Etat et le Cirad de juillet 1996.

Indépendamment du schéma pluriannuel de programmation, valable uniquement pour les travaux de recherche *stricto sensu,* le traitement des prestations doit être réalisé principalement par les chefs de programme, en concertation avec les structures disciplinaires, et sous l'autorité du responsable du département. Il se fera d'autant plus facilement que le produit financier de ces prestations leur sera, au moins partiellement, affecté.

Toujours à long terme, la gestion de la carrière des chercheurs devrait conduire à rééquilibrer le rapport avec les effectifs d'outre-mer en fixant des principes à la fois simples et souples et en rappelant notamment que la recherche agronomique tropicale passe nécessairement par des séjours dans les pays tropicaux. A l'opposé, mais dans le même esprit, le départ à la retraite des cadres expérimentés doit être préparé, ce qui ne semble être que rarement le cas aujourd'hui.

La gestion des carrières passe par l'évaluation des agents et donc par la mise en place d'un système d'évaluation, qui fait encore défaut au Cirad. C'est un aspect fondamental que la commission n'a cependant pas étudié compte tenu des travaux en cours sur les métiers du Cirad et sur la mise en

place des premiers éléments d'une future évaluation, sur lesquels il est certainement prématuré de porter un jugement. La commission se bornera à souhaiter que cette évaluation ne soit pas uniquement de type hiérarchique, mais soit également réalisée par les pairs et que, pour les cadres, elle tienne compte des tâches de développement et de valorisation commerciale, peut-être moins gratifiantes, mais tout aussi importantes pour le Cirad que les publications scientifiques.

S'il veut répondre à l'attente de ses partenaires et de ses propres agents, le département doit abandonner l'approche artisanale et paternaliste de la gestion de ses effectifs et se doter, avec le rapatriement de la direction des affaires financières à Montpellier, d'une véritable fonction de gestion du personnel.

❑ Pour les missions, si leur poids (tous objectifs confondus) dans le budget total du département est loin d'être excessif, leur répartition en nombre de jours et en valeur est particulièrement inégale entre les agents affectés à Montpellier. Il s'agit là d'une des séquelles de la fusion des anciens instituts, qui, en pérennisant les anciens régimes de mission, n'incite guère les jeunes à voyager. Une remise à plat de ces régimes, fondée par exemple sur une répartition plus égalitaire des indemnités de sujétion, doit être considérée comme prioritaire.

Afin de maintenir à son niveau actuel l'expertise indéniable du département, la réalisation de missions en binôme doit être généralisée. A terme, il s'agit de la survie du département.

La facturation des missions d'expertise à un prix inférieur à leur coût doit être éliminée. La sélection des prestations auxquelles le département peut raisonnablement donner suite doit s'appuyer sur des critères financiers préétablis et contrôlés par la direction.

La commission souhaite qu'une partie du budget de la recherche soit utilisée pour une prospection commerciale dynamique et que celle-ci soit soigneusement préparée en collaboration étroite avec les postes d'expansion économique des ambassades, les délégués et les représentants du Cirad et les sociétés d'ingénierie présentes outre-mer. Mais vendre les résultats de la recherche agronomique tropicale est un métier qui ne s'improvise pas. C'est sans doute à l'échelon de la direction générale du Cirad que cette question doit être étudiée, sous réserve que soient affectés à une telle tâche de véritables commerciaux.

Enfin, un équilibre entre les missions d'expertise et les missions d'appui scientifique doit être recherché au sein de chaque programme et la répartition de l'enveloppe consacrée à la recherche doit prendre en compte les performances de chacun d'entre eux en matière de ressources contractuelles. Même si une telle politique risque d'« appauvrir », voire de marginaliser à terme certains programmes, elle constitue sans doute la seule voie pour susciter une véritable dynamique.

La géopolitique des implantations

Un contexte changeant

Le monde a changé davantage en dix ans que durant les quatre ou cinq décennies précédentes. Globalisation et mondialisation de l'économie contribuent à exacerber la concurrence Sud-Sud et renforcent l'exigence de compétitivité des filières agricoles, alors que la préservation de l'environnement impose des contraintes nouvelles en prônant de surcroît un développement durable.

Cette évolution, aussi imparfaite qu'irréversible, s'accompagne également d'une modification en profondeur de l'aide au développement et des flux financiers : réduction de l'aide publique, qui s'oriente de moins en moins vers les secteurs productifs, primauté de l'investissement privé au fur et à mesure que les Etats se désengagent d'activités dans lesquelles ils s'étaient, le plus souvent, fourvoyés, recherche permanente d'une meilleure rentabilité...

Dans ce nouveau contexte, c'est le dynamisme des économies qui attire désormais les investissements qui, à leur tour, en constituent le moteur et non plus la seule position du pays dans l'échelle de la pauvreté. Pour cette redistribution généralisée des ressources dans le monde tropical, l'Asie du Sud-Est occupe largement le terrain, suivie par l'Amérique latine et par l'Afrique. Cette dernière, en dépit des discours optimistes sur les atouts du continent, demeure à l'écart de cette redistribution des flux financiers et fait figure de parent pauvre vis-à-vis des autres régions du monde. Trop de guerres, trop de conflits internes, trop de populations déplacées, trop de retards accumulés dans de nombreux domaines (éducation, communications...) et pas assez de volonté et de continuité dans les politiques économiques pérennisent une image négative et contribuent à creuser un écart préoccupant avec les autres pays tropicaux.

Ce contexte mondial et son évolution sont parfaitement connus du Cirad, comme en témoignent divers documents à caractère prospectif qui les décrivent bien et soulignent la nécessité, pour la recherche, de s'y adapter. Depuis plusieurs années déjà, sans que l'on puisse affirmer, avec certitude, que ces réflexions y ont directement contribué, des changements significatifs de mentalité sont perceptibles au sein de la communauté scientifique du Cirad.

Le principe d'une finalisation plus poussée des travaux de recherche pour le développement, une sensibilité accrue à la signification et à la portée économique des résultats, une meilleure prise en compte de la demande émanant des acteurs des filières — en bref, l'émergence d'une logique plus commerciale — illustrent ces changements auxquels l'abandon, ou le désengagement, des stations de recherche africaines n'est pas étranger.

La problématique d'une stratégie d'implantation outre-mer

S'adapter au nouveau contexte international et s'implanter dans de nouveaux pays, comme le suggère le contrat d'objectifs entre l'Etat et le Cirad, suppose de nouvelles approches qui ne réduisent pas les apports du département à la seule fourniture de matière grise que sont les chercheurs et vont donc bien au-delà d'un simple redéploiement des effectifs. Encore fortement présente dans les esprits, cette façon de concevoir les rapports Nord-Sud doit être éradiquée, sans pour autant que la fonction de recherche ne soit évincée au profit d'une simple fonction de présence outre-mer au nom d'intérêts stratégiques mal définis. Car pour être crédible en tant qu'institut de recherche — surtout vis-à-vis des partenaires privés —, il faut désormais investir, prendre des risques et démontrer en vraie grandeur que les résultats sont fiables sur le plan économique et financier. Telle est du moins la position exprimée par la plupart des partenaires privés que la commission a rencontrés.

Face à cette nouvelle exigence et compte tenu des moyens que le département peut raisonnablement espérer mettre en œuvre, il conviendrait qu'il se limite à un pays cible par continent « de façon à concentrer progressivement les masses critiques nécessaires sur un nombre limité de filières à l'intérieur desquelles certaines disciplines seraient privilégiées » (voir le contrat d'objectifs entre l'Etat et le Cirad). Si l'Indonésie et la Côte d'Ivoire s'imposent à l'évidence en raison de la présence significative et simultanée des cinq filières pérennes, le choix d'un pays cible en Amérique latine est plus délicat et devrait être étudié, car, d'une part, aucun pays ne s'impose véritablement et, d'autre part, les filières du palmier et de l'hévéa, qui sont sans doute les plus prometteuses sur le plan mondial, y sont peu développées.

Les tableaux VI et VII illustrent les difficultés du choix de pays cibles et révèlent certaines carences dans le redéploiement opéré depuis une vingtaine d'années. Si les programmes palmier, hévéa et cocotier ont placé entre 21 et 33 % de leur effectif de terrain chez les producteurs majeurs, le programme cacao n'en a aucun et le programme café, un seul (en Côte d'Ivoire, qui n'est qu'un intermittent cinquième producteur mondial). Ces tableaux confortent aussi le bien-fondé du choix de l'Indonésie comme pays cible : elle est présente parmi les cinq premiers pays producteurs pour chacune des cinq filières. Quant à la Côte d'Ivoire, il faudra sans doute attendre la réforme en cours du système national de recherche pour voir s'instaurer de véritables relations de partenariat. Celui-ci nécessite qu'un trait soit définitivement tiré sur le passé, sauf à continuer d'entretenir des relations ambiguës qui ne servent ni la recherche, ni les deux partenaires.

Reste toutefois posée la question très concrète des modalités d'une implantation durable dans un pays cible, qui renvoie tout naturellement au problème déjà ancien de la création de bases propres, c'est-à-dire de

Tableau VI. Répartition par pays des productions (en milliers de tonnes et en pourcentages) pour les cinq filières, en 1995-1996.

Huile de palme		Caoutchouc naturel		Café vert		Fèves de cacao		Noix de coco	
Pays	production	pays	production	pays	production	pays	production	pays	production
Malaisie	7 811 (50)	Thaïlande	1 721 (29)	Brésil	1 560 (28)	Côte d'Ivoire	1 000 (38)	Indonésie	13 368 (30)
Indonésie	4 300 (28)	Indonésie	1 499 (25)	Colombie	708 (13)	Ghana	335 (13)	Philippines	10 300 (23)
Nigeria	871 (6)	Malaisie	1 089 (18)	Indonésie	408 (7)	Indonésie	330 (13)	Inde	8 000 (18)
Thaïlande	370 (2)	Inde	435 (7)	Mexique	234 (4)	Brésil	195 (7)	Sri Lanka	1 997 (4)
Colombie	350 (2)	Chine	424 (7)	Côte d'Ivoire	204 (4)	Malaisie	130 (5)	Thaïlande	1 465 (3)
Production									
• des 5 pays	13 702 (88)		5 168 (86)		3 114 (56)		1 990 (76)		35 130 (78)
• mondiale	15 598		5 995		5 603		2 622		45 068

Tableau VII. Effectif des agents du département dans les cinq principaux pays producteurs, selon les filières, en 1995-1996.

	Palmier à huile	Hévéa	Caféier	Cacaoyer	Cocotier
Effectifs* dans les 5 pays	4	4	1	0	4
• en pourcentage de l'effectif total	13	13	4	0	16
• en pourcentage de l'effectif sur le terrain	29	21	8	0	33
Effectif total	32	31	26	24	25
Effectif sur le terrain	14	19	13	10	12

* Les effectifs ne comprennent que les chercheurs détachés ou dotés d'un contrat à durée déterminée ou indéterminée.

bases dans lesquelles le département serait en mesure de conduire en toute indépendance ses programmes de recherche et d'en valoriser, à son profit, les résultats.

Les bases propres : actualité d'un concept dépassé

A certains égards, le choc né de la rétrocession des stations africaines, antérieure à la création du département, ne semble toujours pas surmonté et malgré les suggestions des revues externes de l'Irho et de l'Irca ou les débats au sein du comité de programme (aujourd'hui en sommeil), aucune solution sérieuse n'a été proposée et débattue. Cette situation a une triple incidence négative : sur la capacité du département à élargir l'expérience de ses plus jeunes chercheurs en leur permettant d'être confrontés aux réalités du terrain ; sur les ressources contractuelles dont la raréfaction diminue l'autonomie du département ; sur la pérennité des programmes de sélection et d'amélioration du matériel végétal. La commission suggère que le problème des bases propres soit posé dans des termes différents, d'une part en prenant en compte les opportunités actuelles ou futures (Indonésie, Hévégo), d'autre part, en examinant les besoins programme par programme. Il paraît en effet illusoire de penser créer une base commune aux cinq filières.

