

Profil d'un pays donateur: la France

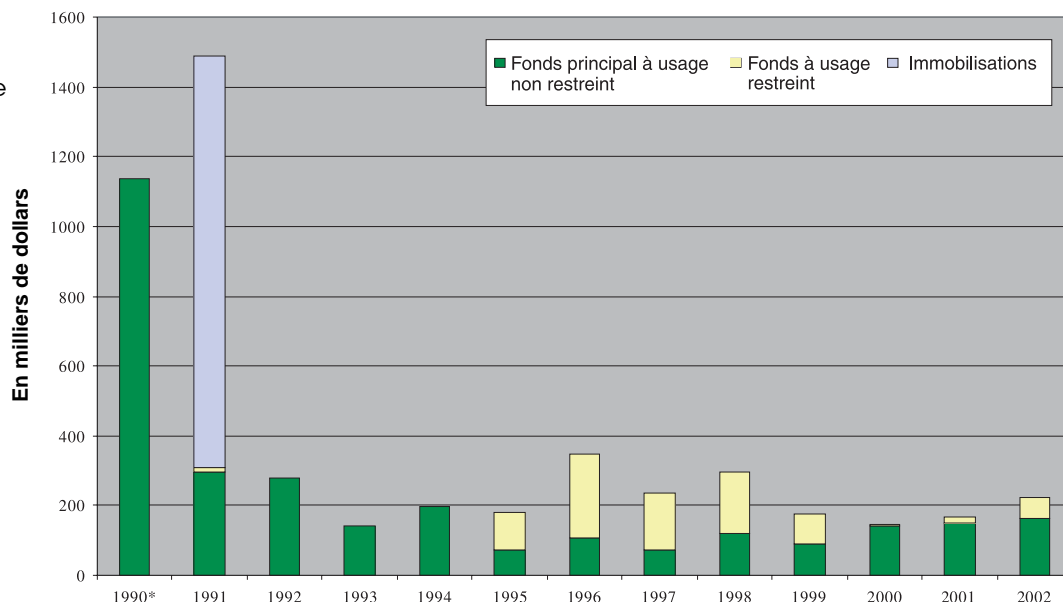
De toutes les anciennes puissances de la période avant les indépendances, la France est peut-être celle qui a gardé les liens les plus étroits avec ses anciennes colonies. Avec 11 de ses 17 États membres étant d'anciennes colonies françaises, il n'est donc pas surprenant que l'ADRAO ait eu raison de travailler en étroite collaboration avec diverses institutions françaises. Dans le *Profil d'un pays donateur* de cette année, nous donnons un goût de notre travail en collaboration avec la France.

La France a une longue histoire dans le domaine de la recherche agricole en Afrique de l'Ouest et des relations de longue date avec l'ADRAO. La Figure 12 montre le niveau du financement français à l'ADRAO depuis 1990. La contribution de la France à l'ADRAO couvre tous les domaines, » a expliqué le Directeur général Kanayo F. Nwanze, « depuis le financement à usage non restreint,

en passant par les projets spéciaux et le détachement des spécialistes jusqu'aux fonds affectés aux immobilisations dans les principaux travaux de construction au début des années 1990. »

La France attend beaucoup de ses propres activités de recherche et développement, y compris sa collaboration avec les organisations comme l'ADRAO. Les

Figure 12.
Contribution de la France au budget de l'ADRAO, 1990-2002



Les données de 1990 combinent les fonds principaux à usage non restreint et les fonds à usage restreint.

organisations françaises de recherche ont mis sur pied une plate-forme pour faire la revue des activités de collaboration en cours et coordonner de nouvelles orientations – la Commission Inter-Organismes (CIO) incluant le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), l'Institut national de recherches agronomiques (INRA) et l'Institut de recherche pour le développement (IRD, ex-ORSTOM). En règle générale, la CIO et l'ADRAO se réunissent tous les deux ans. « L'objectif premier de ces réunions est de faire la revue de la collaboration entre l'ADRAO et les institutions françaises de recherche, » a expliqué Nwanze, « en développant des programmes de travail et en fixant les modalités du détachement des chercheurs français à l'ADRAO et l'échange d'agents à court terme. »

La dernière réunion de l'ADRAO-CIO s'est tenue en juin 1998 à Montpellier en France. En 2000, l'ADRAO et ses partenaires français ont initié des discussions en vue de la prochaine consultation ADRAO-CIO en 2002. En début du mois de juillet 2002, le Directeur général de l'ADRAO et le Directeur de la recherche de l'époque ont visité le Pôle international de recherche et d'enseignement supérieur agronomiques (AGROPOLIS) à Montpellier pour préparer la réunion. Des discussions extensives ont eu lieu à ce moment-là avec un grand nombre de chercheurs et de techniciens de recherche. Des domaines majeurs de recherche, des programmes et des activités avaient été identifiés et il avait été convenu qu'un 'protocole d'entente' global devrait être développé comme cadre de travail pour la collaboration future. Une dernière discussion avec la haute administration de la Commission pour la recherche agronomique internationale (CRAI) a plaidé en valeur de liens internationaux plus forts et a encouragé les chercheurs à valoriser leurs résultats à travers des publications conjointes. La réunion prévue pour novembre 2002 a dû être reportée à cause de la crise ivoirienne et on compte la reprogrammer pour le premier trimestre 2004.