Sur le besoin de recréer, de toutes pièces, une ou plusieurs bases, les avis exprimés à la fois par les responsables et les chercheurs du Cirad et par les partenaires extérieurs sont loin d'être convergents. Si pour certaines disciplines (sélection, amélioration), la nécessité de s'inscrire dans la durée est impérieuse, pour d'autres (agronomie et défense des cultures notamment), la création d'une base ne semble pas prioritaire et une étroite collaboration soit avec des sociétés de plantation (généralement demandeuses), soit avec les systèmes nationaux de recherche agricole paraît suffisante. Encore faut-il accepter, répétons-le, de ne pas réduire l'apport du Cirad à la seule matière grise, mais d'une part de supporter au moins partiellement les coûts d'investissement et de fonctionnement, d'autre part, de discuter avec les partenaires du contenu des programmes de recherche, en y intégrant leurs propres préoccupations, et des modalités de leur valorisation dans le pays et à l'étranger.

Une autre façon d'analyser ce problème de la création ou de l'acquisition d'une base consiste à le considérer comme une illustration de l'échec d'un véritable transfert de technologie au bénéfice des partenaires du Sud. Parfois crûment énoncé par certains interlocuteurs de la commission, ce reproche n'est pas sans fondement. En refusant de partager ses connaissances avec ses partenaires, le département peut, logiquement, demander une ou plusieurs bases pour poursuivre ses travaux de sélection et d'amélioration, mais en retour il risque de ne pas être suivi par ses tutelles, qui peuvent s'interroger sur l'intérêt stratégique, pour la France, de financer sur des fonds publics une recherche bénéficiant à des sociétés privées étrangères et sans « retour » significatif. Dans un tel contexte, le « chantage » au maintien des collections africaines, par exemple, ou un discours sur

l'image et la place de la recherche française dans le monde ont de grandes chances d'être mal perçus et d'entraîner une réaction négative, tant leur décalage par rapport au nouveau contexte international est grand. Et s'il a fallu plusieurs décennies pour que la recherche tropicale sur les cultures pérennes commence à sortir des stations, l'heure n'est plus à la reconstitution de ces « citadelles du savoir », quels que puissent être, par ailleurs, les acquis scientifiques dont elles peuvent légitimement être créditées.

En résumé, la commission estime qu'une base propre créée de toutes pièces, détenue en pleine propriété ou faisant l'objet d'un bail de longue durée, relève d'un concept dépassé. Elle propose donc qu'une telle création, suggérée par les revues externes de l'Irho, de l'Ircc et de l'Irca, en 1990, soit abandonnée. En revanche, la commission est favorable à la réalisation d'investissements dans des plantations ou à des participations financières dans des programmes de plantation à créer ou existants, sous réserve que les partenaires de ces joint-ventures soient soigneusement sélectionnés. Outre les ressources propres que ces opérations dégageront — l'association avec la Socfindo, en Indonésie, pour la production de semences constitue un bon exemple de joint-venture alliant des préoccupations scientifiques à une forte rentabilité (360 000 $ US de royalties par an pendant vingt ans pour un investissement de l'ordre de 500 000 $ US) —, elles permettront de disposer d'une base expérimentale multidisciplinaire pouvant également servir à la formation pratique de jeunes chercheurs français ou nationaux ou de centre d'expertise rapprochée pour des missions de conseil dans le pays d'accueil ou dans la sous-région.

A plus longue échéance, la commission rappelle qu'une plus forte présence du département chez les producteurs majeurs des cinq filières ne passe pas nécessairement par la présence physique permanente de chercheurs. Une augmentation significative de l'accueil de stagiaires, de boursiers ou de doctorants peut contribuer à améliorer la notoriété du département à l'étranger et engendrer, à terme, des ressources contractuelles non négligeables. Mais dans ce domaine crucial, le département est très en retard sur d'autres départements. De très sérieux efforts pour redresser une situation que l'on peut qualifier de préoccupante doivent être entrepris rapidement, en étroite collaboration avec les tutelles pour tout ce qui relève du financement de ces formations supérieures. C'est d'ailleurs ce que propose très clairement le contrat d'objectifs entre l'Etat et le Cirad.

Conclusions

L'amélioration de la présence du département outre-mer passe nécessairement par un bon suivi macroéconomique des cinq filières, de façon à accompagner les pays les plus dynamiques, qui sont aussi ceux qui exprimeront sans doute les plus forts besoins en recherche.

Mais dans la mesure où le département n'a pas les moyens d'être présent partout, il devrait concentrer ses moyens dans un pays cible par continent, afin de disposer d'une « masse critique » suffisante pour intervenir dans le pays choisi et dans la sous-région. Cela implique non seulement un redé-

ploiement des effectifs entre Montpellier et l'outre-mer, mais aussi des investissements conjoints dans les plantations et donc une coopération accrue avec les systèmes nationaux de recherche agricole et les sociétés de plantation. Pour ce faire, le Cirad doit éviter de mettre systématiquement en avant le savoir de ses chercheurs en tant qu'unique apport, mais aussi s'impliquer financièrement.

La reconstitution de bases propres, qui relève, selon la commission, d'un concept dépassé, doit être fermement écartée, d'autant plus que certaines disciplines n'en expriment pas le besoin.

Enfin, le renforcement des implantations outre-mer ne doit pas faire oublier qu'à long terme la formation de chercheurs étrangers peut contribuer à améliorer l'image du département et engendrer ultérieurement des ressources contractuelles. Comme le suggère d'ailleurs le contrat d'objectifs entre l'Etat et le Cirad, de sérieux efforts doivent être accomplis dans ce domaine, car les retards accumulés sont préoccupants et sont largement exploités par les centres de recherche et de formation étrangers.

Une meilleure implantation à l'étranger apparaît en définitive comme le résultat d'un dosage complexe entre des missions de courte, moyenne ou longue durée des chercheurs du département, un rôle accru des délégués, une vision prospective des filières pérennes, des programmes de recherche qui seront à l'écoute de la demande des systèmes nationaux de recherche agricole et du secteur privé et un dynamisme commercial de la direction, qui, outre ses tâches de coordination, devra s'attacher à mieux faire connaître les résultats disponibles.

Les relations du département avec son environnement

Les relations du département avec son environnement sont largement traitées dans l'analyse des activités du département (deuxième partie sur les missions du département). On se bornera ici à quelques remarques et propositions.

❑ La commission considère que les relations scientifiques à l'échelon national et international sont nombreuses et satisfaisantes et qu'elles ne comportent pas de manques manifestes. On peut cependant regretter l'absence de relations avec la Malaisie pour l'hévéa et le palmier à huile, cette absence n'étant pas imputable au département. Il serait souhaitable de tenter un rapprochement avec les organismes colombiens dans le domaine du café et d'apprécier l'état réel de la recherche sur le cacao au Brésil.

Les relations avec les systèmes nationaux de recherche agricole africains se sont normalisées, sauf pour la Côte d'Ivoire. Dans ce pays, une situation difficile persiste, peut-être parce que le Cirad n'est pas encore parvenu à considérer l'Idefor comme un véritable partenaire, avec lequel il serait souhaitable de « remettre à plat » tous les accords cumulés, et à admettre

que le département ne soit plus un simple prestataire de services. Les contacts de la commission avec quelques représentants du secteur privé ivoirien indiquent qu'il devient urgent que le département ne considère plus l'Idefor comme un point de passage obligé pour travailler en Côte d'Ivoire. En fait, il faudrait intervenir en Côte d'Ivoire comme dans n'importe quel autre pays, à condition que les responsables du Cirad et ses tutelles en négocient les modalités et en analysent les conséquences.

❑ Les démarches actuelles du département dans les réseaux internationaux (comme Cogent ou Ingenic) sont intéressantes, mais elles ne doivent pas être l'œuvre d'initiatives individuelles. Elles doivent être suivies et appuyées par le département, faute de quoi la reconnaissance de ce dernier risque d'être éphémère.

❑ A l'échelon français, il est certain que le département a su trouver les collaborations nécessaires quand il le fallait auprès de l'Inra, de l'Orstom ou des universités, en particulier pour les problèmes de ressources génétiques et de défense des cultures. Il serait intéressant de développer de nouvelles collaborations sur des bases méthodologiques, par exemple avec l'Inra pour la sélection assistée par marqueurs ou pour la modélisation des itinéraires techniques. Le choix doit se faire à partir de deux critères : l'importance stratégique du thème de recherche et les moyens nécessaires à y consacrer.

❑ A l'intérieur du Cirad, le département est impliqué dans plusieurs Atp et, sur le plan des recherches thématiques, les relations avec les autres départements n'appellent pas de commentaires négatifs, à l'exception toutefois de l'agronomie, où une gestion, variable selon les époques, des hommes et des programmes a contribué à un certain isolement de cette discipline.

Dans le domaine de la socio-économie, un groupe « cultures pérennes », qui comprenait des économistes du département des systèmes agroalimentaires et ruraux, n'a pas eu de suite. Il est regrettable que les relations avec ce département ne soient pas allées au-delà d'initiatives individuelles.

❑ Le débouché naturel de la quasi-totalité des filières du département est l'industrie et des relations anciennes et durables se sont instituées dans les secteurs de la production, de la commercialisation, de la transformation et du financement. La commission ne peut qu'encourager le développement de ces relations.

Cela implique que le département se fasse encore mieux connaître des milieux professionnels et des grands groupes multinationaux, qui seront sans doute demain les seuls capables de financer des activités de recherche fondamentale et appliquée sur les produits qui les intéressent. Cela impose aussi que le Cirad cesse de considérer comme un axe stratégique prioritaire la recherche d'une reconnaissance scientifique internationale vis-à-vis des institutions relevant du Gcrai (Groupe consultatif pour la recherche agronomique internationale).

Le budget et les ressources propres

Les ressources financières de 1993 à 1997 : vue d'ensemble

Depuis sa création en 1992, le département a été confronté à une diminution sensible de ses moyens financiers, qui accusent, en francs courants, une baisse de 20 %. Le fonctionnement de l'ensemble n'a pu être assuré qu'au prix d'une diminution des effectifs. La décomposition de ces ressources suivant les origines montre cependant une évolution contrastée. Si les subventions reçues au titre du budget civil de recherche et de développement technologique (Bcrd) augmentent légèrement (+ 4 %), sans toutefois compenser l'inflation, les financements publics français accusent une baisse sensible allant de – 48 % pour l'Agence nationale de valorisation de la recherche (Anvar) à – 84 % pour le ministère des affaires étrangères ; l'ensemble constitué par le ministère de la coopération et la Cfd occupe une position intermédiaire avec – 72 %.

La réduction des financements consacrés aux projets — tendance lourde observée dès le milieu des années 80 — s'est donc amplifiée, aussi bien de la part des institutions françaises que de la part de leurs homologues des aides bi et multilatérales (respectivement, – 42 et – 67 %).

Enfin, les fonds privés tant français qu'étrangers n'échappent pas à ce constat préoccupant : le département voit sa dépendance à l'égard des subventions budgétaires s'accroître tout au long de la période étudiée par la commission de revue, comme le montre une analyse fine de la structure des ressources propres par unité de recherche ou par programme. Globalement, quel que soit l'indicateur pris en compte, le département a des performances moins bonnes que celles du Cirad dans son ensemble.

Les ressources contractuelles du département

A la différence des instituts ayant concouru à sa création, dont certains se signalaient par le niveau très élevé de leurs ressources propres (pouvant dépasser 60 % de leur budget), le département, pris dans sa totalité, est en quelque sorte rentré dans le rang. Particulièrement en 1996, qui a vu le montant des commandes nouvelles s'effondrer dans la plupart des départements du Cirad, à l'exception de ceux d'élevage et de médecine vétérinaire et des productions fruitières et horticoles. Le département se situe désormais en cinquième position. Fin 1996, seulement 11 chercheurs du département (6 % de l'effectif) étaient payés intégralement sur convention, alors que dans les années 80, pour l'Irho, 45 agents étaient financés totalement par des ressources contractuelles et 51, partiellement (voir la revue externe de l'Irho, avril 1990).