Physiologie des plantes

Alain Audebert a été détaché du CIRAD auprès de l'ADRAO en 1994 où il a servi en qualité de physiologiste

des plantes jusqu'en 2002. En plus du fait qu'il vient d'une institution française, la plupart du travail de Audebert à l'ADRAO était aussi financé par la France. En huit ans, l'équipe de physiologie de l'ADRAO, dirigée par Audebert, a abordé trois questions majeures : la toxicité ferreuse dans les bas-fonds, la sécheresse dans les systèmes pluviaux et les caractéristiques physiologiques des NERICA.

Le travail de Audebert sur la toxicité ferreuse a été rapporté en détail dans le rapport annuel de l'an dernier (*voir 'Painting the Rice Red: Iron Toxicity in the Lowlands', WARD Annual Report 2001-2002, pages 29-37*). En mars 2003, le travail sur la toxicité ferreuse a été le thème d'un atelier régional tenu à Cotonou au Bénin. Les résultats du projet ADRAO-CIRAD ont été les points saillants. La toxicité ferreuse est présente dans toute l'Afrique de l'Ouest et les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) se concentrent généralement sur deux approches, notamment la sélection et la gestion des engrais. Dans le même temps, le projet ADRAO-CIRAD sur la toxicité ferreuse faisait des recherches sur le mécanisme de la toxicité ferreuse en riziculture.

La discussion générale lors de l'atelier a soulevé la nécessité pour : une gestion intégrée du programme de recherche sur la toxicité ferreuse en couvrant tous les SNRA ; la gestion des essais multiloaux ; des enquêtes accrues sur la toxicité ferreuse dans la sous-région ; l'harmonisation des critères d'évaluation de la toxicité ferreuse pour la riziculture ; l'harmonisation de la méthodologie de criblage ; et, la poursuite de la recherche de base à l'ADRAO.

Lorsqu'on lui a posé des questions sur la sécheresse, Audebert a déclaré : « Le stress hydrique est l'une des contraintes majeures à la riziculture pluviale – bas-fond, hydromorphe et plateau. La période de sécheresse est caractérisée par le moment (pendant la saison culturale), la durée et l'intensité. En fonction de ces paramètres, la résistance à la sécheresse en riziculture est un ensemble de mécanismes physiologiques, phénologiques et morphologiques interdépendants pour l'échappement, l'évitement, la résistance et le recouvrement, avec différents cultivars qui affichent différentes combinaisons de mécanismes. » Quelle que soit sa complexité, la

résistance à la sécheresse est exactement ce qu'il faut étudier si l'on veut contribuer aux efforts de sélection de variétés qui vont survivre dans des conditions de sécheresse.

Les effets types de la sécheresse sur le plant de riz sont : hauteur réduite, surface foliaire réduite, biomasse réduite (c'est-à-dire poids total du plant), système racinaire changé et développement retardé. En plus, le riz a la capacité de faire 'avorter' certaines de ses talles afin de maintenir une activité physiologique minimale dans le reste des talles. Le stress de la sécheresse pendant le tallage empêche la parution de nouvelles talles, mais au moment du recouvrement, un grand nombre de talles peuvent apparaître au même moment ; cependant, ces talles ne grandissent pas et ne se développent pas. Le degré de ces réactions dépend de la gravité du stress. Si les plantes sont donc exposées à une longue période de sécheresse, elles seront donc plus courtes, plus minces et se développeront plus lentement que les plantes exposées à une courte période de sécheresse.

Dans les plateaux, l'équipe a remarqué que les plantes sous stress de sécheresse pendant le stade végétatif ont des racines plus profondes que la normale. Cela a entraîné une étude minutieuse des effets de la sécheresse sur la distribution des modèles de croissance entre les plantes exposées à la sécheresse et celles non exposées à la sécheresse. Les résultats ont révélé que la sécheresse n'avait aucun effet sur le pourcentage de la croissance des racines et les parties aériennes. « Nous avons donc déduit que les racines plus profondes étaient le résultat de la croissance suivant le gradient d'humidité dans le sol, avec pour but de puiser davantage de ressources en eau en profondeur, » a expliqué Audebert.

L'une des caractéristiques du riz africain cultivé que les sélectionneurs veulent transférer chez les variétés NERICA est la bonne adaptation des espèces à la sécheresse. En particulier, *Oryza glaberrima* a une morphologie foliaire 'intéressante' : ses feuilles sont plus fines et ont une faible densité de stomates – qui ressemblent à des pores ou des dépressions à la surface de la feuille et qui permettent l'échange d'oxygène et de gaz carbonique. La plante contrôle les ouvertures des stomates en fonction de son régime hydrique (conductance

stomatique). Les stomates servent aussi de voie pour l'évapotranspiration de la plante – un processus qui doit être minimisé en conditions de sécheresse. En plus, les feuilles minces de *O. glaberrima* s'enroulent plus rapidement que celles de *O. sativa* – réduisant ainsi la surface exposée qui fait perdre de l'eau. En fin, l'espèce maintient un bon régime hydrique pour la plante tout au long de l'évapotranspiration par les stomates. « A partir de nos études, » a déclaré Audebert, « il semble que les mécanismes physiologiques pour éviter la sécheresse sont différents chez *O. sativa* et *O. glaberrima*. Il est donc important de déterminer les mécanismes chez les *glaberrima* pour le travail sur les NERICA. »

Des études détaillées sur la conductance stomatique et l'enroulement des feuilles ont conclu que la conductance stomatique est contrôlée par le signal racinaire dépendant de l'humidité du sol, tandis que le roulement des feuilles est contrôlé directement par le régime hydrique de la feuille.

La localisation des gènes qui contribuent quantitativement à la résistance à la sécheresse devrait permettre à ces gènes d'être utilisés en sélection à travers la sélection assistée par marqueurs. A cette fin, une 'population de cartographie' pour l'évitement de la sécheresse a été développée à l'ADRAO, en collaboration avec l'Université d'Aberdeen et a subi un test intensif à l'ADRAO et à l'IRRI pour identifier les locus quantitatifs ou QTL. Plusieurs QTL ont déjà été identifiés pour le séchage des feuilles, le roulement des feuilles, la teneur relative en eau et la croissance des racines (particulièrement la capacité de pénétration des racines). Les résultats montrent que le comportement racinaire peut influencer l'évitement de la sécheresse ; il y a donc une valeur potentielle à faire du criblage pour les caractéristiques des racines en milieu conditionné.

Pendant une partie de la seconde moitié des années 1990, l'ADRAO avait aussi un nématologiste - Daniel Coyne, détaché de l'Institut des ressources naturelles (NRI) du R.U. « Nous avons fait une étude courte en 1997 sur les effets croisés de la sécheresse et de l'infestation par les nématodes à kyste, » a indiqué Coyne. « Nous avons trouvé que l'infestation du riz par les nématodes a induit des symptômes similaires sur le régime hydrique

de la plante exactement comme le fait la sécheresse. Par conséquent, la présence d'un grand nombre de nématodes présentait des symptômes de stress hydrique équivalents à ceux observés en conditions de sécheresse, mais aussi aggravait l'effet de la sécheresse. »

Pour chacune des caractéristiques de la sécheresse discutées ci-dessus, les NERICA ont une valeur intermédiaire entre celle d'*O. glaberrima* et celle d'*O. sativa*. D'où la nécessité en cours de caractériser l'influence des différentes caractéristiques sur les mécanismes du riz qui supportent la sécheresse afin de pouvoir caractériser les lignées NERICA pour la résistance à la sécheresse.

Économie des options de l'utilisation de l'eau dans la moyenne vallée du Fleuve Sénégal

Pierrick Fraval a été le deuxième cadre supérieur (successivement) à être détaché auprès de l'ADRAO à partir d'un Centre du CG, le *International Water Management Institute (IWMI)*. En plus, Fraval était employé de *Cemagref* sous le ministère français de l'Agriculture (voir Encadré 'Cemagref'). Cet arrangement tridimensionnel en collaboration peut paraître le meilleur moyen pour la confusion administrative, mais il a donné l'opportunité de jeter un regard sur 'l'ensemble' des options potentiellement contradictoires de l'utilisation de l'eau dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

« Pendant longtemps, les donateurs ont exprimé leur inquiétude par rapport aux investissements, à la gestion de l'eau et aux motivations pour un développement agricole productif et durable, au même titre que les rôles des différents acteurs dans la vallée, » a expliqué Fraval. « Eux – et nous – étaient aussi intéressés par des scénarios futurs par le réservoir en amont de Manantali, à la lumière des performances précédentes et des événements. » Fraval a fait la revue et l'analyse de 20 années de données hydrauliques, agronomiques, financières et organisationnelles des systèmes de production basés sur l'utilisation des eaux fluviales pour faire une analyse économique *ex-post* (après l'événement). Il a aussi mené un modèle de gestion du barrage et a utilisé les

Cemagref

Cemagref est un institut français de recherche public dont le travail porte sur le développement durable des zones non urbaines. Il contribue à la conservation et à la gestion acceptable des terres et des réseaux hydrographiques, la prévention des risques y afférents et le développement d'une activité économique durable.

Cemagref a quatre domaines de recherche :

- Le fonctionnement des réseaux hydrographiques
- Utilisation de l'eau et gaspillage
- Utilisation des terres rurales et paysages
- Technologie agricole et alimentaire

L'institut compte environ 1000 employés dont près de la moitié sont des ingénieurs professionnels et des chercheurs. Le rôle de formation de *Cemagref* est évident dans la présence des étudiants en doctorat (environ 150 à tout moment) et les stagiaires à long termes (500).

Près de 40 chercheurs de trois unités de recherche traitent des questions d'irrigation et de drainage en France et à l'étranger. Un programme en collaboration appelé PCSI (Programme Commun de recherches sur les Systèmes Irrigués) a été mis en place avec le CIRAD et l'IRD pour renforcer leur production scientifique.

Depuis plus de 15 ans, *Cemagref* collabore avec le *International Water Management Institute (IWMI)* dans différentes localités à travers le monde. Cette collaboration scientifique est appuyée par les départements français de l'Agriculture et des Affaires Étrangères. A présent, cette collaboration se concentre sur l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique Australe et implique trois chercheurs postés à IWMI et à l'ADRAO.

technologies de télédétection et de SIG (tous basés sur l'imagerie satellitaire) pour explorer les liens entre les déterminants hydrauliques et socioéconomiques de la performance. Ce travail a été fait en collaboration avec l'IRD, la Société d'aménagement et d'exploitation des terres du Delta du Fleuve Sénégal et des vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé (SAED), le CIRAD et l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA).