Si l'on prend à titre d'exemple l'année 1996, on constate que les programmes et les unités de recherche ou fonctionnelles contribuent de manière très inégale aux ressources propres. Le programme palmier, qui obtient 34 % des ressources totales et s'autofinance à hauteur de 67 %, perpétue une tradition de l'Irho et se différencie nettement des quatre autres programmes dont l'apport est compris entre 8,2 % (cocotier) et 13,4 % (hévéa) du total avec des taux d'autofinancement compris entre 26 % (hévéa) et 31 % (cacao). Bien que les programmes constituent en principe le fer de lance de la recherche de ressources extrabudgétaires, on peut noter que trois d'entre eux voient leur apport au budget du département se situer au-dessous des unités fonctionnelles — direction et direction des affaires financières — dont ce n'est pourtant pas le rôle majeur.

En ce qui concerne les unités de recherche, qui contribuent à hauteur de 13 % aux ressources propres avec un taux d'autofinancement de 17 %, deux d'entre elles (chimie et technologie, économie) représentent 61 % du total, même si la seconde obtient ces ressources pour le compte de tiers et sans rapport évident, pour certaines d'entre elles, avec les missions du département.

L'origine des ressources contractuelles

Jugées sur deux exercices (données réelles pour 1996 et prévisions pour 1997), les ressources contractuelles se révèlent difficiles à analyser en détail car les tableaux fournis sont parfois imprécis particulièrement sur le pays dans lequel la prestation a été effectuée.

S'il est prématuré de parler d'un réel rééquilibrage géographique sur une période aussi brève, il faut signaler que le poids de l'Afrique dans les ressources propres continue de diminuer, du fait sans doute de la forte baisse des financements publics français et internationaux au titre des projets sur ce continent (tableau VIII).

Tableau VIII. Origine géographique des ressources propres du département (en pourcentages).

	1996	1997
Afrique	23,5	17,5
Asie	26,3	18,5
France	11,2	22,9
Amérique du Sud et Caraïbe	8,6	10,9
Pacifique	3,8	5,6
Autre	31,7	24,6
Total (en milliers de francs)	46 377	33 672

Tableau IX. Origine des fonds concourant aux ressources contractuelles (en pourcentages).

	1996	1997
Fonds publics français	20,8	13,4
Fonds publics étrangers	7,5	7,5
Organisations internationales	13,7	13,9
Clients privés étrangers	22,5	28,7
Clients privés français	6,6	7,5
Autres ressources*	29,1	30,0

* Refacturations diverses, produits financiers, amortissements...

L'origine des fonds concourant à ces ressources contractuelles confirme cette tendance à la baisse des fonds publics français (tableau IX).

En revanche, la part prise par les clients privés, notamment étrangers, constitue un signe positif et prometteur pour l'avenir, dans la mesure où cette clientèle offre potentiellement les meilleures marges de progression. Avec plus de 36 % des ressources propres en 1997 contre 29 % en 1996 et malgré une baisse en valeur absolue, ce type de financement doit continuer à faire l'objet d'une attention particulière de la part de la direction et des responsables de programme et d'unité de recherche. Dans la mesure où il s'agit souvent plutôt de demandes d'expertise ponctuelles que de travaux de recherche *stricto sensu*, la marge est étroite si l'on entend maintenir le potentiel de recherche.

Les résultats financiers des diverses composantes du département

La coexistence au sein d'un même département de cinq programmes, de sept unités de recherche et de plusieurs unités fonctionnelles réduit la signification du résultat financier global, qui s'établit à + 958 000 F en 1996.

L'analyse des performances de chaque composante concourant à ce résultat est plus représentative. Ainsi, pour les cinq programmes, il est intéressant de constater que, en 1996, deux d'entre eux seulement avaient un résultat positif (palmier et café), les trois autres « perdant » de 25 000 F (hévéa) à 1 230 000 F (cocotier).

Les principales zones de profits sont l'Asie pour le palmier, l'Afrique pour le cacao, le Pacifique pour le cocotier et la France pour l'hévéa. Les régions où les pertes sont les plus importantes sont l'Asie pour le cocotier (provisions pour impayés), l'Afrique pour l'hévéa, les départements d'outre-mer pour le cacao, l'Amérique latine pour le café. Le programme palmier a un solde positif dans toutes les zones où il intervient. Il semble qu'une fois encore ce soient les ressources extrabudgétaires qui déterminent les différences de résultat entre les programmes.

Tous programmes confondus, le résultat est positif, toujours en 1996, dans toutes les zones d'intervention, à l'exception des départements et des territoires d'outre-mer.

Premières conclusions

Bien que souhaitable, la recherche de ressources contractuelles accrues ne doit pas devenir l'unique axe stratégique du département, même si cette recherche est fortement encouragée par les tutelles. En revanche, fixer une limite supérieure au taux de subvention moyen à ne pas dépasser, par exemple 55 à 60 % à un horizon de cinq ans, paraît constituer un objectif à la fois raisonnable et motivant, sous réserve qu'il soit réalisé par chaque programme et même dépassé pour tenir compte des unités fonctionnelles ou de certaines unités de recherche dont la vocation n'est pas de générer des ressources propres. La ventilation actuelle du budget civil de recherche et de développement technologique entre les différents programmes semble remonter à la période antérieure à la création du département et serait ainsi répartie en fonction du poids relatif des budgets des anciens instituts et reconduite automatiquement d'année en année. Aucun critère de performance — faisant intervenir, par exemple, le taux d'autofinancement lié aux ressources contractuelles — n'est pris en compte. La motivation des programmes les plus performants en la matière se trouve annihilée par l'absence d'une libre disposition, au moins partielle, de ces ressources additionnelles. La réforme en cours envisage de modifier l'allocation des ressources en tenant compte davantage des priorités définies par la programmation pluriannuelle.

Les propositions concernant le département

Les orientations stratégiques

La commission n'a pas pour mandat de porter une appréciation sur la réforme en cours. Toutefois, celle-ci ne lui a pas simplifié la tâche dans la mesure où il ne lui a pas été possible de savoir dans quelles structures et sous quelles modalités seront traitées les différentes actions et, à plus forte raison, comment pourront être prises en compte les inflexions proposées. La difficulté de cette réflexion conduit même la commission à se poser la question du devenir du département au-delà d'une nouvelle programmation de cinq ans. La commission a en effet noté que le repli sur Montpellier, observé et quantifié pendant la période passée en revue, s'accompagne désormais d'un fort tropisme vers les programmes d'appui scientifique et, plus spécialement pour les agronomes généralistes, vers les programmes écorégionaux. Si le premier phénomène devait perdurer et si un trop grand nombre de chercheurs devait quitter les programmes par filière pour les autres programmes, en particulier pour les programmes d'appui scientifique, on pourrait légitimement se poser la question de l'avenir des programmes par filière en tant que lieux de recherche scientifique. Cette question n'offre pas de réponse simple, mais il apparaît que l'idée d'une approche disciplinaire — avec des projets de recherche-développement et de développement — existe et pourrait s'imposer, si les programmes par filière n'avaient pas les moyens de se maintenir. Il n'est pas, en effet, illusoire de penser que cette approche ne nuirait pas à l'efficacité de l'action de la recherche agronomique tropicale française. Mais, dans ces conditions, quelle serait alors l'originalité du Cirad par rapport aux autres centrales de recherche agronomique françaises ou même européennes ?

Les priorités scientifiques

Chacune des parties du rapport sur les recherches scientifiques présente des propositions d'orientation ou de réorientation des recherches. Les points rappelés ici correspondent aux aspects considérés comme prioritaires par la commission.

❑ En amélioration variétale, il apparaît nécessaire de renouveler les approches des programmes de sélection classique et de réfléchir à de nouvelles stratégies ; d'assurer une meilleure coordination entre les généticiens molécularistes et les généticiens sélectionneurs, toute approche moléculariste devant avoir une finalité d'appui au terrain ; d'impliquer des chercheurs d'autres disciplines que la génétique dans les programmes d'amélioration des plantes — la défense des cultures doit être mieux intégrée et l'agronomie étroitement associée.

❑ Pour la défense des cultures, avec la disparition à moyen terme des chercheurs généralistes, il faut restreindre le saupoudrage actuel et s'appuyer sur des stratégies plus affirmées, en liaison avec les généticiens et en utilisant de manière plus raisonnée les outils de la biologie moléculaire.

❑ Pour l'agronomie, il apparaît que les travaux en écophysiologie et en architecture des plantes sont en bonne voie, mais qu'il faut éviter de disperser les thématiques sous prétexte que les espèces sont différentes. Cependant, ces modèles ne conduisent pas à des modèles opérationnels et il est conseillé d'entreprendre également des travaux sur des modèles, de type très différent, pour l'aide à la décision, en particulier sur les effets des itinéraires techniques sur l'élaboration du rendement. Une telle approche nécessite de prendre en compte le champ de l'exploitation agricole et les aspects économiques. Dans ce domaine, des collaborations avec l'Inra sont fortement recommandées.

❑ La chimie et la technologie doivent mieux se positionner par rapport aux activités de recherche des laboratoires français pour éviter les redondances, conforter ou rechercher des collaborations et affirmer la spécificité du Cirad. A l'intérieur du Cirad, les technologues des filières doivent travailler en collaboration étroite avec les technoloques des autres programmes — sur les problèmes transversaux comme les techniques utilisées en postrécolte. Par ailleurs, avant d'entreprendre des recherches d'envergure, une réflexion du département sur la notion de qualité semble indispensable car sa vision apparaît actuellement assez décalée par rapport à celle des utilisateurs des produits bruts.

❑ L'économie poursuivra ses études sur les perspectives des filières, mais il devient maintenant urgent d'aborder l'étude des conditions socio-économiques des exploitations familiales, en liaison avec les programmes par filière et le futur programme sur les zones tropicales humides. Les programmes par filière doivent acquérir la culture économique qui leur permettra de dialoguer avec les agroéconomistes, en leur posant les bonnes questions.

Les relations avec le développement

Le département a su nouer des relations solides et cohérentes avec de grandes sociétés de plantation privées en Asie. Ces relations sont bien entendu à conforter et, si possible, à développer sur d'autres continents, en particulier dans les pays d'Afrique où les plantations d'Etat sont en cours de privatisation. Cela nécessite, pour la Côte d'Ivoire, que le Cirad se libère du poids de l'histoire et banalise ce pays pour aborder, sans exclusives, ses composantes privées et publiques comme des partenaires potentiels, avec lesquels il est possible de passer des contrats sur des actions bien définies.

Mais le développement des cultures pérennes repose sur les plantations familiales (pas forcément de petite taille). Par voie de conséquence, l'avenir du département se jouera sur sa capacité à prendre en compte ce développement, à dépasser le cadre parfois trop restrictif de la filière et à mettre en œuvre des opérations intégrées, réfléchies à l'échelle de l'exploitation agricole. Par exemple, l'avenir du cacao en Côte d'Ivoire ne dépend pas uniquement du cacao mais du maintien du revenu paysan dans le cadre d'une cacaoculture dominante. Les relations avec le programme écorégional sur les zones tropicales humides et avec le programme sur les agricultures familiales seront donc à ce titre déterminantes. Il y a lieu de les formaliser soigneusement afin de créer une dynamique de travail et d'éviter les dérives propres à l'approche « club de réflexion ».