Fraval était particulièrement préoccupé par le ‘moyen le plus satisfaisant’ de libérer l’eau du barrage de Manantali pour résoudre les utilisations conflictuelles de l’eau (d’abord pour l’agriculture et la génération de l’énergie hydraulique prévue) ; l’importance économique relative de l’agriculture moderne irriguée et de l’agriculture traditionnelle de décrue ; et, la capacité de l’agriculture irriguée à générer assez de revenus pour se maintenir.

Le barrage de Manantali dans la partie supérieure de la vallée (au Mali) a été achevé en 1987 et contrôle 40 à 60 % du débit du Fleuve Sénégal, le reste venant des affluents non contrôlés. Le barrage peut retenir jusqu’à 11 milliards de mètres cubes d’eau, sa gestion a donc des conséquences directes sur les utilisateurs en aval, en particulier les paysans au Sénégal et en Mauritanie. La gestion de l’eau du barrage est entre les mains d’une compagnie commune aux trois pays appelée Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS). A partir de 2002, la gestion était supposée être faite en vue de produire 800 gigawatts d’électricité par an pour les centres urbains des pays concernés.

Plus de 125 000 ha de terres de la rive du fleuve en Mauritanie et au Sénégal ont été mis en valeur pour l’agriculture irriguée par pompage au cours des 30 dernières années. La plupart de ces exploitations sont de petits périmètres villageois de moins de 50 ha. L’ADRAO a fait beaucoup en matière de riziculture irriguée dans la vallée du Fleuve Sénégal et beaucoup de ce travail est rapporté dans les pages de ces Rapports. En résumé, le riz est la principale culture et est cultivé d’abord pendant la saison des pluies, bien que la production des légumes (oignon et tomate) pendant la saison sèche prend de l’ampleur. Les rendements moyens de riz sont de 4 à 5 t/ha, mais varient beaucoup selon les paysans et les périmètres. En particulier au Sénégal, l’État s’est désengagé de la subvention des périmètres irrigués, qui sont maintenant gérés par les organisations paysannes. Beaucoup de périmètres sont maintenant gérés à perte, à cause des coûts élevés de gestion, mais aussi des pratiques insoutenables et généralement la mauvaise gestion. Le riz local est aussi confronté aux problèmes de commercialisation avec la libéralisation du marché mondial. L’intensité culturale (terre cultivée par an) est

donc faible, environ 60 % par rapport au potentiel de 200 %. « Cependant, l’agriculture irriguée est de loin la principale activité agricole en termes de valeur de la production et de revenus globaux, » a déclaré Fraval.

Dans le même temps, l’agriculture de décrue (c’est-à-dire l’agriculture après les inondations) dans les fonds des plaines inondables est pratiquée par 70 % des ménages ruraux qui cultivent du sorgho et autres cultures depuis des siècles (le riz est une culture relativement récente au Sahel). « Ce système de production est très irrégulier, » a expliqué Fraval, « puisque les crues ont couvert entre 20 000 et 300 000 ha des plaines inondables par an entre 1950 et 2000. » Cependant, ce type d’agriculture est rentable pour les paysans puisqu’ils n’utilisent pas d’intrants externes et utilisent les semences de la saison précédente.

Quelle est donc, selon Fraval, la meilleure option pour la gestion du barrage de Manantali ? « Comme on peut le voir », a-t-il déclaré, « c’est un problème très complexe, avec les trois principales options étant l’électricité hydroélectrique, l’agriculture irriguée et l’agriculture de décrue. » La première question est peut-être d’analyser l’agriculture irriguée par rapport à l’agriculture de décrue. Avec les meilleures pratiques culturales, les paysans peuvent produire 7,5 t/h en une saison avec l’irrigation, ce qui donne un revenu net de 470 USD par hectare – clairement, sur papier, c’est de loin le moyen le plus rentable de l’utilisation de la vallée du fleuve. « Cependant, » poursuit Fraval, « les riverains des plaines inondables détestent le risque. Ils préfèrent investir du temps dans ce qui ne leur coûte rien que le temps, mais qui garantit de la nourriture pour la famille, au lieu d’investir dans l’agriculture potentiellement rentable. » Une analyse des données de 25 années de cultures de crue et de décrue a montré la zone de la dernière directement liée à la zone de la première. Et Fraval de continuer, « Il est évident que lorsqu’il y a assez d’eau, le premier choix de beaucoup de paysans est de cultiver du sorgho après la crue. »

En plus, l’équipe a montré qu’il serait très difficile de promouvoir avec succès la production du riz irrigué dans la configuration actuelle des périmètres gérés par les coopératives des paysans. « La durabilité est cruciale à la viabilité à long terme des périmètres d’irrigation, » a

déclaré Fraval. « Avec les pratiques actuelles non durables, 99 % des périmètres font des bénéfiques en moyenne. Cependant, lorsque nous avons fait la modélisation en utilisant des pratiques durables, nous avons trouvé que 31 % des périmètres font des pertes ! »

L'équipe a donc conclu que, compte tenu du risque du manque de durabilité de l'agriculture irriguée, il est sage de libérer l'eau du barrage de Manantali afin de permettre des crues et l'agriculture liée à la décrue. La prochaine question est : comment est-ce que la question de l'énergie hydroélectrique entre dans le débat ? Il semble que la principale question est de savoir si l'OMVS va insister sur la maximisation de l'énergie hydroélectrique. Le rapport de l'équipe indique que « maximiser l'énergie hydroélectrique nécessiterait de maintenir un niveau d'eau relativement élevé dans le réservoir, ce qui n'est pas compatible avec le fait de libérer beaucoup d'eau au milieu de la saison des pluies, au moment où le réservoir se remplit. » Dans le passé, il n'a pas été facile de simuler la gestion du réservoir, mais l'IRD a développé un modèle informatique en 2001. A partir des données historiques de 1970 à 2000, le modèle a prédit que l'eau pour l'agriculture de décrue sur 45 000 ha pouvait être garantie chaque année tout en générant 96 % de l'énergie hydroélectrique souhaitée. Il semble donc que l'agriculture de décrue et la production d'énergie hydroélectrique ne sont pas incompatibles, aussi longtemps qu'on n'essaie pas de maximiser la production hydroélectrique.