Le redéploiement géographique

L'idée de la reconstitution de bases propres relève, selon la commission, d'un concept dépassé et doit être abandonnée. En revanche, le département pourrait concentrer des moyens dans un pays cible par continent, afin de disposer d'une masse critique pour intervenir efficacement dans le pays choisi et dans la sous-région. Cela implique non seulement un redéploiement des effectifs entre Montpellier et l'outre-mer, mais aussi des investissements dans les plantations et donc une coopération accrue, à la fois, avec les systèmes nationaux de recherche agricole et avec les sociétés de plantation. Pour ce faire, le Cirad doit éviter de mettre systématiquement en avant le seul savoir de ses chercheurs, mais aussi s'impliquer financièrement.

Les priorités fonctionnelles

L'organisation en cinq programmes

La commission n'a pas d'avis tranché sur la question (délicate) de savoir si l'organisation actuelle du département en cinq programmes est la plus efficace, entre autres pour renforcer sa présence outre-mer. Le *statu quo,* c'est-à-dire le maintien de l'organisation actuelle, et le regroupement des cinq filières en trois programmes (palmier-cocotier, café-cacao et hévéa)

présentent chacun des avantages et des inconvénients. Parmi les inconvénients, la reconstitution des anciens instituts à l'identique serait en contradiction avec l'image que le département veut se donner. De leur côté, les représentants des tutelles considèrent que la revue externe a toute latitude et toute liberté pour proposer ce qui lui semble la meilleure organisation. Une interprétation possible du contrat d'objectifs de juillet 1996, qui évoque un nombre « limité » de filières, pourrait inciter à supprimer progressivement les programmes café et cacao — dont l'intérêt stratégique n'est pas évident — et les recentrer sur les disciplines les mieux représentées dans ces programmes. Mais, emprunter une telle voie, hormis le message fort adressé à la communauté du Cirad, reviendrait aussi à se couper de l'Amérique latine où ces deux programmes concentrent l'essentiel de leurs activités outre-mer. Au moins jusqu'à la fin de la prochaine programmation quinquennale (1998-2002), le maintien de ces deux filières (regroupées ou non) peut être envisagé, à condition qu'un sérieux rééquilibrage des effectifs entre Montpellier et l'outre-mer soit entrepris et qu'une stratégie d'implantation auprès des producteurs majeurs de café et de cacao soit définie et mise en œuvre.

Le fonctionnement du département

Les enjeux résident dans la manière dont le département va mettre en œuvre ses relations avec les programmes d'appui scientifique et le programme sur les zones tropicales humides. Il est actuellement difficile de s'en faire une idée précise, mais, en tout état de cause, la rationalisation de certaines situations est indispensable.

Le département doit bâtir une programmation budgétaire par objectif, en cohérence avec la programmation scientifique, et donc organiser une véritable fonction de gestion du personnel en même temps qu'un contrôle de gestion dynamique, qui permette un contrôle permanent des ressources et des dépenses. Un tel service ne se conçoit que près des chercheurs et donc avec une direction administrative et financière basée à Montpellier.

En liaison avec la direction générale du Cirad, l'évaluation du personnel et la gestion des carrières sont à organiser entièrement.

Les missions des chercheurs de Montpellier sont mal réparties et la perte, à moyen terme, d'une grande partie de l'expertise, du fait du vieillissement des cadres scientifiques, n'est pas gérée. Le régime des missions est à revoir dans le sens d'un régime unique pour tout le département et, sans doute, pour tout le Cirad.

La valorisation commerciale

Il ressort de l'analyse trois idées fortes : évaluer les points forts du département et les acquis, en terme de valorisation commerciale ; s'adapter à la mutation profonde des partenaires ; créer une structure de valorisation proche de la direction du département et travaillant en liaison étroite avec la structure correspondante de la direction générale.

Propositions concernant l'ensemble du Cirad

Certaines propositions adressées au département ne pourront se concrétiser que si la direction générale les prend en compte pour le Cirad dans sa totalité. Hormis les problèmes de gestion du personnel mentionnés plus haut, la commission attire l'attention sur les points suivants.

❑ Il ne semble pas exister une uniformité de traitement entre les délégués outre-mer. Il serait souhaitable qu'un mandat clair leur soit adressé et qu'un statut unique leur soit appliqué. Il apparaît à la commission que leur autonomie devrait être plus grande et qu'ils devraient disposer d'un budget propre leur permettant d'engager certaines opérations de valorisation, particulièrement dans les pays cibles, pour des missions d'évaluation.

❑ Il y a un problème grave pour le département de déséquilibre croissant de la pyramide des âges, caractérisé par une forte augmentation de la moyenne d'âge des cadres scientifiques. Est-ce un cas particulier ou une dérive du Cirad dans son ensemble ? Dès la mise en place de la réforme en cours, cette question devrait faire l'objet d'un suivi attentif de la part de la future direction du personnel.

❑ La formation fait partie des missions fondamentales du Cirad. Son organisation au sein du département doit être améliorée, mais la commission regrette qu'aucune suite n'ait été donnée, à l'échelon central, au rapport de revue externe du mandat de formation du Cirad remis fin 1994. En outre, il existe actuellement des inquiétudes fondées sur la possibilité de poursuivre l'encadrement de thèses dans les organismes de recherche non universitaires. Cela pose un problème particulier pour le Cirad qui a un devoir de formation des chercheurs des pays avec lesquels il coopère et qui doit mesurer les conséquences de cette éventualité.

❑ La commission ne voit pas dans l'organigramme du Cirad de 1997 de structure réellement consacrée à la valorisation, mais plutôt un empilement de fonctions plus ou moins précises, et souvent redondantes, sans que leur articulation avec l'objectif majeur de valorisation des résultats soit clairement exprimée. Il existe bien un problème de prise en compte de la valorisation à l'échelon du département, mais celui-ci ne peut trouver de solutions sans un effort parallèle de réflexion à l'échelon supérieur.

❑ La commission, eu égard aux principes de management des sociétés privées, affirme son attachement à la notion de subsidiarité et prend donc acte de la volonté de la direction générale de décentraliser les décisions au niveau des programmes.

Annexes

Annexe 1

Composition de la commission

Président

Robert Hirsch
directeur adjoint,
Caisse française de développement (Cfd), Paris

Membres

Françoise Dosba
Professeur de génétique,
Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier (Ensam)

Robert Habib
directeur de recherches,
Institut national agronomique (Inra), Montfavet

Guy Linden
Professeur,
Université de Nancy

Jean-William Mattras
Soparind, Viroflay

Robert Assamoi Yapo
Directeur du département de l'agriculture et de l'aménagement rural,
Bureau national d'études techniques et de développement (Bnetd),
Abidjan

Jean-Claude Follin
Secrétaire général, assisté de Nathalie Mercier
Cirad, Montpellier

Annexe 2

Termes de référence

Objectifs

Le conseil scientifique du Cirad a chargé la direction scientifique d'organiser la revue externe du département des cultures pérennes. Cette revue a deux objectifs.

❑ L'analyse de la pertinence des actions menées, de l'efficacité dans la conduite des actions, de la valeur des résultats obtenus et de leur impact, tant du point de vue de l'amélioration des connaissances scientifiques dans le domaine des cultures pérennes tropicales que pour le développement des régions chaudes.

Cette analyse sera conduite en tenant compte des dernières revues externes des trois départements constitutifs du Cirad-cp — l'Irca, l'Ircc et l'Ihro — et du schéma pluriannuel de programmation élaboré au moment de sa création.

❑ La formulation de propositions afin de renforcer l'efficacité d'action et de parfaire l'adéquation des activités du département au mandat du Cirad et à la demande de ses partenaires. Il faudra aussi tenir compte des perspectives et des contraintes des filières concernées, ainsi que des évolutions probables du contexte des cultures pérennes, avec notamment la montée en puissance du thème de l'environnement et des approches régionales.

Principaux points à analyser

Pour atteindre les objectifs cités, une attention particulière de la commission est appelée sur les points suivants.

Les enjeux pour les cultures pérennes du département

Il s'agit pour la commission de se faire une idée du contexte dans lequel évolue le département pour mieux apprécier la « demande » en matière de cultures pérennes et l'offre extérieure.

❑ Les filières des cultures pérennes : place et rôle dans les systèmes de production des pays tropicaux ; situation des produits, bilan et perspectives ; acteurs des filières au Sud et au Nord ; relations avec les grands enjeux — environnement, qualité, pauvreté, écorégionalité...

❑ L'environnement du département dans les secteurs du développement, de la science, du financement et des institutions : quels sont les partenaires actuels du département et quelles sont leurs demandes ? Peut-on identifier d'autres demandes et lesquelles ?

❑ La recherche sur les cultures pérennes dans le monde : situation, organisation, forces et faiblesses.

Le département des cultures pérennes

Il s'agit pour la commission d'approfondir la perception qu'a le département de son contexte, l'analyse qu'il fait de la « demande », la stratégie qu'il développe, et l'organisation dont il s'est doté pour mettre en œuvre cette stratégie. Pour cela, la commission analysera plus précisément les points suivants.

❑ Le schéma pluriannuel de programmation : prend-il correctement en compte le contexte et permet-il d'apporter une réponse satisfaisante à la « demande » exprimée ou identifiée ?

❑ L'organisation du département : après un bilan de la restructuration, on s'attachera à vérifier l'adéquation de l'organisation aux objectifs.

❑ La conduite des projets de recherche au sein des programmes et des unités de recherche : adéquation aux objectifs définis lors de la programmation, qualité des résultats, perspectives ouvertes.

❑ La contribution au développement : rôle des opérations menées, intérêt pour la validation des résultats de recherche, intérêt par rapport à la demande.

❑ La gestion de la carrière des agents, l'adéquation des moyens humains aux objectifs de la programmation.

❑ L'adéquation des moyens financiers aux objectifs de la programmation.

❑ La contribution du département à la formation des partenaires des pays tropicaux.

❑ La place du département dans le dispositif de recherche du Cirad, dans celui de la France et dans ceux des partenaires européens et internationaux de la France.

Rapport

La commission aura toute liberté pour prendre les contacts qu'elle jugera nécessaires, tant à l'intérieur du Cirad qu'à l'extérieur. Elle devra s'attacher à rencontrer la plupart des agents du département, en France ou à l'étranger.

Le rapport qu'elle élaborera selon les objectifs précités sera présenté sous la responsabilité du président de la commission devant les instances compétentes du Cirad.

Il sera publié par le Cirad, accompagné de la réponse du département et des recommandations du conseil scientifique.

Echéances

Le rapport sera présenté à la commission de programmation et de coordination scientifique des 29 et 30 septembre et au conseil scientifique du 14 octobre 1997.

Annexe 3

Programme de travail de la commission

Calendrier

27 et 28 mars 1997

Lancement de la revue externe à Montpellier : réunion de la commission avec la direction scientifique du Cirad, la direction du département des cultures pérennes, les chefs de programme et les responsables d'unité de recherche.

27 avril au 3 mai

Mission en Côte d'Ivoire de tous les membres de la commission.

4 au 7 mai

Mission au Bénin de R. Hirsch, R. Habib, R.A. Yapo et J.C. Follin.

15 et 16 mai

Deuxième réunion de la commission à Montpellier.

25 au 29 mai

Mission en Thaïlande de R. Habib et R.A. Yapo.

29 mai au 8 juin

Mission en Indonésie de R. Hirsch, R. Habib et R.A. Yapo.

8 au 19 juin

Mission au Guatemala, au Costa Rica et en Equateur de F. Dosba, G. Linden, J.W. Mattras et J.C. Follin.

25 juillet

Troisième réunion de la commission à Montpellier.

1er septembre

Présentation des premières conclusions de la revue externe aux Journées du département.

2 septembre

Quatrième réunion de la commission à Montpellier.

22 septembre

Remise du rapport à la direction générale du Cirad.

30 septembre

Présentation et discussion du rapport de la commission de revue externe devant la commission de programmation et de coordination scientique du Cirad.

14 octobre

Présentation et discussion du rapport de la commission de revue externe et de la réponse du département devant le conseil scientifique du Cirad.

Liste des personnes rencontrées (à l'exeption des personnes du Cirad)

Belgique

Union européenne : R. Ayala (Dg I), J.L. Chiltz (Dg VIII), A. Darthenucq (Dg XII), E. Muller (Dg I)

Bénin

Inrab : M. Houssou (directeur général), N. Djegui (directeur de la station de Pobé), A.I. Adje (chercheur), M. Biaou (chercheur), B. Cornaire (chercheur), A. Omore (chercheur)

Cat : P. Coomans (cellule d'appui technique aux coopératives d'aménagement rural)

Hva International : J.L. Manubens

Côte d'Ivoire

Ambassade de France : J. Boulogne (chef de la mission de coopération et d'action culturelle), A. Lissare (adjoint en charge du secteur rural)

Cfd : P. Marset (directeur d'agence)

Ministère de la recherche : T. Saliou (ministre), K. Traoré (directeur de la recherche), M. Bohue Yao (chef de cabinet), K. Ballo (sous-direction des sciences agronomiques, halieutiques et zootechniques)

Ministère de l'agriculture : J. Niamkey (directeur de l'agriculture)

Idefor : K. Sie (coordonnateur général), K. Brou (directeur du département des plantes oléagineuses), J.L. Keli (directeur du département des plantes à latex), N. Coulibaly (directeur du département du café, du cacao et des autres plantes stimulantes), A. Sangare (directeur de la station Marc Delorme)

Palmci : O. Biberson (directeur général)

Bnetd : K. Konan (directeur du centre de télédétection), D. Yatie (chef de l'unité de télédétection et des systèmes d'information géographique)

Sifca : Y. Lambelin (président directeur général)

Saph : Y. Roland (président directeur général)

Adph : B.H. Sourou (secrétaire exécutif)

Sicor : A.R. Aiman (président directeur général), J.P. Soroko (directeur général), K. Doffou (directeur de la production industrielle)

Hévégo : D. Coulibaly (président directeur général), Y. Beikou (assistant de plantation), O. Cabla (responsable du laboratoire), A. Doya (responsable de l'expérimentation), B. Koto (expert phytosanitaire)

Sogb : M. Verlinde (directeur administratif et financier), M. Soumaro (directeur technique), M. Jarnian (directeur d'exploitation)

Costa Rica

Ambassade de France : P. Boillot (ambassadeur), G. Christophe (attaché régional de coopération)

Catie : O.F. Romulo (sous-directeur général)

Icafe : M. le directeur technique

Université nationale : P. Sfez (économiste)

Orstom : F. Cot (chercheur)

Guatemala

Ambassade de France : S. Pinot (ambassadeur)

Iica : A. Reyes (directeur régional), H. Colmenares (directeur du développement rural), R. Hernandez (secrétaire exécutif de Promecafé)

Anacafé : F. Anzueto (chef du département des recherches)

Gremial de Huleros : V. Comparini (directeur), A. Sosa (chef du département des recherches), R. Cobar

Université San Carlos : R. Lara (doyen)

Université Del Valle : G. Sanchez (directeur)

Equateur

Ambassade de France : M. Mervelet (attaché de coopération scientifique et culturelle), F. Durin (consul honoraire à Guayaquil)

Palmoriente : R. Ordoñez (gerente general)

Palmeras del Ecuador : M. le directeur technique

Ministerio de Agricultura y Ganadería : N. Rodas (responsable de la coopération internationale), M. le secrétaire pour la côte et les Galápagos

Iniap : M. Amores (directeur de la station Pichilingue-Quevedo), M. Sotomayor (chef du programme cacao)

Projet Ecu B7 : M.M. les présidents des associations et cadres équatoriens

Thaïlande

Ambassade de France : A. Cartier (adjoint à l'attaché de coopération scientifique et technique)

Rrit : A. Vattanatangum (directeur), P. Wongsukon (directeur de la division production), J. Kosasaive (chercheur), N. Vichitcholchai (chercheur), P. Srisarn (chercheur), K. Teerawatawasuk (chercheur)

Université de Mahidol : H. Chrestin (chef du projet franco-thaï), J. Narangajavana (chercheur), C. Nayanetr (chercheur)

Indonésie

Ambassade de France : T. Martin de Beaucé (ambassadeur), P. Garnier (conseilleur culturel, scientifique et de coopération), J.P. Gevrey (conseiller commercial), J. Rougetet (attaché scientifique et de coopération), F. Sporrer (attaché commercial)

Bureau of International Cooperation : S. Subiyanti (head of bilateral division)

Aard : E. Pasandaran (director)

Iopri : P. Kabul (directeur), Z. Poeloengan (directeur adjoint)

Rabobank : C. Mol (chief executive officer), S. Anwar (vice-president of corporate banking department), H. de Jonge (senior project manager), B. Huiskamp (senior project manager)

Goodyear : A.C. James (production director)

Rubber Association of Indonesia : A.F.S. Budiman (executive director)

Pt Sinar Mas : B.C. Belsham (chief executive officer)

Socfindo : A. Balot (principal director)

Banque mondiale : J.G. Garcia (senior economist)

Icraf : T. Tomich (senior natural resources economist)

France

Ministère de la coopération : M. Colin de Verdière (sous-directeur du développement économique), M. Izard (sous-direction du développement économique)

Cfd : G. d'Andlau (chef de la division agricole)

Siph : A. Doat (directeur général)

Ministère de l'industrie : M. Durand (division des caoutchoucs et plastiques)

Michelin : P. Fischer (division des plantations d'hévéa)

Sodeci : J.P. Marchand (ingénieur)

Ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie : A. Peritaz (délégation aux relations internationales et à la coopération), G. Saint Martin (délégation aux relations internationales et à la coopération)

Nestlé : V. Petiard (coordinateur des recherches végétales)

Annexe 4

Liste des documents spécifiques*

- ❑ L'amélioration génétique et la défense des cultures (F. Dosba)
- ❑ L'agronomie (R. Habib)
- ❑ La chimie et la technologie (G. Linden)
- ❑ Les liaisons avec le développement (R.A. Yapo)
- ❑ La valorisation (J.W. Mattras)
- ❑ Les publications du département des cultures pérennes (Sic)
- ❑ La gestion des ressources humaines (R. Hirsch)
- ❑ Les missions à l'étranger (R. Hirsch)
- ❑ Le budget et les ressources propres (R. Hirsch)

* Disponibles sur demande auprès de la direction scientifique du Cirad.

Commentaires du département des cultures pérennes sur les propositions de la commission de revue externe

Le département des cultures pérennes remercie vivement les membres de la commission de revue externe pour l'importance, le sérieux et la qualité du travail qui a été réalisé, ainsi que pour l'atmosphère très agréable dans laquelle les échanges se sont toujours déroulés.

La commission a tenté de répondre le plus complètement possible aux questions posées dans les termes de référence. Elle mentionne cependant que les délais extrêmement courts qui lui étaient imposés ne lui ont pas permis d'approfondir certaines interrogations comme « la demande potentielle susceptible d'être adressée au Cirad » et « l'état des recherches sur les cultures pérennes dans le monde ».

La démarche adoptée, la même que pour les revues précédentes, recoupe une analyse globale du département avec des analyses disciplinaires. Cette approche est très intéressante car elle permet de mettre en relief les relations qui existent entre les principaux axes de structuration du département, c'est-à-dire les programmes par filière. On peut noter toutefois qu'elle n'est peut-être pas la mieux adaptée pour analyser les synergies qui sont recherchées dans l'approche par filière.

Les recommandations formulées par la commission sont claires et bien affirmées. Elles mettent en exergue de nombreux points d'interrogation, qui seront examinés en profondeur à l'occasion du prochain schéma pluriannuel de programmation. Il est encore trop tôt pour apporter une réponse détaillée à l'ensemble de ces questions, car le département souhaite préparer cette réponse de manière itérative avec tous ses agents. Cependant, il est d'ores et déjà possible d'indiquer comment le département tentera de prendre appui sur le rapport de revue pour guider la réflexion à venir. Une première réponse a déjà été présentée par le département et discutée dans le cadre de la commission de programmation et de coordination scientifique des 29 et 30 septembre dernier. Le présent document a été enrichi des avis et des commentaires émis à cette occasion.

Les priorités scientifiques

Les sciences sociales et l'agronomie

La commission relève à plusieurs reprises une prise en compte insuffisante des sciences sociales — l'économie et la socio-économie — dans les activités du département. Pour ce qui concerne l'économie, force est de constater que la constitution de l'unité de recherche commune « économie des filières » et sa localisation au sein du département n'ont pas eu

les effets escomptés sur l'orientation des programmes. Les critiques portent aussi sur la conduite des recherches agronomiques. Ainsi ces dernières n'intègrent-elles pas suffisamment d'études sur l'exploitation et d'intervention auprès des petits planteurs, qui sont à la base de l'essentiel de la production des produits qui concernent le département[1].

Le département envisage de placer les sciences sociales parmi ses toutes premières priorités scientifiques. Deux axes de réflexion seront plus particulièrement développés.

❑ Comment assurer la poursuite des analyses par filière fondées sur la productivité des acteurs et la compétitivité, afin de mieux intégrer les dimensions économique et sociale dans l'identification des enjeux et l'évaluation des projets ? Dans le cadre de l'élaboration du schéma pluriannuel de programmation, le département propose de mettre en place un groupe de travail interdisciplinaire pour réfléchir sur les études socio-économiques nécessaires à la conduite des recherches par filière et les moyens à mettre en œuvre pour leur réalisation[2].

❑ Comment mieux aborder les problématiques liées à l'exploitation villageoise ? On pourra d'abord faire le bilan des recherches-actions déjà réalisées par le département dans ce domaine (le cacao en République dominicaine, le café au Mexique et au Burundi, le cocotier en Indonésie) ou en cours (le cacao en Equateur, l'hévéa en Indonésie), pour mieux déterminer l'apport des études socio-économiques. Une réflexion méthodologique sera ensuite conduite, en collaboration avec le programme « zones tropicales humides », en prenant appui sur les avancées conceptuelles réalisées par l'Inra sur la construction de modèles simplifiés de l'exploitation agricole, avec un volet diversification.

L'appui des futurs programmes thématiques, en particulier les programmes « agricultures familiales » et « espace, ressources, acteurs » sera sollicité afin de préciser les contours conceptuels de ces différentes nouvelles approches.

Une attention particulière sera aussi portée, d'une part, aux aspects de l'organisation des producteurs et, d'autre part, à la gestion durable des terres agricoles, qui apparaissent aujourd'hui comme deux enjeux majeurs pour l'avenir des filières du département.

L'amélioration variétale et la défense des cultures

L'une des questions de fond posées par la commission concerne le maintien des recherches de génétique et de sélection traditionnelles et les relations de ces activités avec les travaux de biologie cellulaire et moléculaire.

1. La critique porte plus ici sur la méthode que sur les actions réellement entreprises en milieu villageois au cours des cinq dernières années. En effet, les programmes du département ont développé des projets importants sur ce thème : pour le cacao, en Equateur et à São Tomé, pour le cocotier, en Côte d'Ivoire, en Indonésie et aux Philippines, pour le café, au Mexique et au Burundi, pour l'hévéa, en Côte d'Ivoire et en Indonésie.

2. L'étude de la filière du cacao réalisée en collaboration entre le département des cultures pérennes, l'unité de recherche en prospective et politiques agricoles et le département des systèmes agroalimentaires et ruraux dans le cadre de l'action thématique programmée « compétitivité des filières » pourra servir de cas d'école.

Aujourd'hui, les projets du département intègrent toute la chaîne de la création de matériel végétal, jusqu'à la production, voire la diffusion, des semences[3]. Deux dynamiques indépendantes concourent à remettre en cause cette orientation globale. Il s'agit, d'une part, de l'accroissement des activités de laboratoire avec le développement de nouvelles techniques toutes plus prometteuses les unes que les autres et, d'autre part, des difficultés liées à la valorisation des activités de création semencière dans le cadre de politiques nationales (relations de substitution).