L'OMVS ne gagne de l'argent que sur la production de l'énergie hydroélectrique et l'agriculture irriguée. Sans une intervention de l'État ou un changement radical des attitudes des paysans, l'agriculture irriguée ne va pas s'étendre. Ainsi, l'OMVS sera tentée de maximiser ses revenus à partir de l'énergie hydroélectrique. « Sans crue, il n'y a pas d'agriculture de décrue, » a expliqué Fraval. « Si on empêche la crue, il est probable que beaucoup de paysans s'éloignent de la zone. A l'inverse, si on pouvait encourager les paysans à investir dans des intrants dans l'agriculture de décrue, leurs marges bénéficiaires pourraient beaucoup s'améliorer ! En conclusion, avec une approche équilibrée basée d'abord sur la performance réelle et non juste sur la performance potentielle (sur

papier), il est possible de parvenir à une vraie gestion intégrée de l'eau dans la vallée du Fleuve Sénégal. »

Collaboration informelle dans la vallée du Fleuve Sénégal

En octobre 1994, Marco Wopereis a occupé le poste d'Agronome dans le Programme riz irrigué au Sahel de l'ADRAO. Dans le cadre de sa ruse d'ouverture, il a visité les bureaux de l'ex-Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM, maintenant IRD) à Dakar où il a rencontré Pascal Boivin. Les discussions ont vite tourné sur la dégradation des sols dans le delta du Fleuve Sénégal et sur une éventuelle collaboration.

« Même si aucun projet commun n'a jamais été défini, la collaboration avec l'ORSTOM/IRD a été très productive, en particulier en termes d'articles de journaux, » a déclaré Wopereis, maintenant Chef de programme avec le *International Fertilizer Development Center* (IFDC-Lomé).

« Nous sommes allés en visite dans la vallée du Fleuve Sénégal, » a poursuivi Wopereis, « y compris un voyage inoubliable sur Foug Gleita – cet endroit est vraiment au milieu de nulle part, un paysage lunaire d'environ 4 heures de piste rocailleuse de Kaedi et Kaedi à au moins 11 heures de St-Louis ! » Malgré la distance, les deux ont décidé que le site servirait d'un bon laboratoire de terrain pour le travail de dégradation du sol, surtout à cause des signes d'alcalinisation dans le champ – décrit par Wopereis comme « sels blancs à la surface du sol ayant un goût de savon. » Wopereis a ensuite rédigé une proposition de projet qui a été financée par le *Department for International Development* (DFID) du R.U. et Piet van Asten fut envoyé comme expert associé par le *Directorate General for International Cooperation* (DGIS) des Pays-Bas.

« La collaboration elle-même a pris la forme d'essais conjoints au champ et au laboratoire sur les deux rives du Fleuve Sénégal – le Sénégal et la Mauritanie, » a ajouté Wopereis. Les équipes ont aussi collaboré dans la simulation de la modélisation des processus de dégradation du sol sous irrigation. « Nous avons surtout fait des investigations sur les types et les pourcentages des

processus impliqués et la capacité de tamponnage des sols, » a conclu Wopereis.

Après le départ de Boivin et de Wopereis du Sénégal, Van Asten et Claude Hamecker ont poursuivi la collaboration informelle ADRAO-IRD à Foug Gleita, avec une contribution supplémentaire de Laurent Barbiero de l'IRD. Le reste, comme on le dit, c'est de l'histoire – voir 'Une approche holistique du problème de production en riziculture irriguée englobe bien plus que la seule dégradation des sols,' *ADRAO, Rapport Annuel 1999*, pages 30-37 et 'Donor Country Profile: The Netherlands – 'Soil degradation in irrigated rice fields in the Sahel', *WARDA, Annual Report 2001-2002*, pages 57-60.

Travaux de recherche sur l'hybridation interspécifique

A la fin du millénaire, le plus grand projet de l'ADRAO – en termes de financement et de couverture médiatique – était le Projet d'hybridation interspécifique (IHP) qui a donné un coup de fouet au développement et à la dissémination des variétés du 'Nouveau riz pour l'Afrique' ou NERICA. Ce projet a impliqué une vaste gamme de partenaires dont l'IRD. Le chef d'équipe de l'IRD était (il l'est toujours) Alain Ghesquière.

L'une des réalisations majeures de la collaboration ADRAO-IRD a été la mise en place d'un laboratoire de biologie moléculaire au siège de l'ADRAO à M'bé (voir 'Infrastructures de biologie moléculaire à l'ADRAO,' *ADRAO, Rapport Annuel 1999*, pages 16-21).