Sur le fond, le département adhère au principe exprimé par la commission qui affirme la nécessité pour le département de conserver des activités de génétique et de sélection traditionnelles. Cette position s'exprime *de facto,* puisqu'à Montpellier sept chercheurs conservent ce type d'activité en réseau avec les agents expatriés. Il convient cependant, dans le cadre de l'élaboration du prochain schéma pluriannuel de programmation, de veiller à définir les futurs projets en tenant compte des contraintes de durée et des risques géopolitiques. Pour ce faire, la recherche systématique d'un cadre international sera renforcée : c'est déjà le cas pour le cacao (Ingenic et projet du Fonds commun), le café (Promecafé), le cocotier (Cogent) et l'hévéa (Irrdb, International Rubber Research and Development Board).

La commission souligne la nécessité d'une coordination plus forte, d'une part, entre les généticiens traditionnels et les molécularistes et, d'autre part, entre l'ensemble des sélectionneurs et les scientifiques des autres disciplines tels que les phytopathologistes et les agronomes. Pour la phytopathologie, les actions conjointes doivent sans doute être renforcées. Cependant, plusieurs projets interdisciplinaires ont déjà été mis en œuvre[4]. Un nombre plus limité de projets communs existe entre l'amélioration et l'agronomie (et la chimie-technologie). Le prochain schéma pluriannuel de programmation tendra à favoriser plus encore les projets interdisciplinaires, qui sont bien dans l'esprit de l'approche par filière.

La commission s'interroge quant à l'utilité du pilotage de ces activités à partir de Montpellier. Cette situation, parfois contraignante pour les chercheurs expatriés, semble cependant nécessaire dans la majorité des cas pour donner une dimension internationale aux recherches et valoriser au mieux les activités du Cirad. Toutefois, le terme « pilotage » s'entend ici dans le sens d'animation-coordination en concertation et non comme l'émission de directives incontournables.

Enfin, la commission recommande d'alléger les schémas de sélection (par exemple, les schémas de sélection récurrente). Les généticiens du département se sont toujours efforcés de privilégier les méthodes les plus efficaces garantissant la robustesse des résultats qu'on peut en attendre. Cumulé à l'aspect pérenne des plantes travaillées, cela aboutit à des dispositifs

3. L'appui au développement de l'amélioration dépasse très largement les 4 % retenus par la commission.

4. Recherches intégrées de Qtl pour la résistance à *Phytophthora* chez le cacaoyer, à *Microcyclus* chez l'hévéa ; marquage moléculaire de la résistance chez le cocotier ; transformation génétique contre la mineuse des feuilles chez le caféier, création de matériel végétal résistant à la fusariose du palmier.

lourds. Le département s'engage à conduire une réflexion approfondie sur les différentes possibilités en évaluant les avantages comparatifs et les inconvénients des autres méthodes.

La chimie et la technologie

La commission préconise d'entreprendre une concertation sur la notion de qualité afin d'opérer un rapprochement entre les points de vue des industriels et des chercheurs. Bien que les situations semblent assez contrastées d'une filière à l'autre, il est clair qu'une bonne connaissance des attentes des utilisateurs en matière de qualité est un enjeu primordial pour créer les itinéraires correspondants. Le département ne peut qu'approuver la recommandation de la commission : des démarches ont déjà été menées dans ce sens au cours de l'exercice précédent[5]. Il faut néanmoins rappeler qu'il est parfois difficile d'amener les firmes à exprimer précisément leurs besoins — autres que la constance des produits — en dehors d'un cadre de confidentialité.

Par ailleurs, la commission recommande la prise en compte d'un volet de nutrition et de toxicologie en collaboration avec des laboratoires spécialisés. Ni le département ni, plus généralement, le Cirad ne se sont jusqu'à présent dotés des moyens nécessaires pour répondre à ces problèmes, dont l'importance a été mise en relief par l'actualité récente. Quel doit être l'investissement du Cirad dans ce domaine ou plutôt le Cirad peut-il continuer à ne pas se préoccuper de sécurité alimentaire ? La discussion est ouverte.

La biométrie

Bien que les recherches en biométrie soient encore insuffisamment développées par rapport aux activités de service et de soutien aux chercheurs d'autres disciplines, la situation évolue. Les activités de biométrie au Cirad feront l'objet d'une revue externe spécifique en 1998.

La recherche de complémentarités

La commission insiste à plusieurs reprises sur la nécessité de participer à des réseaux internationaux et de rechercher des collaborations avec d'autres organismes de recherche. Le département est bien conscient que les problèmes à résoudre sont multiples et variés, alors que les ressources humaines diminuent. La recherche de complémentarités est à ce titre considérée comme absolument nécessaire pour que le département puisse poursuivre durablement ses activités. Ces collaborations permettent en outre d'inscrire judicieusement le département dans l'environnement scientifique national et international. De plus, la participation aux réseaux

5. Journée « Café et qualité », en octobre 1994 ; « Rencontres cacao : les différents aspects de la qualité », en juin 1995.

internationaux constitue une ouverture sur la gestion des ressources génétiques et sur la mise en œuvre d'opérations multilocales, sans lesquelles les résultats des recherches restent de moindre intérêt.

Le fonctionnement

Une partie importante du fonctionnement du département est conditionnée par des décisions prises pour l'ensemble du Cirad par la direction générale, voire le conseil d'administration. Ainsi, certaines remarques et recommandations formulées par la commission de revue externe ne sont pas directement du ressort du département, mais relèvent de la politique globale du Cirad sur le sujet. La proposition de modification du rôle des comités de programme entre dans cette catégorie.

La consolidation de l'identité du département des cultures pérennes

D'une manière très générale, la commission constate que, cinq ans après sa création, le département offre encore « une image brouillée » et n'a pas entièrement résolu « ses problèmes d'identité ». L'existence passée des anciens instituts reste en effet encore fortement ancrée dans les mémoires et dans les circuits de fonctionnement du département. Cette situation freine l'émergence d'une entité dotée d'une dynamique propre et parfaitement intégrée dans une dynamique globale Cirad. Le renforcement de cette identité « cultures pérennes » est assurément l'un des enjeux essentiels auxquels le département se trouve aujourd'hui confronté.

Certaines remarques exprimées dans le rapport laissent penser que la commission serait plutôt favorable à la recherche de cette identité grâce à la consolidation de thèmes disciplinaires transversaux. Le débat sera largement ouvert dans le cadre de l'élaboration du schéma pluriannuel de programmation. Le département reste cependant réservé quant à cette orientation. En effet, s'il apparaît clairement nécessaire de favoriser le développement de toutes les synergies transversales — en particulier de nature disciplinaire en établissant des projets transprogrammes, voire transdépartements —, il ne semble pas possible de faire émerger une véritable unité à partir d'axes disciplinaires : il n'existe pas, à proprement parler, de cadre disciplinaire directement et exclusivement lié aux cultures pérennes. L'identité du département des cultures pérennes doit d'abord être rechercher autour de l'approche par filière[6], en conjuguant sciences sociales (économie, sociologie...) et disciplines agronomiques traditionnelles.

6. D'après *Le concept de filière, un outil pour la recherche* (Notes et documents Cirad n° 24), « une filière est une représentation de l'ensemble des systèmes-acteurs directement impliqués à tous les stades de l'élaboration d'un produit et des relations d'échange de produits et d'informations qu'ils entretiennent. La filière s'étend donc de l'amont (fourniture des semences et des intrants) de la production agricole, sylvicole ou de l'élevage jusqu'aux marchés de consommation finale. Les flux et les activités qui la parcourent, de l'amont vers l'aval et de l'aval vers l'amont, peuvent être caractérisés principalement par des paramètres quantitatifs et qualitatifs, des techniques et des savoir-faire, des valeurs économiques, des modes d'organisation. »

Les filières du département ont plusieurs spécificités communes, qui permettent de les caractériser : à l'échelon économique, des productions ouvertes à un marché mondial ; sur le plan sociologique, des cultures à la base d'une structuration sociale ; sur le plan agronomique, des cultures à pas de temps long.

L'analyse prospective de ces filières permettra d'identifier des programmes d'intérêt commun susceptibles d'être poursuivis par la recherche publique, qui répondent aux besoins des agricultures du Sud et qui favorisent l'utilisation de leurs produits par l'industrie[7].

Toutefois, si l'approche par filière constitue l'axe principal de structuration du département, elle ne doit pas devenir exclusive, mais interagir avec les axes écorégionaux et disciplinaires. C'est bien de l'équilibre entre les trois types d'approche que dépend la pertinence des opérations qui seront conduites.

On peut noter que, dans cette configuration, il n'apparaît pas de différence évidente d'intérêt stratégique entre les cinq filières du département.

Le redéploiement géographique : choix de pays cibles

Le département approuve la recommandation de la commission d'abandonner l'idée d'implanter des bases propres. En effet, les efforts déployés au cours des premières années de l'exercice précédent n'ont pas permis de dégager des pistes solides.

Le choix de pays cibles offre des perspectives intéressantes. Il permettrait de concentrer les forces dans des lieux réunissant les meilleures conditions d'exercice des activités de recherches et de développement. Toutefois, cibler quelques pays présente aussi des inconvénients. Outre le risque de rupture d'ordre politique, toujours difficile à évaluer, le choix d'un ou de quelques pays pose le problème d'une polarisation bilatérale des activités. Une telle démarche risque par ailleurs de conduire le département à s'implanter dans des pays déjà en partie équipés alors que les besoins les plus importants sont peut-être dans les pays moins avancés.

Le département souhaite approfondir le concept de travail en réseau, qui, grâce aux nouveaux moyens de communication, représente un moyen de limiter l'isolement scientifique des chercheurs sans pour autant les concentrer en un même lieu géographique. Parallèlement à la création ou à la consolidation des réseaux, il est important de mettre en place un nouveau partenariat en Afrique, réellement fondé sur un mode contractuel.

La valorisation et la gestion des ressources propres

L'analyse des ressources financières du département montre que la baisse des ressources contractuelles provient essentiellement de la chute des financements publics français. Il est peu probable qu'une évolution

7. Nombre d'industries dépendant des économies du Nord, le département jouera ainsi en partie un rôle d'interface entre les producteurs du Sud et les utilisateurs du Nord.

inverse interviendra dans les prochaines années. Le département doit prendre acte de cette situation et rechercher activement d'autres sources de financement. Les résultats des dernières années, qui indiquent une légère progression de la mobilisation de financements privés, révèlent l'existence d'une réaction dans cette direction. Cependant, l'évolution du contexte nécessite une transformation de la politique commerciale dans le sens d'une professionnalisation accrue.

La commission propose par ailleurs d'inciter davantage les programmes à rechercher des ressources contractuelles, d'une part, en instaurant un retour partiel systématique vers l'unité qui a dégagé des marges[8], d'autre part, en fixant une limite supérieure au taux de subvention moyen accordé à chaque programme. Toutefois, le département estime qu'il est sans doute trop restrictif d'évaluer l'intérêt d'une recherche ou d'un programme à partir des ressources engendrées. Il peut exister d'autres modes de valorisation tout aussi importants pour l'avenir du Cirad.

Pour trouver de nouvelles ressources, l'une des voies proposées est d'investir dans un outil de production. La possibilité d'une participation financière (et opérationnelle ?) du département à l'installation de nouvelles plantations en partenariat avec des sociétés privées est en cours d'exploration. La réponse n'appartient cependant pas au département seul, mais doit recevoir l'aval du conseil d'administration. L'autre voie est celle des activités de conseil et d'expertise, qui présentent néanmoins certaines limites.

Le département, pour sa part, se propose aussi de renforcer ses actions dans deux autres directions : le financement direct d'activités de recherche[9] et la valorisation commerciale des produits de la recherche[10].

La gestion des ressources humaines et la formation

La commission constate une réduction sensible des effectifs, accompagnée d'une augmentation importante de la moyenne d'âge.