L'IRD développe une population de lignées NERICA basée sur un seul croisement entre une variété *Oryza glaberrima* et une variété homologuée d'*O. sativa* IR64. « L'idée, » explique Ghesquière, « est de fournir une ressource permanente pour l'évaluation de la variation fournie par *glaberrima*. » L'un des résultats extrêmement utiles a été le fait de découvrir que sur 52 lignées testées, les fragments de presque tout le génome de *glaberrima* étaient conservés dans les lignées NERICA (une extrémité du chromosome 10 n'était pas représentée) – ce qui montre l'importance de l'exercice en donnant une représentation totale du *glaberrima* dans le matériel NERICA. En 2001, les premières évaluations au champ ont été faites dans la Station Sahel de l'ADRAO pour révéler l'architecture de

la plante, le type de plante, la structure paniculaire et la précocité. Récemment, l'agent du projet IRD-IHP M. Lorieux a été affecté à l'antenne du *Centro Internacional de Agricultura Tropical* (CIAT) en Colombie, où il va évaluer le matériel dans les conditions latino-américaines.

Un problème majeur pour les riziculteurs de bas-fond de la sous-région est le virus de la panachure jaune du riz (RYMV). Réaliser une bonne résistance à cette maladie est une haute priorité à la fois pour le travail sur les NERICA et pour le travail de biotechnologie en général. Depuis 1999, Marie-Noëlle Ndjiondjop a terminé son PhD à l'IRD en identifiant un marqueur génétique associé à la haute résistance au RYMV chez la variété *sativa* Gigante. Depuis lors, Ndjiondjop est devenue la spécialiste de la biologie moléculaire de l'ADRAO et le travail s'est poursuivi à l'IRD et à l'ADRAO pour tracer la voie à la sélection efficace assistée par marqueurs du matériel de résistance au RYMV. L'identification subséquente de marqueurs supplémentaires beaucoup plus proches même du gène de résistance ciblé a aidé à confirmer que la résistance chez Gigante et celle chez plusieurs lignées de *glaberrima* sont le résultat de différents allèles (gènes dans le même site chez différents individus). D'autres sources de résistance au RYMV et marqueurs associés ont été identifiées sur d'autres chromosomes.

La prochaine étape est d'utiliser les marqueurs pour accélérer le processus de sélection. En effet, le travail a commencé à l'IRD presque au moment où la résistance chez Gigante a été caractérisée et avait un marqueur disponible. « Il y a évidemment des variétés favorites chez les riziculteurs de bas-fond dans les différents pays de la région, » a fait savoir Howard Gridley, Sélectionneur riz de bas-fond. « Par exemple, Bouaké 189 en Côte d'Ivoire et Jaya au Sénégal. » Pour cette raison, l'ADRAO et l'IRD ciblent trois des variétés de bas-fond les plus populaires en vue d'incorporer la résistance au RYMV dans les plantes qui sont presque identiques aux versions actuellement homologuées. Au fil du temps, les nouveaux marqueurs sont introduits dans le système pour améliorer l'efficacité de la sélection. En 2002, les lignées portant différentes combinaisons des gènes de résistance étaient disponibles pour être testées. On propose d'homologuer ce matériel aux programmes nationaux pour l'évaluation

nationale, avec la perspective d'accroître la diversité introduite dans le portefeuille variétal.

Les nématodes

Plusieurs *Glaberrima* sont hautement résistants aux nématodes, tandis que tous les *sativa* testés se sont montrés sensibles. Les études préliminaires du premier rétro-croisement des lignées NERICA ont montré que la résistance aux nématodes est conférée par un seul gène. La cartographie de ce gène et d'un marqueur associé ouvre des opportunités pour la sélection assistée par marqueurs pour la résistance aux nématodes. Le *International Rice Research Institute* (IRRI) travaille avec le même matériel pour tester la résistance d'autres espèces de nématodes dans les conditions asiatiques.

Le Consortium bas-fonds

« La France est un donateur fidèle du CBF [le Consortium bas-fonds], » a déclaré l'ex-Coordonateur scientifique du CBF, Marco Wopereis, qui a quitté l'ADRAO en 2002, « ils forment une partie du groupe central avec les Pays-Bas qui ont appuyé le CBF depuis le commencement. »

Le CBF a régulièrement occupé une place de choix dans les rapports annuels de l'ADRAO, y compris une section l'an dernier dans le chapitre *Profil d'un pays donateur* sur les Pays-Bas (voir Encadré 'Le CBF dans le Rapport Annuel de l'ADRAO').

Tout comme les Pays-Bas, le financement de la France au CBF se faisait à travers un projet spécial, mais est devenu récemment une allocation 'attribuée' de la contribution de base de la France à l'ADRAO. Aussi

Le CBF dans le Rapport annuel de l'ADRAO

'Un outil pour la mise en valeur des bas-fonds,' *ADRAO, Rapport annuel 1996*, pages 40-44.

'Mise au point et diffusion de technologies : rôle de la caractérisation agro-écologique,' *ADRAO, Rapport annuel 1998*, pages 23-31.

'Donor Country Profile: The Netherlands – Inland Valley Consortium – A long-standing partnership', *WARDA Annual Report 2001-2002*, pages 54-57.

comme les Pays-Bas, l'argent de la France a été utilisé plutôt comme financement de 'base' pour le CBF lui-même. Explication de l'ex-Coordinatrice régionale du CBF, Marie-Jo Dugué (2000-2002) : « Le financement français a été principalement utilisé pour la facilitation, la communication, les échanges entre les membres ... en particulier les dépenses de fonctionnement de l'URC [Unité régionale de coordination], les ateliers annuels, les dépenses de publication et de la traduction ainsi que la formation pour les membres du CBF. » Le poste de Dugué comme Coordinatrice régionale est financé directement par la France ; c'est un poste de détachement de la Coopération française, comme c'était le cas au temps du prédécesseur de Dugué, Jean-Yves Jamin (1995-1999).