Le département considère que la situation est très préoccupante. Il souhaite mettre en place une politique affirmée de gestion des ressources humaines. A court terme, lorsque les grandes lignes du schéma pluriannuel de programmation seront fixées, il lui faudra conduire une analyse des compétences et des besoins, afin de définir les redéploiements internes souhaitables (par formation) et les recrutements indispensables.

Par ailleurs, le département souhaite participer pleinement à l'effort de formation de scientifiques étrangers, dans le cadre de la politique générale Cirad.

8. Dans la pratique, les unités qui préparent les projets prévoient le plus souvent une partie d'investissement (en personnel ou en matériel), qui est un premier retour non négligeable de l'accès à un financement extérieur.

9. Comme pour le projet Caobisco « Recherche de Qtl pour la résistance à *Phytophthora* », doté de 750 000 dollars US sur une durée de cinq ans.

10. Suivant l'exemple des procédés Drupalm et Fumivap ou des hybrides F_1 de caféier Arabica.

La délocalisation de la direction administrative et financière à Montpellier

Le département approuve le principe de la délocalisation à Montpellier de structures qui appuient directement les programmes et le directeur, pour les questions administratives et financières. Une telle opération ne peut néanmoins être envisagée sans prendre en considération les questions personnelles et les moyens nécessaires.

L'avenir des revues

Les revues *Plantations, recherche, développement* et *Oléagineux, corps gras, lipides* ont été lancées au moment de la création du département. Il est à présent nécessaire de vérifier la pertinence des objectifs retenus au départ et de faire un bilan des résultats obtenus. Cette analyse sera entreprise à l'échelon du Cirad, la réorganisation du secteur des éditions étant en cours.

Conclusions

Intervenant dans une période de mutation difficile, le travail d'analyse et de synthèse effectué par la commission de revue externe est précieux. Le département prendra appui sur le rapport présenté pour engager une réflexion de fond, qu'il entend prolonger avec le plus grand sérieux.

Il se propose de mettre en œuvre le concept de filière. Une première étape consistera — à partir d'une démarche prospective appliquée à chacune de ses filières — à réfléchir à la demande potentielle susceptible d'être adressée au Cirad en matière de cultures pérennes. L'intérêt de cette analyse préliminaire est de définir une vision partagée de l'avenir et de préciser, pour tous, les principaux objectifs à atteindre. Elle devrait nous conduire à des choix stratégiques sur la nature et le mode d'intervention du département.

Dans la seconde étape, les potentialités dont dispose le Cirad pour répondre à cette demande seront examinées : bilan des activités du Cirad dans les domaines considérés, état des recherches sur les cultures pérennes dans le monde, évaluation des collaborations, des sources de financements et des intérêts géopolitiques. Une attention particulière sera portée aux croisements indispensables de l'approche par filière avec les besoins des régions (écorégionalité) et les impératifs scientifiques.

Délibération du conseil scientifique du Cirad

14 et 15 octobre 1997

Conseil scientifique
Président : Alain Pavé
Membres : Emmanuel Jolivet, Frits Penning de Vries, John Perfect, Denis Requier-Desjardins, Daniel Richard-Molard, Eugène Terry, Alhassane Yenikoye, Michel Benoit-Cattin, Jacques Deuse, Jacques Dubernard, Jean-Christophe Glaszmann, Hervé Saint Macary, Anne-Lucie Wack

Le conseil scientifique a pris acte des conclusions de la commission de revue externe du département des cultures pérennes. Ces conclusions doivent être reprises et intégrées dans la dynamique de la programmation actuelle. A cette fin, les dispositions suivantes apparaissent nécessaires.

❑ Exprimer le projet scientifique en termes de questionnements, de problématiques, de méthodes, et non pas se référer uniquement aux produits ou aux plantes sur lesquels porte la recherche. Les raisons particulières du traitement spécifique des problèmes selon une approche par filière doivent être justifiées par rapport à d'autres approches, comme l'exploitation familiale et les fronts pionniers.

❑ Mobiliser l'ensemble des compétences nécessaires, internes ou externes au département, et les compléter par d'autres apports, en établissant par exemple des liens forts avec les programmes sur les zones tropicales humides et sur l'agriculture familiale et, évidemment, avec les programmes d'appui scientifique.

❑ Renforcer la production scientifique et améliorer le dispositif de valorisation de la recherche.

❑ Conduire une réflexion stratégique permettant d'opérer de véritables choix (par exemple, pour qui travaille le département ?), de mieux comprendre les stratégies propres des acteurs concernés, d'observer l'évolution du contexte géoéconomique pour mieux préciser les enjeux spécifiques par région et par filière.

Cette réflexion devrait favoriser la construction d'un ensemble européen, qui permettra de répondre à la demande avec une meilleure efficacité.

Les enjeux sont importants, la situation est délicate, voire critique. Il importe au Cirad d'en tirer les enseignements et d'exprimer une ferme solidarité pour ce département.

Le conseil scientifique recommande que, dans le cadre de l'élaboration de son schéma pluriannuel de programmation, le département des cultures pérennes s'attache à montrer très concrètement comment il va traduire ces conclusions en termes de projets, d'activités et de développement de compétences et de partenariats.

Présentation du département des cultures pérennes

Le département des cultures pérennes a été créé à la fin de l'année 1992 dans le cadre d'une restructuration globale du Cirad. Jusqu'à cette date, l'établissement était constitué de douze départements, dont un département des plantes stimulantes (Ircc), un département des plantes oléagineuses (Irho) et un département des plantes à caoutchouc (Irca). Le département des cultures pérennes est issu de la fusion de ces trois départements.

Le département des cultures pérennes a été organisé, d'après les recommandations de la direction générale du Cirad, selon une structure matricielle développée à partir d'un axe principal composé de cinq programmes par filière — cacao, café, cocotier, hévéa et palmier — et d'un axe transversal formé de six unités de recherche — agronomie, amélioration, biométrie, chimie et technologie, défense des cultures, économie. Cet ensemble bénéficiait de l'appui d'un service d'information et de communication.

Le nouveau département s'est donné pour ambition de tirer parti du passé et de l'expérience des anciens instituts afin de devenir une référence pour le développement de chacune de ces plantes, en répondant aux grands enjeux de recherche qui sont l'adaptation et la compétitivité des filières face aux fluctuations des grands marchés mondiaux ; la protection de l'environnement et la mise en valeur des sols fragilisés ; la reproductibilité des systèmes de production ; l'élargissement des aires de cultures ; l'obtention de produits de qualité.

La zone tropicale humide constitue l'environnement bien délimité des cultures pérennes relevant du mandat du département. C'est aussi la zone de la grande forêt tropicale et de sa bordure immédiate. Le choix des implantations a été guidé par deux grands principes : être présent dans les zones de production et créer des pôles à thématiques fortes. Les agents sont répartis dans vingt-cinq pays et trente et une localités.

Les activités

Le département travaille dans des contextes multiples et variés : centres de recherche internationaux, structures de recherche nationales, entreprises privées, institutions publiques en liaison avec le développement. Il poursuit ses programmes de recherche en partenariat, en particulier dans le cadre de réseaux internationaux qu'il contribue à animer. Il participe aussi à des opérations de développement rural et agro-industriel par des actions de formation et de transfert d'innovations, ainsi qu'en réalisant des missions d'expertise.

Outre les publications scientifiques dans des périodiques et des ouvrages, le département édite un rapport d'activité annuel ou bisannuel, ainsi qu'une revue bimestrielle *Plantations, recherche, développement*.

Au 31 décembre 1996, l'effectif total du département était de 286 agents, dont 175 cadres. Parmi ces derniers, 66, soit 38 %, étaient affectés dans les départements et les pays d'outre-mer.

Pour 1993, le budget s'élevait à environ 158 millions de francs, en sensible réduction par rapport aux années antérieures. Il comprenait 70 % de dépenses de personnel (110 millions de francs) et 30 % de frais de fonctionnement (48 millions de francs). Il est couvert à 70 % par la subvention du budget civil de recherche et de développement technologique (111 millions de francs) et à 30 % par les ressources contractuelles (47 millions de francs).

Les projets des programmes par filière

❑ Cacao

Projet 1 : Quels cacaoyers planter aujourd'hui et demain ?

Projet 2 : Comment améliorer la productivité des systèmes de culture à base de cacaoyers.

Projet 3 : Lutte intégrée contre la pourriture brune des cabosses.

Projet 4 : Relations cacaoyer-*swollen shoot* et création variétale.

Projet 5 : Vers un cacao de qualité supérieure.

Projet 6 : Modernisation des itinéraires techniques de la filière du cacao.

❑ Café

Projet 1 : Lutte intégrée contre les principaux ravageurs.

Projet 2 : Stratégies de lutte contre le parasitisme tellurique.

Projet 3 : Création de variétés résistantes aux maladies et aux nématodes.

Projet 4 : Elimination des goûts et arômes indésirables du café.

Projet 5 : Systèmes de culture et amélioration de la productivité.

Projet 6 : Déterminants de la qualité des cafés.

❑ Cocotier

Projet 1 : Evaluation de la variabilité génétique du cocotier et création de variétés adaptées à divers environnements.

Projets 2 et 3 : Etude de l'agrosystème du cocotier et de son fonctionnement ; fonctionnement et évaluation des associations à base de cocotiers.

Projet 4 : Mise au point de systèmes de culture et d'exploitation du cocotier adaptés à l'environnement.

Projet 5 : Prévention des risques de disparition des cocoteraies liés aux dépérissements létaux endémiques.

Projet 6 : Valorisation des produits du cocotier.

❑ Hévéa

Projet 1 : Amélioration génétique et sélection de l'hévéa en Afrique et en Asie.

Projet 2 : Relations hévéa-*Microcyclus* et création variétale en Amérique latine.

Projet 3 : Culture *in vitro*.

Projet 4 : Optimisation de l'exploitation de l'hévéa.

Projet 5 : Mécanismes de fonctionnement agrophysiologique de l'hévéa.

Projet 6 : Fonctionnement des cultures associées à base d'hévéas.

Projet 7 : Systèmes de culture à base d'hévéas : itinéraires techniques.

Projet 8 : Analyse et correction de la variabilité du caoutchouc naturel.

Projet 9 : Caractéristiques du caoutchouc brut : besoins de l'industrie et nouvelles utilisations.

Projet 10 : Systèmes de productions hévéicoles et politiques de développement.

❑ Palmier à huile

Projet 1 : Création de palmiers à potentiel élevé de production en huile de qualité.

Projet 2 : Etude de l'agrosystème du palmier et de son fonctionnement à l'échelle de la parcelle.

Projet 3 : Evolution agronomique de l'espace constitué par les plantations industrielles et villageoises.

Projet 4 : Mise au point d'itinéraires techniques adaptés à l'environnement.

Projet 5 : Endémies mal connues du palmier à huile.

Projet 6 : Extraction de l'huile de palme et relations avec la plantation.

Projet 7 : Lipochimie appliquée à la valorisation des produits du palmier.

1 Presentation of the Tree Crops Department

The Tree Crops Department was created at the end of 1992 under the general restructuring of CIRAD. Until then, CIRAD had comprised twelve institutes, including three working on stimulant crops (IRCC), oil crops (IRHO) and latex plants (IRCA). The Tree Crops Department resulted from the merger of these three departments.

The Tree Crops Department was organized according to recommendations from CIRAD General management, in a matrix type structure based on a main axis comprising five commodity-based programmes—cocoa, coffee, coconut, rubber and oil palm—and a transversal axis comprising six research units—agronomy, breeding, biometrics, chemistry and technology, crop protection and economics. The structure was backed up by an information and communication service.

The new department set out to build upon the past history and experience of the former institutes with the aim of becoming a reference for the development of the above five plants, in response to the following major research issues: the adaptation and competitiveness of the different sectors in the face of world market fluctuations; environmental conservation and the development of degraded soils; farming system reproducibility; plantation extension; product quality.