Dugué et Wopereis sont tous deux du même avis que la combinaison France-Pays-Bas dans l'Unité régionale de coordination fonctionne bien. « Pendant les deux ans que nous avons travaillé ensemble dans le CBF, nous avons

Juillet 2001 : Des membres des Unités nationales de coordination du Bénin et du Togo discutent de la diversité des caractéristiques des bas-fonds au Togo



Novembre 2001 : Scène d'une visite de suivi du CBF, Gagnoa, Côte d'Ivoire





Novembre 2001 : Membres de l'Unité nationale de coordination du CBF du Burkina Faso dans le bas-fond de Bletou

Juillet 2001 : L'ancien Coordinateur régional du CBF visite une station radio locale au Bénin : la radio locale est un bon moyen pour communiquer les messages de développement aux communautés rurales. Cette station radio est proche des sites clés du CBF, Gankpetin et Gomè



pu amener le Consortium à une seconde phase, » a expliqué Wopereis. Dans le même temps, Dugué expose la facilitation du partenariat apportée par un Coordinateur scientifique néerlandais anglophone (!) et une Coordinatrice régionale française : « Le CBF est un réseau anglophone-francophone efficace, couvrant à la fois les échanges sud-sud et nord-sud. »

En 2002, les développements majeurs au sein du Consortium incluent la première réunion annuelle du Consortium qui aura lieu hors de la Côte d'Ivoire (à Abomey au Bénin au mois de mars) et l'adoption de l'apprentissage participatif et recherche action (APRA) comme la méthodologie de choix d'apprentissage des paysans et des vulgarisateurs pour l'ensemble du CBF (*voir* 'Apprentissage participatif et recherche action pour la gestion intégrée des cultures dans les bas-fonds' pour plus de détails).

« Dugué a quitté l'ADRAO en décembre 2002, » a déclaré le Directeur général Kanayo F. Nwanze, « laissant un vide dans le CBF et à l'ADRAO. Cependant, nous

Système d'information géographique et autre technologie de l'information : programme de formation au CIRAD

Dans le cadre de la formation du programme du CIRAD, l'Assistant de recherche en système d'information géographique, Mahaman Moussa a visité la France en 1998-1999 et encore en mai-juin 2001. Cette formation est arrivée au moment indiqué pour le CBF, au moment où il passait à la standardisation et à la dissémination des résultats du travail de caractérisation agro-écologique de sa première phase. « La formation a couvert deux principaux aspects, » a expliqué Mahaman, « d'abord, la télédétection et ensuite, le développement d'un système d'information pour les bas-fonds de la sous-région. » (Des détails supplémentaires du travail ont été présentés dans le cadre du 'Profil d'un pays donateur' sur les Pays-Bas dans le Rapport annuel de 2001-2002.)

« Les activités de formation m'ont donné l'opportunité d'apprendre plus sur une science qui avance vite, » a expliqué Mahaman, « et des compétences supplémentaires à mettre à la disposition de l'ADRAO et de ses partenaires. » Les bénéficiaires directs de la formation de Mahaman à ce jour sont les Unités nationales de coordination du CBF du Bénin, du Mali et du Togo. La Guinée va aussi bénéficier plus tard en 2003. L'opportunité ainsi offerte par la formation de Mahaman est le résultat de la collaboration continue dans le domaine de la SIG entre l'ADRAO, le CBF et le CIRAD. Dans un des numéros de 1999 du bulletin d'information du CIRAD, le superviseur Michel Passouant a déclaré, « Pour le CIRAD, ce type de projet est très intéressant. C'est un cadre d'échange mutuel d'expertise. Nos expériences et nos compétences dans les domaines du SIG, de gestion de bases de données et de multimédia ont contribué au succès [du projet]. En plus, cela a établi une nouvelle collaboration avec le CBF et le sujet pourrait être intéressant pour d'autres pays. »

avons des assurances du Gouvernement français qu'ils souhaitent poursuivre le financement de – et pourvoir – ce poste. Nous attendons donc avec impatience notre troisième Coordinateur régional ! »

La formation

L'ADRAO a une longue histoire de collaboration en matière de formation avec la France, nourrie sans doute en partie du fait que beaucoup de personnes dans la région sont francophones. Au début des années 1990, au moins six étudiants ont poursuivi des formations post-universitaires

à l'ex-Institut supérieur technique d'outre-mer (maintenant École supérieure de Cergy-Pontoise, ISTOM) dans des domaines aussi variés que l'agronomie, la pathologie, la physiologie et l'amélioration variétale. L'ADRAO a aussi une référence dans la formation à long terme des collaborateurs et des agents dans les institutions françaises.

En 1993, le Pédologue de l'ADRAO (spécialiste des sols) Sitapha Diatta a commencé ses recherches de doctorat avec l'Université Henri Poincaré Nancy I sur 'sol et hydrologie dans deux séquences topographiques en Côte d'Ivoire.' Cette recherche était financée par la Banque africaine de développement. En 1995, Diatta a pris une année sabbatique pour achever ses études et la rédaction de sa thèse en France, qu'il a soumise et défendue en 1996. La valeur à l'ADRAO était claire et, en 1997, Diatta fut dûment promu chercheur principal associé spécialiste en physique des sols.

Yacouba Séré a rejoint l'ADRAO comme Pathologiste des plantes en septembre 1997. Il avait déjà une longue histoire de la formation française. Après sa maîtrise en Biologie végétale à l'Université de Dijon en France en 1973, il a obtenu de son pays (Burkina Faso) une bourse de recherche de deux ans pour diplôme post-Universitaire en pathologie des plantes. Il a ensuite obtenu une prolongation spéciale pour achever son doctorat de 3^{ème} cycle (Équivalent du PhD) en 'Amélioration des plantes – Option Phytopathologie' en 1977. En 1994, alors qu'il était encore avec son programme national au Burkina Faso, l'ADRAO a aidé à trouver un financement de la Banque africaine de développement pour lui permettre de mener une étude bio-écologique du champignon de la pyriculariose du riz au Burkina Faso dans le cadre de son Doctorat d'État es Sciences, qu'il a défendu avec succès en 1999 à l'Université d'Abidjan.

Les partenaires nationaux ont également bénéficié de la collaboration de l'ADRAO avec la France. En particulier, Souleymane Nacro a étudié la cécidomyie des galles du riz africain à l'Université de Rennes I, N'Guessan Placide a étudié le virus de la panachure jaune du riz (RYMV) à l'Université de Montpellier (avec un financement de la Banque africaine de développement) et Sié Moussa a étudié les effets des constantes thermiques sur les variétés de riz irrigué aussi à l'Université de

Montpellier (encore avec un financement de la Banque africaine de développement). Le travail de Sié a été mentionné dans le Rapport de l'an dernier (*voir 'Breeding Rice for the High-Potential Irrigated Areas – Working together : WARDA and Burkina Faso,' WARDA Annual Report 2001 – 2002, page 23*).

Plus récemment, le CIRAD a envoyé Violaine Bousquet de l'Institut national polytechnique de Nancy pour travailler avec Alain Audebert sur la pénétration des racines chez les cultivars pluviaux. L'ADRAO et l'IWMI ont soutenu l'étude de Frédéric Larbaigt sur la durabilité et la maintenance des périmètres irrigués dans la plaine inondée du Fleuve Sénégal, à l'École nationale Génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg. Dans le même temps, Séré supervise l'étudiant Sorho Fatogoma, qui fait des recherches sur le RYMV à l'IRD à Montpellier.

Personnel de base et personnes à des postes de responsabilité

Thierry Cadalan a servi à l'ADRAO comme Biologiste moléculaire de 1997 à 1999 (*voir 'Infrastructures de biologie moléculaire à l'ADRAO,' ADRAO, Rapport annuel 1999, pages 16-21*). Frédéric Lançon était l'Économiste des politiques de l'ADRAO de 1999 à 2003 (*voir 'Policy Dialog in Rice Food-Security in West and Central Africa, WARDA Annual Report 2001-2002, pages 38-45*). En 2002, l'ADRAO a recruté Aline Lisette-Vidal, de nationalité française, comme Responsable de la formation, de l'information et de la bibliothèque. Lisette-Vidal a eu quelques années chargées [comme tout le monde à l'ADRAO – éd.] pour ramener les activités de formation dans un système cohérent après plusieurs années de manque de personnel et d'autres ressources. « C'est seulement en 2001 que la décision a été prise de mettre les trois unités d'appui séparées sous une seule supervision, » a expliqué le Directeur général Nwanze. Avant, ces unités étaient la Division des programmes, mais leurs mandats s'étendaient clairement au-delà de la recherche. Lisette-Vidal a apporté l'ordre qui s'impose, en particulier du côté de la formation et l'ADRAO peut se réjouir d'avance de l'énergie renouvelée au moment où elle cherche à renforcer les capacités de ces différents partenaires.

Henri Carsalade, Directeur général adjoint de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et d'Agriculture (FAO), était Président du Conseil d'administration de 1992 à 1993, ensuite Remi Pochat, Directeur scientifique, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), a rejoint le Conseil en 2001.

L'avenir

Les relations entre l'ADRAO et la France sont peut-être parmi les plus longues entre l'Association et une institution donatrice. Avec 17 pays membres de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, dont 11 sont francophones, il n'est pas surprenant que l'ADRAO capitalise sur les riches ressources humaines des institutions françaises qui ont une grande expérience dans le domaine de la recherche agricole et du développement dans la sous-région.

En plus du détachement des chercheurs qu'il convient de mentionner, les activités des projets spéciaux, la collaboration entre le 'nord' et le 'sud' et la supervision conjointe des chercheurs, l'ADRAO a aussi tâté le pool de l'expérience française comme cela se voit dans le nombre de personnel de base qui ont travaillé avec le Centre depuis les années 1990. Le soutien continu du Gouvernement français pour le poste de Coordinateur régional du CBF atteste de ces relations de longue date et des assurances qu'en dépit de la dislocation temporaire à cause de la crise ivoirienne, le nouveau Coordinateur a été identifié et sera à bord au plus tard en 2003. Ainsi, le vide créé dans le CBF par le départ de Marie-Jo Dugué en décembre 2002, est sur le point d'être comblé et, selon les mots du Directeur général Nwanze, « la nature a horreur du vide. »