The humid tropical zone is the clearly defined habitat of the tree crops covered by the department. It is also the zone that contains the main tropical forests and their immediate borders. The choice of sites was governed by two major principles: working in the actual production zones and setting up strong thematic centres. The department's staff works at thirty-one sites in twenty-five countries.

Activities

The department works in a wide range of contexts: international research centres, national research structures, private companies, public institutions linked to development operations. Its research programmes are implemented in partnership, particularly in international research networks that it helps to organize. It is also involved in rural and agro-industrial development operations via training and technology transfer activities and appraisal missions.

In addition to scientific publications in periodicals and books, the department publishes an annual or biennial activities report and a two-monthly journal, *Plantations, recherche, développement.*

As of 31st December 1996, the department had 286 employees, including 175 senior staff members, of whom 66 (38%) were assigned to French overseas dependencies and other countries.

In 1993, its budget was around 158 million francs, well down on previous years, of which 70% were set aside for staff costs (110 million francs) and 30% for operating costs (48 million francs). The civil research and technological development budget accounted for 70% (111 million francs), and 30% were drawn from contractual resources (47 million francs).

Programme projects by commodity

❑ Cocoa

Project 1: What varieties should be planted now and in future?

Project 2: How to improve cocoa-based farming system productivity.

Project 3: Integrated control of black pod rot.

Project 4: Cocoa tree-swollen shoot relations and varietal creation.

Project 5: Towards higher quality cocoa.

Project 6: Modernization of cocoa crop management sequences.

❑ Coffee

Project 1: IPM of the main pests.

Project 2: Control strategies against soil parasites.

Project 3: Creation of disease- and nematode-resistant varieties.

Project 4: Elimination of coffee off-tastes and aromas.

Project 5: Farming systems and productivity improvement.

Project 6: Coffee quality factors.

❑ Coconut

Project 1: Evaluation of the genetic variability of coconut and creation of varieties adapted to different environments.

Projects 2 and 3: Study of the coconut palm agrosystem and its functioning; functioning and evaluation of coconut-based farming systems.

Project 4: Development of environment-friendly coconut-based farming systems and management systems.

Project 5: Prevention of the disappearance of coconut stands as a result of endemic lethal decay diseases.

Project 6: Coconut product development.

❑ Rubber

Project 1: Genetic improvement and breeding of *Hevea* in Africa and Asia.

Project 2: *Hevea-Microcyclus* relations and varietal creation in Latin America.

Project 3: *In vitro* culture.

Project 4: Optimization of *Hevea* exploitation.

Project 5: *Hevea* agrophysiological functioning mechanisms.

Project 6: Rubber-based farming system functioning.

Project 7: Rubber-based farming systems: crop management sequences.

Project 8: Analysis and correction of natural rubber variability.

Project 9: Raw rubber characteristics: industrial requirements and new uses.

Project 10: Rubber production systems and development policies.

❑ Oil palm

Project 1: Creation of oil palms with high potential for quality oil production.

Project 2: Study of the oil palm agrosystem and its functioning on a plot scale.

Project 3: Agronomic evolution of the land occupied by estates and smallholdings.

Project 4: Development of environment-friendly crop management sequences.

Project 5: Little known oil palm endemics.

Project 6: Palm oil extraction and relations with the plantation.

Project 7: Applied oils and fats chemistry for oil palm product development.

English Summary

Conclusions of the report by the external review commission

The commission hopes to have made a modest, but worthwhile contribution to the debate prompted by the reform currently under way at CIRAD, notably by bringing up the following points:

❑ The somewhat «blurred» outward image projected by the department, which is as much attributable to the «cultural» heritage of the ex-institutes as to a misreading of the true needs of its potential clients. For instance, while CIRAD considers product quality to be a priority line of research, its own definition of quality does not always seem to tally with that of manufacturers.

❑ Africa remains in the forefront of people's minds, if not in the programmes, but the «Ivorian successes» whose impact is still predominant, have to be placed in their international context and therefore need to be moderated somewhat. CIRAD has only rarely been the driving force behind the development of the main five tree crops, either because the impetus occurred prior to its creation, or because the development occurred without CIRAD.

❑ The «base centre» concept, which was considered fundamental by the previous external reviews, seems to be obsolete in 1997. Substantial strengthening of resources in a «target country» per continent would now seem to be substantially preferable.

❑ Strict management of human and financial resources is necessary for the smooth running of the scientific programmes and contributes towards their success.

❑ The application of research results is a CIRAD-wide problem.

❑ The future of the department primarily depends on the department itself, since it is through its own research programmes, the collaboration it develops both inside and outside CIRAD, the training of foreign researchers, technology transfer and maintaining its expertise that it will participate in defining its rightful place in French, European and international tree crop research systems.

However, faced with these demands, the list of which is not exhaustive, there is very little room for manoeuvre between the pressure from CIRAD's backstop ministries to increase contractual income and the need to maintain top-level scientific potential. Increasing contractual resources, in the current context, means further developing advisory and expertise operations, which are undoubtedly lucrative, but which only involve a small

number of the older scientists, whose replacement is not really ensured. In the long run, that may mean the demise of the department, unless an active and dynamic policy of recruitment and training is implemented to try and re-establish a balance between research and expertise and between age categories.

The commission therefore draws the attention of the backstop ministries to the risks involved in a strong demand to increase contractual resources unless it is combined with a prior analysis of their content. If it means more effective application of research results, hence increasing the stock of results available beforehand, then such a demand is legitimate. If, on the other hand, it means multiplying expertise missions, it is clear that such an option would affect the department's ability to innovate and produce scientific results likely to be of interest to its potential partners. At a time when the five-year programming exercise for 1998-2002 is getting under way, it is important to keep these stakes in mind.

Comments of the Tree Crops Department on the proposals made by the external review commission

The approach taken by the external review commission combines an overall analysis of the department with analyses by discipline. It brings out the relations between the main structural lines of the department—programmes by sector—but does not seem to be very appropriate for per-ceiving the synergy sought within the programmes.

The commission points out an insufficient consideration of social sciences in the department's activities. There is also criticism of how the department conducts its agronomy research, which is felt not to incorporate enough on-farm studies. The department intends to strengthen this line of research by seriously reflecting upon the socio-economic studies required and the resources necessary for conducting them. It is also keen to deal with the problems associated with smallholdings, by taking stock of the operations already implemented in this field and carrying out a methodological analysis. Lastly, it wishes to look at how producers are organized, and at the sustainable management of their land.

The commission raises the question of maintaining traditional genetic and breeding research, and their relations with cellular and molecular biology. The department adheres to the principle expressed by the commission when it states the need to maintain traditional genetics and breeding activities. However, care should be taken to ensure that future projects take into account the time constraints and the geopolitical risks involved and to systematically set them in an international context.

The commission emphasizes the need to strengthen coordination both between traditional geneticists and molecular scientists, and between breeders and scientists from other disciplines. Several multidisciplinary projects

have already been set up with plant pathologists, and a few with agronomists. The next five-year plan will tend to favour such projects even more.

The commission questions the utility of managing these activities from Montpellier. Such a situation is sometimes restrictive for expatriate researchers, but it seems necessary in order to give an international dimension to the research and to ensure that maximum benefit is derived from the activities.

Lastly, the commission recommends slimming down the breeding schemes. The department will assess the advantages and disadvantages of other methods.

The commission recommends that consultations be launched on quality, so that both manufacturers and researchers can express their views. It is paramount to know what users expect in terms of quality, so as to create the corresponding operational sequences; steps have already been taken in this direction. The commission also recommends taking into account nutritional and toxicological aspects, but neither the department nor CIRAD has the necessary resources to deal with such issues.

The commission insists on the need to take part in international networks and strive to work in collaboration with other research organizations. The department is aware that there are numerous problems to be solved and that the search for complementarity is absolutely necessary.

Generally speaking, the commission states that the department has not completely solved «its identity crisis» five years after its creation and that the emergence of an entity with its own strategy but perfectly integrated within CIRAD's overall strategy is absolutely crucial for the department. With a view to strengthening that identity, it would seem that the commission is more in favour of consolidating horizontal themes by discipline. The department remains cautious about such an approach. Whilst it does indeed seem necessary to promote the development of all horizontal synergies, it does not seem possible for true unity to emerge from an approach by disciplines. The department's identity must first be sought taking the commodity channel approach, combining social sciences with traditional agricultural disciplines.

Be that as it may, while the commodity channel approach is the mainstay of the department's structure, it should not be allowed to become exclusive, but should interact with ecoregional and disciplinary axes. The relevance of the operations conducted will depend on a balance between these three types of approach.

The department approves the commission's recommendation to abandon the idea of setting up its own bases. Selecting target countries would open up interesting prospects and would enable the department to pool its strengths in places offering the best conditions for implementing its research and development activities. Nevertheless, targeting a few countries also involves drawbacks. In addition to the risks of political upheaval, choosing one or several countries raises the problem of a bilateral polarization of activities. The department wishes to expand its network opera-

tions, as they offer a way of limiting researcher isolation, whilst not grouping them geographically. It also feels that it is important to establish a new partnership in Africa that is truly founded on a contractual basis.

The commission proposes encouraging the programmes more to seek contractual resources, by introducing systematic, partial return of profits to the unit actually making the profit, and by fixing an upper limit to the average subsidy allotted to each programme. The department feels that it would be too restrictive to judge the worth of a research activity or programme on exclusively financial criteria.

One way proposed for finding new resources is to invest in a production tool. The possibility of the department's participating financially in the setting up of new plantations in partnership with private companies is being explored. The other solution is advisory and expertise activities, though they do entail certain limitations. The department proposes to step up its operations in two other directions: direct funding of research activities and marketing of research results.

The commission noted a substantial reduction in staff numbers, combined with an increase in the average age. The department finds this situation very worrying. In the short term, it will need to carry out an analysis of available skills and requirements, in order to decide on internal redeployment of its current personnel and on recruitment requirements. The department also wishes to participate fully in the training of foreign scientists. The department approves of the principle whereby the administrative and financial structures that directly back up the programmes and the director would be transferred to Montpellier.

As regards the journals *Plantations, recherche, développement* and *Oléagineux, corps gras, lipides,* which were launched when the department was founded, the relevance of the initial objectives needs to be verified and the results examined.

The department will base its fundamental deliberations on the report presented. It proposes to implement the sector concept. The initial stage should lead to strategic choices as to its type of operations and how it implements them, based on an analysis of the potential demand CIRAD is likely to encounter; the second consists in examining CIRAD's potential to meet such demand. Special attention will be paid to the essential overlapping of the commodity channel approach with regional requirements and scientific imperatives.

Final recommendations of CIRAD's scientific advisory committee

The scientific committee has noted the conclusions of the Tree Crops Department external review commission. Its conclusions will have to be applied and integrated into current programming operations. To this end, the following measures are required:

❑ Express the scientific project in terms of questions, problems and methods, rather than merely referring to the products or plants covered by the research. The particular reasons for the specific handling of problems by a commodity channel approach will have to be justified in relation to other approaches, such as family farms and pioneer fronts.

❑ Mobilize all the skills required, both inside and outside the department, and combine them with other contributions, for instance by forging strong links with programmes on humid tropical zones and on family agriculture and, obviously, with scientific support programmes.

❑ Step up scientific production and improve the applied research structure.

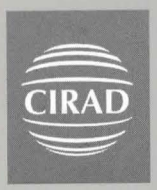
❑ Hold strategic deliberations with a view to making crucial choices (for instance, who does the department work for?), gaining a clearer understanding of the strategies of all those involved and observing changes in the geoeconomic context to pinpoint the specific stakes per region and per commodity channel.

These deliberations should promote the construction of a European network, enabling a more effective response to demand.

The stakes are high and the situation is difficult, if not critical. It is important for CIRAD to learn from it and clearly express its solidarity with the department.

The scientific committee recommends that in its five-year plan, the Tree Crops Department strive to show very clearly how it intends to apply these conclusions in terms of projects, activities and developing skills and partnerships.

Couverture, mise en page et impression
Service des éditions du Cirad



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement