

# DES ARBRES ET DES HOMMES

description du programme de recherches forestières  
subventionné par  
le Centre de recherches pour le développement international



Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement; il concentre son activité dans cinq secteurs: agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; science sociales; et publications. Le CRDI est financé entièrement par le Gouvernement du Canada, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

©Centre de recherches pour le développement international — 1978  
Adresse: B.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9  
Siège: 60, rue Queen, Ottawa

Sanger, C.  
Lessard, G.  
Poulsen, G.

CRDI, Ottawa, Ont.

IDRC-094f

Des arbres et des hommes : description du programme de recherches forestières subventionné par le Centre de recherches pour le développement international. Ottawa, Ont., CRDI, 1978. 52 p.

/Publication CRDI/. Étude sur les /projet de recherche/ /recherche forestière/ subventionnés par le /CRDI/ — décrit l'historique et les buts des projets dans le domaine du /boisement/ et du /reboisement/, et l'utilisation des /rideau boisé/s pour la /mise en valeur des terres/; la création des /forêt plantée/s et des plantations de bois de feu, l'utilisation de certaines /espèce d'arbre/s dans la /production d'aliment pour animaux/, les /aspect agricole/s de l'/utilisation de la forêt/; l'emploi du /bois de construction/ tropical et le développement des /technique de construction/ appropriées.

CDU: 634.0.001

ISBN: 0-88936-161-4

Édition microfiche sur demande

**Des arbres et des hommes**

*Description du programme de recherches forestières  
subventionné par  
le Centre de recherches pour le développement international*

**Clyde Sanger**

*en collaboration avec*

**Gilles Lessard et Gunnar Poulsen**

*Les forêts précèdent les peuples;  
les déserts les suivent.*

Chateaubriand

## Table des matières

Avant-propos .....	5
Introduction .....	7
Recherches sur les plantations forestières .....	12
Brise-vent .....	12
Plantations de bois de feu .....	18
Arbres fourragers .....	26
Recherches agrosylvicoles .....	29
Coopération entre les pays africains .....	35
Utilisation des bois tropicaux .....	37
Projets divers de recherches .....	42
Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF) ..	48
Projets d'avenir .....	51



*Préparation de plants à repiquer dans une pépinière en Jordanie.*

## Avant-propos

Le Centre de recherches pour le développement international a récemment publié une brochure intitulée *The Agriculture, Food and Nutrition Sciences Division: The First Five Years* ("La Division des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition: bilan des cinq premières années") où sont exposés les principes et les priorités qui sous-tendent l'action de la Division (SAAN) dans l'exécution de son programme général. Cette publication décrit en outre brièvement les projets qui constituent les programmes dans les domaines des cultures et des systèmes culturaux, de l'élevage et de la médecine vétérinaire, de la pêche, de la foresterie, et des systèmes post-production. Le Centre se propose maintenant de publier une série de brochures précisant les objectifs et les réalisations de chaque élément du programme général de la SAAN. La présente publication, qui inaugure la série, porte sur la foresterie.

Si de nombreux organismes ont subventionné de grands programmes de reboisement dans les pays en développement, il semble en revanche y avoir eu moins d'intérêt pour une exploitation forestière qui serait intégrée à d'autres formes d'utilisation des terres en vue notamment de l'accroissement nécessaire de la production forestière par les collectivités rurales pauvres et pour leur propre usage. Comme dans le cas du programme phytotechnique de la SAAN, la priorité va aux projets dans les régions arides et semi-arides; c'est ainsi que la Division finance un ensemble restreint mais impressionnant de projets dans une douzaine de pays d'Afrique et du Proche-Orient.

Le programme de la SAAN a également stimulé les recherches sur l'utilisation rationnelle des bois tropicaux, notamment ceux classés comme essences forestières "secondaires". On pense en effet que de nombreux arbres tropicaux actuellement peu ou pas utilisés peuvent servir de matériaux de construction ou à d'autres fins avantageuses pour les collectivités rurales.

Depuis quelque temps, on encourage la pratique de l'agrosylviculture ou, en d'autres termes, l'intégration de la sylviculture et d'autres aspects de l'agriculture. La SAAN est maintenant l'agent d'exécution du Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF), nouvel organisme dont l'activité ne pourra que renforcer l'aide croissante que la Division accorde à la recherche forestière dans les pays en développement.

**Joseph H. Hulse,**  
*Directeur de la Division des sciences de l'agriculture,  
de l'alimentation et de la nutrition, CRDI*

*“Les arbres servent l’homme de deux façons distinctes: d’une part, ils fournissent un grand nombre de produits divers, communément appelés “produits forestiers”, et d’autre part ils maintiennent la qualité de l’environnement. Il serait futile de vouloir accorder plus d’importance à une fonction qu’à l’autre, les deux étant à l’évidence indispensables au bien-être, voire à la survie de l’homme.”*

Gunnar Poulsen

## Introduction

Partout dans le monde, on commence à apprécier, un peu tard, la valeur irremplaçable des arbres. Pourtant, depuis plusieurs années, les données statistiques sonnent l'alarme. H.N. Le Houérou, de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), estimait en 1970 que par suite du surpâturage et du déboisement en Afrique du Nord, 100 000 hectares de terre au Maroc, en Algérie, en Tunisie et en Libye se désertifiaient *chaque année*.<sup>1</sup> D'aucuns prédisent que "d'ici 25 à 30 ans, la majeure partie des forêts tropicales humides d'aujourd'hui seront devenues des terres improductives et [que] la désertification des savanes ira en s'accéléralant".<sup>2</sup>

Bien qu'il souscrive peu ou prou à cette sombre prédiction, John Bene (Conseiller principal du président du CRDI) affirme qu'il faut absolument tout faire pour l'empêcher de se réaliser. Le programme forestier du Centre de recherches pour le développement international s'inscrit précisément dans le cadre des efforts mondiaux déployés pour prévenir ce désastre.

Le programme porte sur les deux fonctions des arbres mentionnées par G. Poulsen, soit la production de bois et de fibres et la protection de l'environnement. Souvent, un même projet de recherche englobe les deux. Après tout, un brise-vent à la lisière du Sahara protège contre l'érosion éolienne tout en produisant des bois de service. Un projet d'afforestation dans les hautes terres des Andes peut améliorer l'aménagement des bassins hydrographiques et empêcher l'érosion des sols de ces pentes escarpées tout en produisant du bois de sciage à des fins industrielles. Les expériences d'agrosylviculture dans les régions tropicales humides — certaines ont débuté en Afrique de l'Ouest et d'autres suivront en Amérique latine et en Asie — sont destinées à améliorer les conditions environnementales des terres agricoles, et partant, à augmenter le rendement tout en assurant aux petits cultivateurs une production arboricole.

La majorité des projets décrits dans la présente brochure visent donc ces deux formes d'exploitation. Quelques-uns, notamment ceux qui sont cités dans le chapitre sur l'utilisation des bois tropicaux, ne s'intéressent qu'à l'aspect production. D'autres, au contraire, n'ont été entrepris qu'à des fins de protection, y compris habituellement la protection de terres agricoles en vue de la production de denrées alimentaires.

---

<sup>1</sup>Le Houérou, H.N. 1970. *North Africa: past, present and future*. In Dregne, H.E., ed., *Arid Lands in transition*. Washington, American Association for the Advancement of Science.

<sup>2</sup>J.G. Bene, H.W. Beall et A. Côté. 1978. *Les arbres dans l'aménagement des terres sous les tropiques: une solution à la faim*. Ottawa, Centre de recherches pour le développement international. IDRC-084f.

Lorsque le CRDI a été créé en 1970 pour appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins spécifiques des régions en développement, ses gouverneurs ont accordé la priorité aux recherches destinées à améliorer les conditions de vie des habitants des zones tropicales arides et semi-arides, parce qu'ils reconnaissaient que cette région, qui ceinture le milieu du monde, était celle où les besoins humains avaient jusque-là été le plus négligés par les chercheurs. S'inscrivant dans cette optique, le programme forestier s'attaquait à certains des principaux problèmes des 150 millions d'habitants de la savane africaine. Quelques années plus tard, il s'étendait à l'Amérique latine, et va sans doute maintenant avoir des ramifications dans certaines régions d'Asie, par suite de la réunion tenue à Singapour en juin 1977 pour établir les priorités en matière de recherches forestières dans cette région.

La réunion du Groupe de travail sur les recherches forestières tenue à Dakar, au Sénégal, en janvier 1974, était la première rencontre régionale du genre en Afrique. À l'époque, les huit stations de recherche du Centre technique forestier tropical (CTFT) de France, qui couvrent toute une zone allant du Sénégal à Madagascar, étaient en liaison avec Paris, mais leurs expériences et résultats n'étaient pas communiqués aux pays africains non francophones. En fait, il y avait relativement peu d'échanges parmi les pays francophones mêmes. Inversement, les recherches forestières subventionnées par la FAO durant les années 60 au Nigeria, au Soudan et en Tunisie se sont faites sans contact avec d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest.

Le Groupe de travail sur la recherche forestière composé de directeurs de recherche de six pays (Tunisie, Mali, Ghana, Nigeria, Soudan et Sénégal), faisait ainsi oeuvre de pionnier. Ses membres provenaient de diverses sous-régions écologiques et oeuvraient à l'intérieur de cadres politiques différents, certains gouvernements accordant plus d'attention que d'autres aux problèmes et au potentiel de l'industrie forestière. Aussi la mise au point d'un programme conjoint de recherche pour un groupe si diversifié aurait-elle pu être une entreprise délicate.

Gilles Lessard, directeur associé pour les sciences forestières au CRDI, avait établi pour la réunion de trois jours à Dakar le programme que devait suivre, trois ans plus tard, le groupe réuni à Singapour. Le premier jour, les participants ont procédé à un échange d'information sur leur situation respective. Chaque participant (directeur d'un institut forestier ou d'un service des Eaux et Forêts) a été prié d'expliquer le rôle du secteur forestier dans le plan de développement de son pays, de préciser le cas échéant la stratégie nationale de mise en valeur des forêts et d'indiquer dans quelle mesure le programme de recherche concordait avec cette stratégie. En outre, chacun a donné une idée du personnel et des ressources dont il disposait, de ses priorités en matière de recherches forestières et des travaux déjà effectués. Il ne s'agissait pas de présenter un exposé détaillé, mais plutôt de brosser un tableau général de la situation.

En retour, les participants se sont familiarisés avec le mode d'intervention du CRDI; ils ont notamment appris que ce dernier n'est pas un organisme d'assistance technique et que tous les projets qu'il subventionne

sont exécutés sous la direction d'un chercheur autochtone. Ainsi, l'expérience reste en Afrique une fois le projet achevé, au lieu de disparaître avec le départ d'un "expert" étranger. Ils ont également appris que le Centre se préoccupe de l'applicabilité de tout résultat de recherches et de la possibilité, pour plus d'un pays ou d'une petite région, de bénéficier du travail accompli. Enfin, M. Lessard a demandé aux membres du groupe d'évaluer leurs projets prioritaires en fonction de trois critères: le taux de rentabilité financière, l'effet sur la qualité de l'environnement et la création d'emplois.

L'après-midi du troisième jour, les membres du groupe avaient dressé la liste des travaux de recherche qu'ils recommandaient sur la base d'une telle évaluation. Ils ont fortement insisté sur les recherches concernant la création de brise-vent et de plantations irriguées, de même que la restauration des sols. Il préconisaient également la création, dans la région, d'un bureau chargé de la documentation et de la coordination des recherches forestières.

En 1976, comme première mesure pratique en vue de l'établissement d'un tel bureau, le CRDI a confié à Gunnar Poulsen, forestier danois qui oeuvre depuis de nombreuses années en Afrique (dont dix au Soudan), la direction d'un petit groupe coopératif qui, à partir de sa base à Nairobi, visitera divers projets et diverses institutions de recherches forestières pour leur prodiguer des conseils et organisera la rédaction de manuels et la mise sur pied de cours de formation. Cet effort collectif est décrit plus en détail dans un autre chapitre.

De la réunion de Dakar sont sortis une douzaine de projets de recherches sylvicoles en zone sèche, actuellement en cours; le lecteur trouvera une brève description de chacun dans les chapitres subséquents. À l'instar des publications à caractère plus technique, le chapitre intitulé "Recherche sur les plantations forestières" aurait pu comporter deux parties pour faire la distinction entre les plantations irriguées et non irriguées. On a toutefois pensé qu'il serait plus utile, pour le lecteur, d'établir des rubriques selon la finalité principale — abri, combustible ou fourrage — plutôt que selon les techniques utilisées.

Deux facteurs distincts ont conduit le CRDI à s'engager dans la recherche en agrosylviculture. D'une part, H.R. Grinnell, du ministère de l'Environnement du Canada, a été détaché auprès du CRDI et en poste pendant neuf mois à l'Institut international d'agriculture tropicale (IIAT) à Ibadan avec mission d'étudier les recherches à effectuer en Afrique de l'Ouest en vue d'améliorer les systèmes agrosylvicoles pratiqués dans les régions tropicales humides. Or, au cours de l'exécution de son mandat en 1975, M. Grinnell a organisé deux réunions techniques au Ghana et au Nigeria pour discuter des priorités de recherches en agrosylviculture avec les experts de la région. Les quatre projets agrosylvicoles décrits ci-dessous découlent de ces réunions.

D'autre part, une équipe dirigée par John Bene entreprenait, en juillet 1975, une étude visant à établir les priorités de recherche sur les forêts tropicales. Elle a concentré notamment son attention sur l'agroforesterie,

définie comme un système rationnel d'aménagement des terres combinant la sylviculture, les cultures vivrières et l'élevage. Son rapport, intitulé *Les arbres dans l'aménagement des terres sous les tropiques: une solution à la faim*, aboutit à la création du Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF). Les recommandations de ce rapport concernant le CIRAF et les priorités relatives aux recherches sur les forêts naturelles et artificielles sont résumées plus loin.

Il faut noter ici que, dans les régions semi-arides, le CRDI a privilégié les recherches portant sur les techniques de reboisement plutôt que sur l'aménagement des forêts naturelles, car ces recherches offrent de plus grandes possibilités de répondre aux besoins urgents des populations pour la production de combustible, de fibres et de vivres. Les forêts naturelles dans les régions semi-arides n'ont survécu à leurs ennemis — le feu et le bétail — qu'en produisant des essences rustiques, au détriment de la productivité: les arbres qui subsistent ont une croissance lente et produisent annuellement en moyenne 0,5 m<sup>3</sup> de bois par hectare. À l'opposé, grâce à la culture intensive de certaines espèces exotiques à croissance rapide et à l'essai de diverses essences de provenances différentes, on peut espérer obtenir un rendement au moins 50 fois plus élevé sur la même superficie — soit jusqu'à 30 m<sup>3</sup>/ha/an; par contre, les plantations artificielles sont plus exposées aux insectes nuisibles et aux maladies.

En chiffres, voici la situation concernant la consommation de combustible: chaque citadin des régions semi-arides subsahariennes a besoin d'un mètre cube de bois de feu par an pour la cuisine et le chauffage, ce qui correspond à deux hectares de forêt naturelle, et, à mesure que les villes grandissent, il faut aller de plus en plus loin pour trouver du bois de feu. Ainsi, on estime qu'en 1990, Ouagadougou, capitale de la Haute-Volta, importera son bois de feu dans un rayon de 150 kilomètres. Or, un seul hectare d'eucalyptus australiens dans une plantation irriguée par une rivière suffit à pourvoir aux besoins de 50 personnes. De même, des légumineuses résistant à la sécheresse telles l'acacia et le prosopis, plantées sur 1 ha de terre sèche à pluviosité annuelle inférieure à 500 mm, peuvent approvisionner 25 personnes. Étant donné la grande différence de rendement entre les forêts naturelles et les forêts artificielles, les priorités en matière de recherches sont évidentes.

Il faut également se demander si ces recherches devraient viser à l'établissement de plantations par les services forestiers ou par les populations villageoises. Il n'existe évidemment pas de règle absolue, mais dans tous les cas il convient d'encourager au maximum la participation locale. Il faut protéger les jeunes arbres au même titre que les cultures vivrières et tout comme un paysan protège son millet en surveillant sa chèvre, un village devrait pouvoir protéger ses arbres par d'autres moyens que des clôtures coûteuses. Au lieu de faire établir à grands frais des plantations, on pourrait parfois, comme dans le système "taungya", confier le travail de reboisement à des paysans, qui en retour se verraient allouer temporairement des terres pour y faire des cultures vivrières; on a ainsi l'assurance que le paysan s'efforcera de protéger les jeunes arbres en même temps que ses cultures.

De grandes superficies ont été reboisées grâce à d'autres formes de participation locale. En Éthiopie, les villageois ont d'abord peu réagi aux exhortations du gouvernement à planter des arbres; puis, ils ont découvert que la production de bois à brûler pour Addis-Ababa et de nombreuses autres villes et petites collectivités leur serait profitable; peu après, environ 100 000 hectares d'eucalyptus étaient plantés grâce à l'initiative locale.

L'exemple des proches aide aussi. Lorsque les habitants du Niger ont appris que leurs cousins Haoussas du Sud, au Nigeria, plantaient des arbres, ils ont décidé de faire de même.

Quels que soient les systèmes de plantation choisis et la motivation des habitants de la région, le CRDI possède un avantage par rapport à certains autres organismes du fait qu'il offre une "aide non liée". Il peut, d'une part subventionner les travaux de personnes recrutées sur place de préférence à des étrangers, et d'autre part aider à populariser les résultats des recherches. Cette deuxième tâche importante est encore au stade préparatoire et les chapitres suivants ne constituent donc en fait qu'un rapport préliminaire sur un programme encore tout nouveau.

## Recherches sur les plantations forestières

### Brise-vent

Les cultivateurs plantent des rideaux-abris ou brise-vent pour protéger leurs champs et leurs maisons depuis des siècles. Ce n'est toutefois que depuis 40 ou 50 ans qu'on applique des principes scientifiques, dont ceux de l'aérodynamique, dans ce domaine. Au cours des années 30, les cultivateurs des grandes plaines des États-Unis et de l'Union soviétique ont dû lutter contre des problèmes semblables à ceux que connaissent les régions tropicales: l'érosion éolienne et la dessiccation des sols par suite d'une évaporation excessive. Ils ont alors pris les grands moyens et agi sur une grande échelle. Environ 1,6 million d'hectares de brise-vent furent plantés entre l'Ukraine et l'Oural pour empêcher l'érosion éolienne de s'étendre vers l'ouest. Les Américains, eux, plantèrent en sept ans 29 000 km de brise-vent qui donnèrent des résultats remarquables, les récoltes de blé dans les Dakotas ayant augmenté de près de 50 p. 100. Un peu plus tard, c'était au tour des Chinois puis des Indiens dans le désert du Rajasthan.

L'Afrique a tout autant besoin de ces brise-vent, mais récemment encore il n'y en avait que dans les régions au nord du Sahara, où les Français les ont introduits, à petite échelle, au Maghreb et où ils ont également fait leur apparition en Égypte.

On a tôt fait de constater qu'il fallait essayer divers types de brise-vent pour voir lesquels convenaient le mieux aux conditions locales. Les forestiers américains et soviétiques plantent normalement de une à trois rangées d'arbres pour protéger les champs de vents soufflant principalement dans une direction. Mais le rideau doit être plus épais lorsqu'il doit protéger les champs contre le sable fin du désert transporté par le vent, et, dans les terres basses d'un pays comme le Yémen où les vents néfastes soufflent dans toutes les directions, il peut être nécessaire de planter les arbres en échiquier plutôt qu'en rangée. Si les champs sont irrigués, les arbres doivent prendre le moins d'espace (et d'eau) possible, à moins qu'il faille également satisfaire à une demande de produits forestiers.

Que les brise-vent visent à réduire la vitesse des vents dessiccateurs ou surtout à intercepter les particules de terre emportées par le vent, il faut dans les deux cas tenir compte des principes de l'aérodynamique. Bien que 90 p. 100 des particules transportées ne s'élèvent jamais à plus de 30 centimètres du sol, sur lequel elle avancent par petits sauts, une barrière basse et compacte n'est pas efficace. Une barrière relativement dense peut en fait créer des remous d'air devant le rideau et un courant d'air rapide passe au-dessus de la barrière et s'engouffre dans le vide relatif ainsi créé. La plupart des experts dans ce domaine préfèrent les brise-vent qui

réduisent la force du vent à la fois en l'absorbant et en le détournant vers le haut. Cela exige une densité uniforme du branchage, car les vents peuvent être rabattus vers le bas dans le cas d'une seule rangée d'eucalyptus aux cimes touffues mais aux branches inférieures peu nombreuses, par exemple. On plante donc souvent des buissons devant les rideaux pour leur donner un profil aérodynamique du côté au vent. D'après certains experts, toutefois, le profil devrait être aussi droit que possible afin de perturber davantage les vents et d'en réduire la vitesse. Tous sont d'accord, en revanche, sur l'importance de la hauteur: la zone protégée équivaut en général à 20 fois la hauteur du rideau du côté sous le vent et à une largeur beaucoup plus étroite du côté au vent.

Plusieurs autres facteurs influent sur la conception des brise-vent, mais ce qui a été dit plus haut suffit amplement à justifier la nécessité des recherches dans diverses circonstances. Parmi les projets énumérés ci-dessous, les travaux menés dans le nord du Soudan portent sur des terres irriguées et ont pour objet la récupération des terres agricoles près du Nil. Dans le nord du Nigeria, il s'agit de terres non irriguées et le but du projet est de trouver les espèces les mieux adaptées au milieu et d'améliorer les méthodes sylvicoles. Jusqu'à présent, c'est le neem (*Azadirachta indica*) qui a donné les meilleurs résultats. Dans cette région, on cherche à réduire l'effet des vents du nord et à arrêter la marche du désert qui menace tout le nord du Nigeria. Au lieu de planter des rangées d'arbres, il se peut que la meilleure solution consiste à planter des arbres en bosquets ou dispersés dans les champs de manière à améliorer le microclimat et prolonger ainsi la saison de culture.

Les forestiers en Tunisie essaient depuis des années diverses sortes de brise-vent: certains dans des zones irriguées, d'autres dans des régions non irriguées pour la protection des cultures et des arbres fruitiers. Certains brise-vent plus larges servent également à la production de bois et de fourrage. Toutefois, peu de recherches ont été faites en vue de quantifier l'efficacité des divers types de brise-vent. Le projet consiste donc à mesurer les effets physiques et biologiques de divers types de brise-vent sur les cultures à divers moments de l'année. Les résultats pourront fournir des renseignements utiles à de nombreux pays des deux côtés du Sahara.

Le projet entrepris en Égypte porte surtout sur la sélection et l'amélioration génétique des casuarinas utilisés pour la création de brise-vent. Les casuarinas jouent un rôle important dans la protection des terres agricoles contre les vents desséchants qui soufflent du désert et qui transportent le sable. On étudie également les utilisations des diverses variétés dans l'espoir que l'on pourra exploiter rentablement le casuarina, non seulement pour le chauffage et la fabrication de poteaux, mais aussi à des fins industrielles.



*Un brise-vent de casuarinas plantés depuis douze ans protège les terres agricoles contre le désert au sud-ouest d'Alexandrie.*

## Établissement de brise-vent pour la récupération de terres agricoles

Subvention du CRDI: \$165 000  
Cinq ans à partir de 1975

Contribution du bénéficiaire: \$158 900  
dossier: 74-0029

Contact: Mr. H.A. Musnad  
Ministry of Agriculture, Food and Natural Resources  
Forestry Research Institute  
P.O. Box 658, Khartoum, Sudan

### Objectifs

Trouver le moyen de remettre en culture des terres agricoles abandonnées et de protéger les terres arables avoisinantes du désert: en déterminant le genre de brise-vent qui protège le mieux contre l'invasion du désert et des vents chauds et secs; en analysant les différences de rendement et de qualité des cultures protégées et non protégées; en étudiant les effets des brise-vent sur le microclimat et la consommation d'eau; et en effectuant une étude préliminaire de la rentabilité de la récupération de terres par la création de brise-vent dans un milieu désertique.

### Historique et état des travaux

L'agriculture était jadis pratiquée dans les grandes dépressions en bordure du Nil qui étaient inondées annuellement par les crues du fleuve. La construction de barrages sur le Nil dans les années 30 a mis fin à cette pratique. Désireux de remettre ces terres en culture, le gouvernement du Soudan a entrepris en 1956 le forage de puits dans ces bassins, afin de résoudre le problème de l'irrigation. Après plusieurs tentatives, les cultivateurs ont dû abandonner ces terres de nouveau, car les cultures étaient endommagées sous l'action des vents et il était impossible de maintenir ouverts les canaux d'irrigation qui se remplissaient continuellement de sable. On a donc proposé d'établir des brise-vent pour protéger ces terres arables.

Ce projet vise plusieurs centaines d'hectares dans le bassin de Kerma, à 40 km au nord-est de Dongola dans le nord du Soudan. Jusqu'ici, certaines espèces, notamment *Eucalyptus camaldulensis*, *Prosopis chilensis* et *Gonocarpus lancifolius*, ont donné des résultats très prometteurs.

## Effets des brise-vent sur la production agricole

Subvention du CRDI: \$274 900  
Quatre ans à partir de 1975

Contribution du bénéficiaire: \$426 810  
dossier: 73-0114

Contact: Mr. A. Ogigirigi  
Chief Research Officer  
Shelterbelt Research Station  
Forestry Research Institute of Nigeria  
P.M.B. 1039  
Kano, Nigeria

### Objectifs

Déterminer dans quelle mesure les brise-vent et d'autres types de plantations forestières protectrices améliorent la production agricole et la qualité de l'environnement: en mettant à l'essai diverses essences d'arbres et diverses méthodes de plantation et de culture; et en étudiant les aspects économiques de l'établissement de brise-vent ainsi que leurs effets sur le rendement des récoltes, la conservation de l'eau et le milieu.

### Historique et état des travaux

Plus de 400 hectares de brise-vent ont été aménagés dans les États septentrionaux du Nigeria et un programme quinquennal, actuellement en cours, prévoit d'investir un million de dollars par année pour la plantation d'arbres dans les régions atteintes par la sécheresse et balayées par l'harmattan. Les forestiers ont éprouvé des difficultés à établir des bandes continues d'arbres dans les régions sèches aux sols et conditions de plantation variables. Le coût à l'hectare a également été élevé. *Eucalyptus camaldulensis* et le neem ont donné de bons résultats dans certaines conditions. Il fallut un certain temps pour obtenir des terres pour les plantations expérimentales et acquérir du matériel de laboratoire pour ce projet. Bien que plusieurs essences intéressantes aient été plantées dans les premières parcelles d'essai, il est trop tôt pour entreprendre l'analyse des résultats.

## Effets des brise-vent sur les cultures

Subvention du CRDI: \$212 900  
Trois ans à partir de 1977

Contribution du bénéficiaire: \$175 400  
dossier: 73-0018

Contact: M.M. Charfi

Institut national de recherches forestières (INRF)  
Ministère de l'Agriculture  
Route de la Soukra, B.P. 2  
Ariana, Tunisie

### Objectifs

Étudier les effets physiques et biologiques des brise-vent sur les cultures afin d'aménager des rideaux qui protègent les terres au cours des diverses saisons: en déterminant les brise-vent qui conviennent le mieux à la protection physique des cultures; en étudiant leurs effets biologiques sur la croissance et le rendement des cultures dans les régions irriguées et non irriguées; et en examinant leur influence modératrice sur le microclimat en période de températures extrêmes.

### Historique

Une enquête effectuée conjointement en 1966 par l'INRF et l'Institut national de la recherche agronomique de la Tunisie (INRAT) a révélé que de nombreux brise-vent n'étaient pas vraiment conçus pour protéger les récoltes contre les vents les plus nuisibles, notamment le brûlant sirocco. Ils étaient parfois trop denses, parfois plantés trop près des cultures et occupaient trop d'espace. En outre certaines essences d'arbres étaient choisies plus en fonction de leur coût inférieur de plantation que de leur efficacité comme brise-vent ou de leur production de bois. On a également étudié la quantité d'eau qu'ils tirent des cultures ou conservent au profit de ces dernières et la quantité d'humus produit par les diverses essences d'acacia et d'eucalyptus. Le personnel de l'INRF et de l'INRAT évaluera maintenant, en collaboration avec trois autres pays méditerranéens (l'Algérie, la France et la Turquie) qui ont entrepris des études semblables, les effets de divers brise-vent aménagés surtout depuis 1969.

## Plantations de bois de feu

En Afrique, les arbres servent d'abord de combustible, soit comme bois de chauffage, soit comme charbon de bois. Selon Gunnar Poulsen, 90 p. 100 du bois provenant des forêts naturelles et des plantations est utilisé à cette fin, alors que 6 p. 100 va à la fabrication de perches et de poteaux, et 3 p. 100 sert de bois de sciage.

Les pénuries qui menacent l'Afrique ont été bien documentées par Erik Eckholm dans son ouvrage publié en 1975 pour l'Institut "Worldwatch" sous le titre *The Other Energy Crisis: Firewood* (L'autre crise énergétique: le bois de feu). On a déjà cité l'exemple des habitants de Ouagadougou qui d'ici 1990 devront aller chercher leur bois de chauffage à une distance de 150 kilomètres. Or, la capitale de la Haute-Volta n'est pas une grande ville. Plus à l'est au Niger, environ 700 000 personnes habitent le district de Zinder, et l'on calcule que pour les ravitailler en combustible et en poteaux il faudra boiser dans cette région de culture pluviale au moins 100 000 hectares durant les prochaines années. Déjà, les chaumes et l'engrais organique, qui servaient auparavant à fertiliser les sols, sont maintenant utilisés pour la cuisson à cause de la pénurie de bois dans le district. On a lancé une opération de bois de villages dans le but de produire du bois de feu dans la région et d'amener les villageois à participer à la plantation d'arbres et à s'intéresser à leur protection — notamment du vulnérable neem — contre les chèvres.

Au Mali, dans le district de Ségou, près de Niono, l'irrigation des cultures a été rendue possible dans une partie du delta intérieur du Niger grâce à l'érection d'un barrage et à la construction d'un vaste système de contrôle des eaux de fleuve. En ce qui concerne les plantations forestières, les conditions sont très différentes de celles qui existent près de Khartoum au Soudan: le sol est plus perméable et l'irrigation des rizières avoisinantes au cours de la saison de croissance fait fluctuer la nappe phréatique. Des recherches ont été entreprises pour déterminer les essences qui conviennent le mieux et pour améliorer les techniques d'irrigation et de préparation du sol. *Eucalyptus camaldulensis* pousse bien à cet endroit; il protège les cultures végétales du vent et fournit également du bois de chauffage et du bois d'oeuvre.

L'agriculture empiète actuellement sur les terres forestières au Kenya où des familles de cultivateurs, en quête de terres, défrichent la forêt naturelle et les plantations artificielles établies durant l'époque coloniale sur les hautes terres à forte pluviosité sur les deux versants de la Rift Valley. Depuis 1960, plus de 150 000 hectares ont été convertis à l'agriculture dans ces régions. Pour atténuer cette rivalité — en fait, pour convertir ces terres forestières en terres agricoles sans pour cela réduire outre mesure le total des terres forestières nationales — on a entrepris des recherches sur l'eucalyptus et sur le callitris ainsi que sur d'autres essences d'arbres susceptibles de bien pousser sur des terres plus pauvres non propices à l'agriculture afin d'aider à satisfaire les besoins croissants du pays en bois de construction, en bois de chauffage et en charbon de bois.

En Jordanie on a lancé un programme national de reboisement dans les régions plus abondamment arrosées par les pluies aux fins de la



*Plantation d'eucalyptus pour la production de bois de feu sur des terres marginales au nord-ouest de Kisumu, au Kenya.*

production de bois et de la protection des sols. On pense ainsi pouvoir enrayer la dégradation du sol, jadis recouvert de vastes forêts mais appauvri par l'agriculture itinérante et l'abrutissement. Plus au sud, le long de la route d'Aqaba, où la pluviométrie annuelle ne dépasse pas 80 mm déversés en deux ou trois orages, on expérimente diverses méthodes de collecte des eaux de ruissellement qui pourraient alimenter des arbres forestiers résistants à la sécheresse et des arbres fruitiers vivaces tels le grenadier, le figuier et l'abricotier. Il y a fort longtemps, les Bédouins recueillaient déjà les eaux de ruissellement à l'aide de murets en terre; il faut donc réapprendre cette technique.

Les deux projets subventionnés dans les hautes terres des Andes au Pérou et en Bolivie sont du même ordre. Au cours des siècles, les forêts naturelles de Andes ont été abattues pour le chauffage ou la construction, car la majorité de la population est concentrée dans les vallées des hauts plateaux de la Sierra. Là, de même que dans les hautes terres de la Bolivie, l'industrie minière a créé une grande demande de bois de mines et de charbon de bois pour les fonderies. Or, sur "l'altiplano" bolivien, les écarts de température quotidiens, qui peuvent atteindre 15° C et expliquent la demande élevée de bois de chauffage, ne facilitent guère le reboisement.

## Création de bois de villages

Subvention du CRDI: \$141 200  
Cinq ans à partir de 1974

Contribution du bénéficiaire: \$113 000  
dossier: 72-0093

Contact: M. Ibrahim Najada  
Directeur du Service des eaux et forêts  
Ministère de l'Économie rurale  
B.P. 578, Niamey, Niger

### Objectifs

Produire pour la consommation locale du bois de chauffage, des bois de service dans des boisés aménagés près des villages: en effectuant des essais d'essences, surtout d'arbres exotiques à la région de Zinder, afin d'étudier leur croissance et leur comportement dans la région aride du Sahel.

### Historique et état des travaux

La pénurie de bois de chauffage dans le Sahel est devenue critique parce que la sécheresse qui a sévi pendant des années a empêché la régénération naturelle d'une forêt déjà largement surexploitée et que la croissance démographique a exercé une forte pression sur les ressources non touchées. Dans certaines régions, les villageois doivent parcourir régulièrement des distances de 25 km ou plus pour leur approvisionnement quotidien de combustible domestique. Le présent projet vise à établir quelque 160 hectares de boisements près de 70 villages dans la région de Zinder. On a réussi à créer des plantations dans les districts de Matameye et de Magaria, mais parmi les nombreuses essences testées jusqu'ici, seul le neem (*Azadirachta indica*) s'est montré bien adapté aux conditions du milieu. Cet arbre présente aussi l'énorme avantage de produire facilement des rejets après la coupe. Pour mener à bien le projet, toutefois, il faudrait trouver un moyen moins coûteux que les clôtures métalliques actuellement employées pour protéger les arbres contre les chèvres.

## Essais d'essences et de rendement pour les plantations forestières irriguées

Subvention du CRDI: \$190 000  
Cinq ans à partir de 1974

Contribution du bénéficiaire: \$139 650  
dossier: 73-0115

Contact: M. Jean Djigui Keita  
Directeur du Service des eaux et forêts  
Ministère du Développement rural  
Bamako, Mali

### Objectifs

Répondre aux besoins de bois d'oeuvre et de combustible des populations rurales de la région soudano-sahélienne du Mali par la création de plantations forestières irriguées: en choisissant les essences les plus appropriées et en étudiant leur comportement en milieu irrigué; en mettant au point des techniques sylvicoles (dont l'aménagement des terrains et l'approvisionnement en eau) propres aux cultures arboricoles irriguées; et en évaluant les retombées économiques éventuelles de telles plantations.

### Historique et état des travaux

La recherche s'effectue actuellement sur 66 hectares de terres appartenant à l'Office du Niger près de Niono et où les vastes programmes d'irrigation agricole entrepris ont rendu nécessaire la création de boisements pour la production de bois. Il ressort des premiers essais d'un grand nombre d'essences que *Eucalyptus camaldulensis* est de loin la plus prometteuse. Les essences *Casuarina* et *Dalbergia sissoo* semblent également bien adaptées, mais croissent plus lentement. Les recherches visent actuellement à diversifier les essences et leur provenance, en particulier celles du genre *Eucalyptus*, et à perfectionner les méthodes d'irrigation.

## Afforestation de terres arides

Subvention du CRDI: \$168 200  
Trois ans à partir de 1976

Contribution du bénéficiaire: \$75 000  
dossier: 75-0120

Contact: Mr. Abdul Rahman Talli  
General Director of Forestry Department  
P.O. Box 2179  
Amman, Jordanie

### Objectifs

Entreprendre des études sylvicoles en vue d'améliorer les méthodes d'afforestation de terres gravement touchées par l'érosion et la dégradation biologique; évaluer le potentiel arboricole de sites choisis dans la zone aride sur des parcelles collectant les eaux de ruissellement; initier les jeunes chercheurs aux méthodes expérimentales de recherche forestière.

### Historique et états des travaux

Le gouvernement jordanien s'est donné comme objectif de boiser 9 000 hectares de terres arides d'ici à 1980. Jusqu'ici, l'essence qui a donné les meilleurs résultats est *Pinus halepensis*, notamment sur les collines calcaires aménagées en terrasses au nord-est d'Amman, mais *Eucalyptus camaldulensis* a aussi été planté avec succès le long des vallées. Un centre de formation est en construction à Kemaldiya grâce à l'aide conjuguée du CRDI et de l'Allemagne. Les essais en plantations irriguées par les eaux de ruissellement s'effectuent actuellement à cinq endroits situés le long de la route d'Aqaba, à environ 200 kilomètres au sud d'Amman.

## Afforestation de terres marginales

Subvention du CRDI: \$190 900  
Quatre ans à partir de 1975

Contribution du bénéficiaire: \$125 500  
dossier: 74-0020

Contact: Dr. J.A. Odera  
Conservator of Forests (Research)  
Ministry of Natural Resources  
P.O. Box 74  
Kikuyu, Kenya

### Objectifs

Développer les compétences techniques dans le boisement des terres sèches et marginales impropres à l'agriculture; en particulier, procéder à des essais d'essences susceptibles de croître sur de telles terres, étudier les techniques sylvicoles qui leur conviennent le mieux et effectuer une analyse économique préliminaire des essences les plus propices à la production de divers produits forestiers.

### Historique et état des travaux

Le gouvernement du Kenya a lancé en 1970 un programme visant à intéresser les agriculteurs au reboisement des terres marginales, mais il n'a pas atteint ses objectifs faute de données et d'expérience en matière de plantation d'arbres sur ces sols particuliers. Les résineux comme le pin et le cyprès, depuis longtemps exploités sur les bonnes terres agricoles des plateaux, n'ont pas bien poussé sur les sols plus pauvres et dans les régions faiblement arrosées qui couvrent la plus grande partie du Kenya. Deux sites ont été choisis pour le projet: à Ramogi, près du golfe de Kavirondo sur le lac Victoria, ainsi qu'à Hola, près du fleuve Tana à l'est, on étudie comment faire pousser des forêts dans la savane broussailleuse et la savane arborée. Les essais d'essences en cours à Ramogi montrent que *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus maculata* et *Callitris hugelii* ont les meilleures chances de croître sur ces sols rocheux et faiblement arrosés.

## Essais de provenance pour la production de bois de feu sur l'altiplano bolivien

Subvention du CRDI: \$175 400  
Trois ans à partir de 1976

Contribution du bénéficiaire: \$73 300  
dossier: 76-0126

Contact: Sr. Jose A. Campero  
Director general, Centro de Desarrollo Forestal  
Av. Camacho 1471  
Casilla de Correo 1862  
La Paz, Bolivia

### Objectifs

Permettre aux collectivités rurales de l'altiplano bolivien d'établir des plantations forestières en vue de pourvoir aux besoins domestiques et industriels de la région; en particulier, sélectionner des essences à croissance rapide pour la production de bois de feu (chauffage et charbon de bois) à haute altitude et étudier les techniques sylvicoles en différents endroits se prêtant à l'établissement de petites plantations gérées par les paysans.

### Historique

Les hautes terres de Bolivie, qu'on appelle également "altiplano", couvrent le quart de la superficie du pays et abritent plus de la moitié des six millions de Boliviens ruraux, qui n'obtiennent qu'un faible rendement des cultures qu'ils pratiquent sur un sol appauvri. L'entreprise minière d'État a besoin de plus de 50 000 tonnes de charbon de bois par année, et dans l'industrie minière tout entière, la demande de bois d'oeuvre facilement accessible s'accroît. Les habitants des hautes terres verraient donc s'améliorer leurs conditions de vie si on parvenait à faire pousser des forêts à des altitudes de 3 000 à 4 000 mètres. Les essais d'essences ont débuté près de Challapata dans le département d'Oruro, ainsi qu'au sud de La Paz, et portent sur une douzaine de variétés de pins et d'eucalyptus.

## Essais de provenance et méthodes de plantation dans les hautes terres des Andes

Subvention du CRDI: \$295 900  
Trois ans à partir de 1976

Contribution du bénéficiaire: \$112 500  
dossier: 76-0090

Contact: Dr. Marc Dourojeanni Ricordi  
Director general, Forestal y de Fauna  
Ministerio de Agricultura  
Lima, Perú

### Objectifs

Trouver des essences appropriées et mettre au point des méthodes adéquates pour établir dans les hautes terres des Andes des plantations forestières qui profiteront aux populations locales et à l'économie rurale; en particulier, sélectionner des essences d'arbres appropriées, étudier diverses techniques de pépinière et de plantation en vue de réduire les coûts d'établissement, et entreprendre des études techniques sur la viabilité de plantations forestières intégrées à l'agriculture pastorale.

### Historique

Au chapitre de la foresterie, les priorités du gouvernement péruvien comprennent notamment la création de vastes plantations dans la sierra (hautes terres) afin de protéger les bassins versants et de fournir des bois aux industries forestières et minières. Le gouvernement a choisi les régions durement touchées par la crise économique et densément peuplées de Huaraz, Huancayo et Cuzco au centre et au sud du pays, pour y aménager dans chacune 100 000 hectares de forêt. Le projet comporte des essais d'une cinquantaine de variétés d'eucalyptus et de pins à des endroits choisis dans chacune des trois régions. L'étude sur la possibilité d'intégrer la plantation d'arbres à l'agriculture pastorale se limite, quant à elle, à deux essences déjà adaptées aux conditions des hautes terres, *Pinus radiata* et *Eucalyptus globulus*. Sur les sites choisis, les arbres sont plantés en rangées très espacées afin de permettre aux troupeaux de paître dans les plantations.

## Les arbres fourragers

Dans les régions arides de l'Afrique, les arbres jouent un rôle capital dans l'alimentation du bétail, qui se nourrit en grande partie de leurs feuilles et gousses. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'on leur a donné le nom très imagé de "pâturages aériens". Dans des zones comme le nord du Sénégal, où les troupeaux se sont multipliés et ont dévasté de grandes surfaces de pâturage autour des puits et des autres points d'eau, les arbres prennent une importance accrue tant pour leur fourrage que pour le couvert végétal qu'ils offrent. Malheureusement, ils ont été endommagés, dénudés de leurs branches par les éleveurs en quête de pâture pour leurs troupeaux.

Les recherches effectuées à M'Bidi, près de fleuve Sénégal, ont porté sur diverses essences d'acacia. En effet, de tous les arbres plantés, seul l'acacia s'est montré assez rustique et vigoureux pour présenter un intérêt économique. Parmi les espèces indigènes, *Acacia nilotica* et *Acacia senegal* ont bien poussé, mais il se peut que certaines espèces australiennes, comme *Acacia holosericea* et *Acacia victoriae*, donnent de meilleurs résultats. Le principal obstacle à surmonter est le coût élevé d'établissement de telles plantations.

Le leucaena, arbre de la famille des mimosacées et originaire de l'Amérique centrale, s'est répandu un peu partout en raison de la remarquable multiplicité de ses usages. Aux Philippines, où l'espèce la plus commune est appelée "ipil-ipil", on l'exploite pour le bois de chauffage et le charbon de bois, ainsi que pour aménager en terrasses les pentes abruptes et pour ombrager d'autres cultures. Sur le plan fourrager, ses feuilles et ses graines servent à nourrir le bétail, la volaille et les lapins. De plus, sa faculté de fixer l'azote de l'atmosphère lui confère un grand pouvoir fertilisant. Il faudrait cependant effectuer des recherches pour réduire sa teneur en mimosine, un agent toxique pour les animaux. Il y a lieu également d'étudier les autres inconvénients qu'il présente — la lente croissance de ses jeunes plants, ses carences nutritives dans les sols acides ou saturés d'eau — pour mieux connaître ses limites et exploiter pleinement son potentiel.

## Plantation d'arbres fourragers dans des terrains de parcours

Subvention du CRDI: \$173 800  
Quatre ans à partir de 1974

Contribution du bénéficiaire: \$258 240  
dossier: 74-0003

Contact: M. El Hadji Sène  
Directeur des Eaux et forêts et Chasses  
Ministère du Développement rural  
B.P. 1831  
Dakar, Sénégal

### Objectifs

Améliorer la qualité de l'environnement dans la région du Sahel et les conditions de vie des paysans et des pasteurs en facilitant leur établissement près des points d'eau; en particulier, sélectionner des espèces forestières (indigènes ou exotiques) qui résistent à la sécheresse et donnent de bons fourrages, mettre au point en pépinières et en plantations des méthodes sylvicoles propres à ces espèces, et créer autour d'un point d'eau une région pastorale modèle avec gestion intégrée des espaces libres et de la végétation.

### Historique et état des travaux

Au cours des vingt dernières années, la dépaissance s'est accrue dans les zones de pâturage subsahariennes parcourues par les tribus semi-nomades, d'abord parce qu'on y a creusé des puits profonds pour abreuver le bétail, ensuite parce que le cheptel a augmenté grâce à la lutte contre les maladies. Or, le passage de troupeaux pouvant compter jusqu'à 20 000 têtes de bétail en un point d'eau au cours d'une seule période de transhumance suffit bien souvent à transformer le secteur en un quasi-désert. En se fondant sur l'expérience du présent projet, mis en oeuvre sur un site de 200 hectares près du puits de M'Bidi, le gouvernement du Sénégal envisage de reboiser les alentours de 75 points d'eau dans le nord du pays. Les essais d'essences ont permis d'observer une croissance vigoureuse et un taux de survie élevé chez quatre variétés indigènes d'acacia exploitables pour leur bois et leur fourrage et susceptibles d'améliorer le microclimat.

## Potentiel fourrager et arboricole du leucaena

Subvention du CRDI: \$250 000

Contribution du bénéficiaire: \$300 000

Trois ans à partir de 1977

dossier: 76-0015

Contact: Dr. Filiberto Pollisco

Director, Forest Research Institute

Department of Natural Resources

College, Laguna, 3720

Philippines

### Objectifs

Étudier les besoins nutritifs de l'espèce *Leucaena* en fonction des divers types de sol et des applications finales; étudier l'absorption et le rejet d'éléments nutritifs par le leucaena dans les cultures intercalaires de plantes vivrières ou fourragères; déterminer les aspects scientifiques et économiques de l'utilisation du leucaena pour nourrir les animaux sur les petites exploitations agricoles; sélectionner des cultures de rhizobium et mettre au point les techniques les plus efficaces de traitement des semences pour une formation optimale de nodosités et l'établissement rapide de plants de leucaena; et réunir différentes lignées de leucaena pour évaluer leurs propriétés en tant que producteurs de fourrage et de produits forestiers en milieu philippin.

### Historique

La plus répandue des 51 essences dénombrées dans le genre est *Leucaena leucocephala*, arbre légumineux à usages multiples dont certains types peuvent parvenir à maturité en six ans, atteignant une hauteur de 18 m et un diamètre de 25 cm. On s'intéresse beaucoup à la valeur économique de ces leucaenas géants, sources d'engrais organiques, de fourrage et de combustible, depuis que de nouvelles variétés à usage commercial ont été obtenues par divers procédés de sélection et d'amélioration en Australie et à Hawaï. À ce dernier endroit, on s'est aperçu qu'un hectare de leucaena interplanté d'herbe de Guinée pouvait suffire aux besoins d'au moins trois têtes de bétail. Les recherches effectuées aux Philippines (où les types communs de leucaena abondent déjà) viseront à surmonter divers obstacles à sa culture comme plante fourragère (lente croissance des jeunes plants, faible rendement sur certains sols dont les sols acides, haute teneur en mimosine) et à faire la lumière sur certaines propriétés qu'on lui accorde, notamment celle de retourner en engrais verts au sol des quantités exceptionnelles d'éléments minéraux nutritifs.

## Recherches agrosylvicoles

La culture itinérante, ou agriculture sur brûlis, est encore largement pratiquée dans de nombreuses régions du monde. On estime qu'elle fait vivre 250 millions de personnes et s'exerce à l'heure actuelle sur 3 600 millions d'hectares. Elle donne de bons résultats lorsque les terres sont laissées en jachère forestière suffisamment longtemps (six ans ou plus) pour permettre aux éléments nutritifs du sol de se reconstituer.

La culture itinérante devient toutefois de plus en plus difficile à pratiquer à cause de la croissance démographique. Les terres ne sont plus laissées à elles-mêmes assez longtemps et le sol s'appauvrit considérablement pendant les périodes de culture intensive. Il s'ensuit une dégénérescence de plus en plus rapide. Au Nigéria oriental, par exemple, le rendement des cultures dans les champs les plus éloignés des habitations est devenu très faible depuis que la période de jachère est de moins de cinq ans, les arbres et les plantes n'ayant plus le temps de contribuer à la régénération du sol. Par contre, les champs les plus rapprochés des habitations maintiennent leur fertilité grâce aux ordures ménagères et à la

*L'agriculture sur brûlis ne laisse souvent pas le temps à la forêt de se régénérer.*



fumure qu'on y répand, ainsi qu'aux engrais naturels et autres matières organiques provenant des arbres environnants, qui donnent en outre de la nourriture, du bois de feu et des matériaux de construction aux humains, de l'ombrage et du fourrage aux animaux.

Les quatre projets de recherches décrits ci-après visent à mettre fin, par l'application de méthodes forestières perfectionnées, à cette dégradation des terres. En assurant aux familles rurales des emplois et des revenus supplémentaires dans des activités non agricoles, il est possible de réduire la surexploitation des terres et de stabiliser à sept ans la période minimale de jachère.

Au Ghana, on tente de trouver les meilleures essences à faire pousser sur les jachères pour produire du bois de chauffage et des poteaux, l'espacement optimal des arbres et la séquence la plus productive d'alternance des cultures agricoles et arboricoles. Les recherches s'effectuent à deux endroits: dans une plantation de tabac à Wenchi, au nord de Kumasi, et plus au sud, dans des réserves forestières et sur des terres communales où les arbres peuvent fournir des poteaux pour les lignes électriques ou téléphoniques et du bois pour les fabriques d'allumettes.

Au Nigeria, les recherches se font dans le cadre du Programme des systèmes de culture de l'IITA. Dans l'État de Cross River, on cherche surtout à améliorer les méthodes de production annuelle de denrées alimentaires de base dans le système taungya de reboisement, tandis que dans l'État d'Oyo, les forestiers étudient principalement les effets qu'ont sur la fertilité du sol les plantations artificielles sur des terres agricoles dégradées, afin de conseiller les paysans sur les conditions les plus propices à l'agrosylviculture.

Enfin, au Cameroun, une équipe d'agronomes et de forestiers étudiera les espèces ligneuses indigènes et exotiques de légumineuses ayant la propriété de fixer l'azote de l'atmosphère et sélectionnera les plus aptes à redonner au sol sa fertilité. Divers programmes d'échanges viendront renforcer ces quatre projets; par exemple, deux étudiants du Cameroun suivront un cours de maîtrise à Ibadan. Dans l'immédiat, des réunions auront lieu entre les chercheurs des divers projets afin de comparer les méthodes de recherche.

## Introduction des systèmes agrosylvicoles sur les terres privées

Subvention du CRDI: \$258 000

Contribution du bénéficiaire \$105 150

Trois ans à partir de 1976

dossier: 76-0008

Contact: Mr. Addo-Ashong

Director, Forest Products Research Institute

University P.O. Box 13

Kumasi, Ghana

### Objectifs

Accroître la production alimentaire et forestière par l'introduction d'un système agrosylvicole propre à augmenter les revenus des paysans tout en améliorant le rendement des terres, et en particulier: étudier en divers points de la zone tropicale humide les effets sur la fertilité du sol des jachères boisées et comparer les résultats avec ceux de la méthode traditionnelle de culture itinérante sans plantation; déterminer les retombées économiques relatives pour les paysans de l'agrosylviculture par le biais d'une utilisation agrosylvicole rationnelle des terres; et initier les chercheurs et les techniciens aux techniques et aux méthodes de la recherche agrosylvicole.

### Historique

En raison de la culture intensive du tabac, du coton et du maïs, les forêts de la région de Wenchi dans la zone de transition (300 à 500 mètres d'altitude) entre la forêt dense et la savane boisée disparaissent plus rapidement qu'elles ne sont reconstituées par régénération naturelle en jachère forestière de cinq à huit ans. Préoccupés par les conséquences de ce phénomène, un certain nombre d'agriculteurs et de chefs de tribus ont demandé de participer à des expériences agrosylvicoles sur leurs terres privées et communales. La demande est forte pour les produits forestiers, notamment pour le bois de feu destiné au séchage du tabac. Les recherches effectuées dans le district de Kumasi, couvert de forêt dense, permettent de penser que certaines essences indigènes, dont *Triplochiton scleroxylon* et *Funtumea elastica*, pourront facilement alimenter les fabriques d'allumettes du pays.

## Effets des essences forestières sur le rendement des terres dans les systèmes agrosylvicoles

Contribution du CRDI: \$271 400  
Trois ans à partir de 1977

Contribution du bénéficiaire: \$167 600  
dossier: 76-0007

Contact: Dr. S.K. Adeyoju  
Department of Forest Resources Management  
Faculty of Agriculture and Forestry  
University of Ibadan  
Ibadan, Nigeria

### Objectifs

Mettre au point des modes d'exploitation agricole combinant les arbres et les cultures vivrières dans les régions tropicales humides, au profit des petits paysans et de l'économie nationale, et en particulier: étudier les obstacles physiques et sociaux à l'introduction des essences forestières dans les systèmes agricoles traditionnels du Nigeria occidental; comparer les effets des plantations forestières artificielles et de la jachère forestière naturelle sur la productivité des terres; et dispenser un enseignement supérieur à des spécialistes des systèmes agrosylvicoles en zone tropicale humide.

### Historique

Le service forestier de l'État d'Oyo au Nigeria occidental envisage de distribuer des plants aux paysans intéressés à faire pousser des arbres sur des terres qui seraient normalement laissées en jachère forestière après une ou deux années de culture. Afin que ce projet pilote ait de bonnes chances de réussir, l'équipe de l'Université d'Ibadan parcourt les collectivités agricoles voisines de la réserve forestière d'Ijaiye pour choisir des paysans en fonction de leur expérience en matière de cultures vivrières et de systèmes de culture, et compte tenu de la disponibilité des capitaux, de la main-d'oeuvre et des marchés. L'équipe se rendra aussi dans les plantations établies près d'Ibadan et d'Ore au cours des vingt dernières années, pour y étudier les effets de diverses espèces forestières sur la fertilité des sols. Des essais comparatifs de cultures de maïs, d'ignames et de légumes dans des aires expérimentales où on a fait pousser des essences de *Tectona grandis*, de *Cassia siamea* et de *Gmelina arborea* et dans des aires avoisinantes laissées en jachère serviront à déterminer les effets sur les rendements agricoles.

## **Productions vivrières dans les systèmes agrosylvicoles traditionnels**

Subvention du CRDI: \$95 200  
Trois ans à partir de 1977

Contribution du bénéficiaire:  
personnel et installations  
dossier: 76-0130

Contact: Dr. B.N. Okigbo  
Assistant Director  
Farming Systems Program  
International Institute for Tropical Agriculture  
P.M.B. 5320  
Ibadan, Nigeria

### **Objectifs**

Étudier le rôle des essences forestières indigènes dans les systèmes agricoles traditionnels et dans d'autres modes de culture utilisés dans les systèmes taungya de reboisement; en particulier, dans le système taungya, quantifier la productivité de divers modes de culture vivrière à différentes étapes de la maturation forestière, à différentes densités du couvert forestier et suivant les méthodes de gestion choisies; dans une étude des systèmes de culture traditionnels, évaluer l'apport des essences forestières à la fertilité du sol et déterminer la valeur de leurs produits pour les paysans; en confrontant les résultats des études susmentionnées, recommander l'essai de méthodes de culture améliorées dans le système taungya, indiquer les secteurs de la recherche biologique et les formes de technologie propres à accroître la productivité agricole à long terme du système taungya et déterminer dans quelles circonstances les systèmes agrosylvicoles utilisant des arbres à maturation rapide peuvent intéresser les paysans.

### **Historique**

Depuis plusieurs années, le gouvernement de l'État de Cross River, dans les basses terres tropicales humides du sud-est du Nigeria, effectue des reboisements en forêt naturelle selon la méthode taungya. Jusqu'ici, les forestiers se sont préoccupés surtout de la production de bois d'oeuvre à long terme, sans se préoccuper outre mesure des cultures vivrières. Dans la même région, les petits paysans ont défriché des parcelles forestières pour produire de la nourriture à court terme, détruisant peut-être, tout comme les forestiers du système taungya, des sources de bois d'oeuvre et des plantes utiles à plusieurs égards, notamment pour rétablir la fertilité du sol. Les recherches en cours visent donc à trouver des moyens d'utiliser toutes les ressources naturelles disponibles pour accroître la production alimentaire.

## Sélection d'arbres légumineux pour les systèmes agrosylvicoles

Subvention du CRDI: \$220 500  
Trois ans à partir de 1977

Contribution du bénéficiaire: \$75 200  
dossier: 76-0040

Contact: M. A.M. Maimo

Directeur du Centre de recherches forestières  
Institut de recherches agronomiques et forestières (IRAF)  
B.P. 832,  
Douala, Cameroun

### Objectifs

Améliorer les systèmes de culture traditionnels dans les régions tropicales humides en utilisant pleinement les arbres légumineux pour accroître la production agricole et arboricole; en particulier, étudier les systèmes de culture et l'usage qu'on fait dans les régions rurales des produits provenant de la forêt dense humide de la province du Littoral; sélectionner des espèces légumineuses prometteuses et aménager des plantations expérimentales afin d'étudier leur aptitude à restaurer la fertilité du sol dans les régions appauvries par l'agriculture itinérante.

### Historique

On reconnaît généralement que les arbres légumineux peuvent, plus rapidement que toute autre espèce, restituer des matières organiques et des éléments minéraux aux sols appauvris. Quoi qu'il en soit, la plupart des arbres appartenant à ce groupe ont la faculté de fixer l'azote de l'atmosphère. Malgré cette propriété et les autres avantages qu'ils présentent, ils ne paraissent pas jouer un rôle important dans les systèmes agricoles des régions tropicales humides. Jusqu'ici, les recherches forestières au Cameroun se sont intéressées aux espèces légumineuses uniquement pour la production de bois d'oeuvre, de pâte et de produits papetiers. Dans le présent projet, l'équipe de l'IRAF s'attache à leur potentiel agricole; elle fera des expériences avec diverses essences indigènes et exotiques à croissance rapide dans des régions forestières près de la ville d'Edéa, où la pluviosité annuelle est de 2 600 mm et la température moyenne supérieure à 26° C, conditions écologiques typiques des forêts denses humides de l'Afrique occidentale.

## Coopération entre les pays africains

Lorsque les directeurs de plusieurs instituts de recherches forestières se sont réunis à Dakar en janvier 1974 pour définir leurs besoins les plus urgents en matière de recherche et pour planifier la collaboration entre leur personnel et celui d'autres pays africains aux prises avec des problèmes semblables, ils ont soulevé un certain nombre de questions relatives à la coordination, notamment l'échange de données expérimentales, l'organisation de rencontres techniques et de visites sur le terrain, la formation pratique des chercheurs et l'échange de matériel génétique.

Lors d'une deuxième réunion tenue en janvier 1976, les représentants des départements de recherches forestières de huit pays africains ont passé en revue avec satisfaction chacun des projets de recherche mis en oeuvre entre temps. Ils ont marqué leur désir de diriger et d'administrer eux-mêmes leurs propres activités de recherche, tout en reconnaissant la nécessité d'une supervision technique et d'un accès à l'information pratique relative à leurs problèmes communs et particuliers.

La solution à long terme, ont-ils avancé, serait la mise sur pied d'un mécanisme permanent — un bureau d'échange tout au moins, et peut-être même un véritable centre international — pour assurer tous ces services. En attendant, ils ont convenu de mettre en oeuvre un projet pilote pour éprouver l'efficacité d'un tel réseau de coopération en Afrique, à la suite de quoi le CRDI a offert d'appuyer pendant quatre ans les travaux d'une équipe de trois membres installée à Nairobi mais appelée à voyager pour dispenser ses conseils sur le terrain. À la fin de 1976, M. Gunnar Poulsen était nommé conseiller principal et chef de l'équipe, et M. Ahul Gasim Seif El Dim, un Soudanais, lui était adjoint comme assistant en mai 1978. Un autre conseiller africain doit compléter l'équipe.

Les quinze projets subventionnés par le CRDI que décrit le présent fascicule constituaient un choix logique pour servir de base à plusieurs réseaux de projets. D'autres projets viendront s'ajouter à ces divers réseaux à mesure qu'ils seront approuvés par le Conseil des gouverneurs du Centre. L'équipe est censée organiser des cours de formation à l'intention des scientifiques attachés à ces projets et à d'autres travaux connexes. Elle formera en outre des groupes de travail, réunissant des chercheurs de plusieurs pays pour discuter de l'expérience acquise dans divers programmes: la première rencontre de ce genre devait porter sur les techniques de plantation en zone aride.

Comme une bonne part de la recherche forestière menée en Afrique n'a pas été compilée, elle peut dans une large mesure disparaître avec le départ des experts français, britanniques, belges, espagnols et portugais qui y travaillent. C'est pourquoi on a prévu dans le projet de réseau coopératif d'engager à temps partiel trois experts-conseils chargés de



*Du Soudan au Sénégal, l'acacia est exploité pour sa gomme arabique; les expériences effectuées à M'Bidi attirent des visiteurs de plusieurs pays.*

réunir les matériaux disponibles et de rédiger des publications faisant le point des connaissances sur plusieurs sujets intéressant directement le personnel affecté aux projets. Conformément au principe du CRDI voulant que les travaux soient dirigés par des autochtones, ces manuels seront soumis à l'examen critique de groupes de travail composés de chercheurs forestiers de la région. Corrigés selon les besoins, ils seront ensuite publiés en anglais et en français à l'intention des chercheurs et des étudiants en foresterie. On espère qu'ils seront également utiles à l'apprentissage de méthodes pratiques de recherche, dont beaucoup d'instituts forestiers africains ont un urgent besoin.

Il importe en outre de stimuler la coopération entre chercheurs francophones et anglophones. La diffusion des connaissances par les manuels devrait y contribuer en partie. Le meilleur moyen reste tout de même les visites sur place, comme celle effectuée au Mali en février 1977 par M. Hassan Musnad, sylviculteur soudanais de zone aride, et la visite effectuée en retour par des Maliens au Soudan.

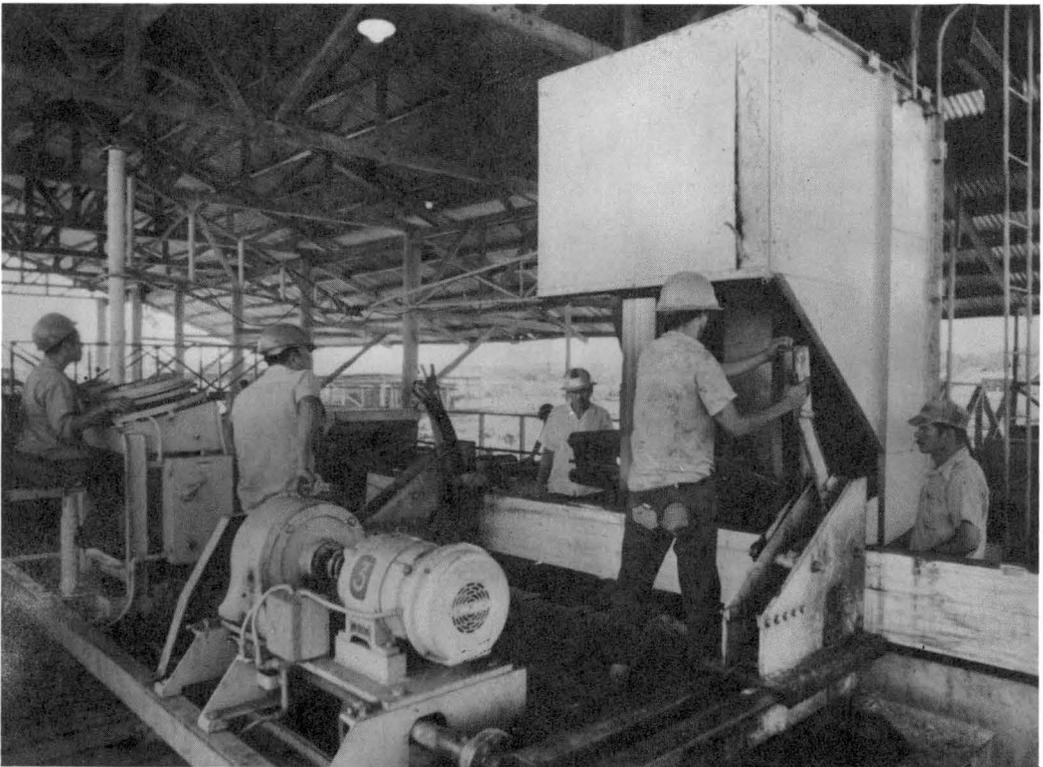
Il s'agit là d'une démarche tout à fait neuve en recherche forestière appliquée: une équipe de conseillers itinérants, et non de directeurs résidents, qui s'efforce d'intégrer les activités de recherche et de formation. Une équipe dont les travaux sont ensuite examinés et évalués par un groupe consultatif formé de sept experts africains, qui se réunissent au moins une fois l'an. Leur première rencontre s'est tenue à Nairobi en septembre 1977, tout de suite après la Conférence des Nations Unies sur la désertification.

## Utilisation des bois tropicaux

Pendant des siècles, les forêts tropicales humides ont été la proie d'exploitants forestiers qui, pour se procurer quelques rares essences précieuses à l'exportation, ont endommagé ou détruit une bonne partie des forêts denses naturelles. À force de choisir uniquement quelques essences les plus recherchées et de ne laisser sur place que les arbres de qualité inférieure, ils ont causé la dégradation progressive de la forêt.

Cinq pays membres du Pacte andin (le Venezuela, la Colombie, l'Équateur, le Pérou et la Bolivie) présentent à cet égard un intérêt particulier. Les forêts couvrent en effet plus de 220 millions d'hectares (ou 60 %) de leur superficie. Sur les 650 essences connues dans cette sous-région, environ 400 présentent un certain intérêt commercial. On estime pourtant que seul un millième de cette ressource est exploité avantageusement. À l'heure actuelle, une cinquantaine sont utilisées commercialement et jamais plus de six à la fois ne sont exploitées en un

*Débitage d'une grume dans une scierie d'Iparia, au Pérou.*



même endroit, en dépit du fait que les forêts humides sont hétérogènes et ne contiennent qu'un faible volume de n'importe quelle essence dans une zone donnée. Pour compléter le tableau, la demande de bois d'oeuvre industriel n'est pas satisfaite, en particulier dans les secteurs du logement et de l'ameublement.

Les projets énumérés ci-après procèdent d'une étude antérieure financée par le CRDI sur une stratégie régionale de développement scientifique et technique de ces pays du Pacte andin. On s'est fixé comme objectif d'effectuer des recherches sur cent essences de bois feuillus disponibles en quantité suffisante pour rentabiliser une exploitation industrielle et de déterminer leurs propriétés comme bois de charpente pour permettre leur utilisation en construction. Et ce en vue non seulement d'exploiter rationnellement les bois disponibles, mais aussi de répondre à des besoins nationaux et régionaux — au lieu d'en faire simplement une exportation de luxe, comme par le passé. En outre, un essor des industries régionales du sciage aurait l'avantage de créer beaucoup d'emplois.

Deux projets de moindre envergure ont été approuvés en Afrique occidentale. Les savanes du Mali comptent plusieurs millions d'hectares de forêts naturelles encore inexploitées parce qu'éloignées de la côte et du commerce international qui a jusqu'ici favorisé la recherche sur les propriétés physiques des arbres des forêts tropicales humides. Si bien que le Mali a dû importer au prix fort son bois d'oeuvre pour des articles aussi courants que les canots, les caisses de poisson et les cadres de porte. Dans la première phase du projet, on a étudié les propriétés physiques et mécaniques des principaux bois d'oeuvre des savanes; dans la deuxième phase, on évaluera les besoins du pays dans chaque secteur et la proportion dans laquelle la demande est comblée par du bois importé.

Le projet réalisé au Ghana visait, quant à lui, à fabriquer à bon marché des panneaux faits de laine de bois et de ciment et à en éprouver la résistance au feu, aux insectes et à la pourriture. Le procédé de fabrication des panneaux de bois-ciment, faisant appel à une technologie simple et à une main-d'oeuvre abondante, pourrait être rentable dans de nombreux pays où le marché est encore limité pour de tels produits.

## Utilisation des bois tropicaux en construction

Subvention du CRDI: \$1 051 620      Contribution des bénéficiaires: \$735 350  
Deux ans et demi à partir de 1975      dossier: 74-0009

Contact: Sr. Luis Sota Krebs  
Junta del Acuerdo de Cartagena  
Casilla 3237  
Lima, Perú

### Objectifs

Déterminer les propriétés industrielles d'au moins cent essences de bois feuillus et mettre au point une technologie d'utilisation des bois tropicaux dans les ouvrages de charpente. Dans six sous-projets connexes: 1) déterminer les propriétés physiques et mécaniques d'essences choisies pour divers emplois industriels et normaliser les méthodes expérimentales d'évaluation des propriétés du bois; 2) élaborer des normes de classement des bois de sciage tropicaux, et déterminer la valeur structurale de classes spécifiques de bois de charpente; 3) concevoir et expérimenter des éléments de construction en bois, et préparer des tableaux des efforts permisibles des bois de charpente; 4) mettre au point des méthodes de montage et d'assemblage des pièces de bois de charpente; 5) mettre au point des méthodes appropriées de séchage et de préservation pour différentes conditions d'emploi; et 6) déterminer les propriétés d'usage des bois tropicaux.

### État des travaux

Le projet a été mis en oeuvre par un groupe technique au siège de la Junta (le secrétariat du Pacte andin) et par les établissements de recherches des cinq pays concernés (Venezuela, Colombie, Équateur, Pérou et Bolivie). Les travaux ont débuté avec quelque retard, en partie à cause des difficultés posées par l'entente sur les brevets, mais ils ont progressé depuis à un rythme satisfaisant. Les résultats du projet seront publiés sous la forme de deux manuels, d'une trentaine de normes techniques applicables à la construction en bois et de cinq rapports techniques sur les conclusions des sous-projets.

## Fabrication de panneaux de bois-ciment

Subvention du CRDI: \$67 250  
Deux ans et demi à partir de 1973

Contribution du bénéficiaire: \$29 330  
dossier: 72-0091

Contact: Mr. F.W. Addo-Ashong  
Director, Forest Products Research Institute  
University, P.O. Box 63  
Kumasi, Ghana

### Objectifs

Mettre au point une technologie faisant appel à une main-d'oeuvre abondante pour produire des panneaux de bois aggloméré composés de laine de bois d'essences feuillues et de ciment; tester les propriétés physiques et chimiques des panneaux ainsi produits ainsi que leur résistance aux caprices climatiques et biologiques; et établir le coût de production suivant les formules et les méthodes jugées les plus efficaces sur le plan technique.

### État des travaux

Le projet a démarré lentement à cause de la fermeture en 1974 de la *Pioneer Woodwool Factory* de Takoradi, qui devait fournir des panneaux pour le projet et dont l'usine devait servir à certains essais. Ce n'est qu'au milieu de 1975 que les travaux se sont mis à avancer vraiment, avec l'arrivée d'Italie d'une machine de marque "Sella" servant à fabriquer de la laine de bois et la mise sur pied à Kumasi d'une petite unité de production. *Entandrophragma utile* et *Musanga cecropioides* sont apparues comme deux des essences qui convenaient le mieux à la fabrication de panneaux. On a effectué des expériences pour trouver le meilleur mélange de chlorure de calcium pouvant servir d'agent minéralisateur. On s'est aperçu plus tard, cependant, que la pouzzolane, additif beaucoup moins cher et disponible sur place (résidu de l'extraction de la bauxite), donnait des résultats satisfaisants. On a utilisé comme principal liant du ciment Portland, fabriqué au Ghana même. Les tests des propriétés physiques du panneau ainsi obtenu ont été effectués sur une machine à tester le bois d'oeuvre adaptée spécialement pour la circonstance. On a constaté que les panneaux avaient tendance à rétrécir après quelques semaines de séchage. Les essais thermiques et acoustiques ont eu lieu au début de 1977; d'autres tests de résistance aux termites et aux champignons destructeurs ont été faits plus tard au cours de l'année.

## Propriétés technologiques et utilisation des bois de savane

Subvention du CRDI: \$269 500  
Six ans à partir de 1972

Contribution du bénéficiaire: \$181 750  
dossiers: 72-0094, 74-0165

Contact: M. Jean Djigui Keita  
Directeur du Service des eaux et forêts  
Ministère du Développement rural  
Bamako, Mali

### Objectifs

Approfondir les connaissances sur les bois de savane afin de les utiliser rationnellement pour répondre aux besoins locaux en produits forestiers; en particulier, au cours de la première phase triennale: étudier les propriétés technologiques de plusieurs essences peu connues; mettre au point des techniques simples de transformation; et former un personnel scientifique en technologie du bois. Au cours de la seconde phase triennale: effectuer un relevé des applications principales et secondaires des bois commerciaux (importés et indigènes); mettre au point des techniques de sciage, de séchage et de transformation des bois disponibles sur place; et proposer des améliorations quant à l'utilisation des principales essences forestières de la savane.

### État des travaux

Les recherches de la première phase ont été effectuées à l'Institut polytechnique rural de Katibougou, près de Bamako, où l'on a aménagé des bâtiments spéciaux et installé du matériel de laboratoire. Au début, les échantillons de bois ont été expédiés à l'étranger pour les essais. En outre, l'aménagement des installations pilotes de sciage et d'usinage a accusé un certain retard. Cependant, un personnel scientifique compétent a pu être constitué pour la seconde phase avec le retour au pays d'un chercheur à la fin de son stage d'étude dans un laboratoire français et l'arrivée de deux diplômés de maîtrise en technologie du bois de l'Université Laval (Canada). Des essais exhaustifs en laboratoire ont montré que les essences les plus prometteuses parmi les bois de savane appartiennent aux sept genres suivants: *Isobertinia*, *Daniella*, *Pterocarpus*, *Bombax*, *Terminalia*, *Anogeissus* et *Diospyrus*. Au cours de la seconde phase, le personnel du projet s'attachera à étudier les utilisations pratiques de ces essences.

## Projets divers de recherches

Le CRDI ne s'est pas intéressé exclusivement aux recherches forestières décrites dans les chapitres précédents; tout projet qui lui a été proposé dans un autre domaine et jugé utile a été approuvé, comme en témoignent les cinq projets ci-dessous.

Les deux premiers ont pour objet l'amélioration des essences forestières. Seules trois ou quatre des 45 espèces connues de casuarina (déjà mentionné brièvement dans la section sur les brise-vent) ont été introduites en Égypte de l'Australie, leur lieu d'origine. *C. glauca* est l'essence la plus répandue en Égypte, suivie de *C. cunninghamiana*; toutefois, certains cultivateurs près d'Alexandrie préfèrent *C. equisetifolia* qui ne retire pas du sol l'azote nécessaire aux cultures vivrières, car il fixe l'azote de l'atmosphère dans les nodosités des racines. Il est très possible, toutefois, que des variétés qui n'ont pas encore été importées d'Australie puissent être mieux adaptées pour les brise-vent et pour la qualité de leur bois.

À M'Bidi, dans le nord du Sénégal, on a entrepris d'améliorer deux essences d'acacia — *A. senegal* et *A. laeta* — en vue d'accroître la qualité et la quantité de gomme arabique qu'elles produisent. Seul le Soudan devance le Sénégal comme exportateur vers les pays industrialisés de ce produit utilisé par l'industrie pharmaceutique et comme gomme hydrosoluble dans divers aliments et boissons. L'amélioration quantitative et qualitative du rendement des gommiers pourrait se traduire par un revenu d'appoint important pour les pasteurs semi-nomades de la région.

L'alfa ou sparte (*Stipa tenacissima*) occupe d'immenses étendues dans les régions semi-arides d'Afrique du Nord. Il recouvre plus de 7 millions d'hectares en Algérie et 1,5 million en Tunisie. On l'utilise depuis plus d'un siècle pour la fabrication du papier à laquelle il se prête notamment à cause de sa douceur, de son opacité et de son élasticité. Une usine à Kasserine, en Tunisie centrale, produit annuellement 70 000 tonnes de pâte et papier tirés de l'alfa, dont la récolte procure un emploi saisonnier à 20 000 familles rurales: la cueillette des feuilles se fait en enroulant l'herbe autour d'un bâtonnet qu'on tire à la main de façon à les arracher au niveau de la tige. Pourtant, on sait étonnamment peu de choses sur les caractéristiques biologiques de cette plante. Dans quelles conditions pousse-t-elle le mieux? Est-elle endommagée (bien que non mangée, parce que protégée par ses bords tranchants) par le bétail en pâture? Ou encore sa croissance s'arrêtera-t-elle si elle est récoltée par une simple machine à couper au lieu d'être arrachée à la main?

Les deux autres projets sont l'expérimentation, au Surinam en 1973, d'une technique de levé photographique à grande échelle des forêts tropicales, et l'étude du coléoptère *Dendroctonus frontalis* qui menace les forêts de pins de l'Amérique centrale.

## Sélection et amélioration du casuarina pour les brise-vent en Égypte

Subvention du CRDI: \$134 400  
Trois ans à partir de 1976

Contribution du bénéficiaire: \$37 600  
dossier: 75-0048

Contract: M. O.A. Badran  
Département de Foresterie  
Faculté d'agriculture  
Université d'Alexandrie  
Égypte

### Objectifs

Choisir le meilleur matériel génétique des plantations de casuarina en Égypte et recenser les essences les plus prometteuses à l'étranger; mettre au point des méthodes de propagation végétative; améliorer les méthodes sylvicoles utilisées pour l'établissement de brise-vent; et étudier les propriétés des bois des diverses essences en vue de les utiliser pour des fins industrielles et non seulement comme bois de feu et de service.

### État des travaux

Étant donné l'absence presque totale de travaux de recherche effectués ailleurs sur la sélection et l'amélioration du casuarina, on s'est d'abord penché sur les aspects fondamentaux. Les études morphologiques destinées à recenser les essences introduites en Égypte ont révélé trois essences distinctes: *C. glauca*, *C. cunninghamiana* et *C. equisetifolia*. On a identifié pour la première fois un hybride des deux premières essences. On a également entrepris des études en sérologie et en chimiotaxonomie afin d'établir les rapports entre les diverses essences.

On a repéré et marqué plusieurs arbres dans diverses régions d'Égypte au cours de 1976 et on a effectué des études germinatives de semences d'arbres supérieurs et provenant de collections en masses. On a analysé sur les lieux les taux de croissance et de survie de plants des diverses variétés. Une étude des techniques de multiplication végétative, y compris le bouturage et le greffage, a donné des résultats encourageants et on a planté un verger à graines clonales au cours de 1977. À la suite du long voyage d'étude effectué en Australie au milieu de 1977 par le Dr Hosny, plusieurs nouvelles variétés ont été mises à l'essai. On a également mené, à l'Université d'Alexandrie, des recherches sur les propriétés des bois de casuarina.

## Sélection d'acacias pour la production de gomme arabique

Subvention du CRDI: \$202 600

Contribution du bénéficiaire: \$109 620

Quatre ans à partir de 1973

dossier: 72-0096

Contact: M. E.H. Sène

Directeur du Service des eaux, forêts et chasses

Parc forestier de Hann, B.P. 1831

Dakar, Sénégal

### Objectifs

Améliorer les méthodes de production et la qualité de la gomme arabique; effectuer notamment des expériences d'amélioration génétique ainsi que des essais agronomiques portant sur *Acacia senegal* et *Acacia laeta*.

### États des travaux

Dans 74 plantations à M'Bidi, on a réussi à cultiver un certain nombre de variétés de *A. senegal* et de *A. laeta* originaires de pays d'Afrique de l'Ouest (Niger, Tchad, Haute-Volta et Mali, en plus du Sénégal). On a obtenu un taux de survie élevé — plus de 90 p. 100 — et une pousse initiale vigoureuse en préparant les sillons à l'aide d'une défonceuse et en sarclant intensivement pendant les deux premières années. Les plantations les plus anciennes, établies en 1974, doivent commencer à produire de la gomme en 1978. On pourra alors déterminer le rendement et les autres propriétés des arbres des divers lieux d'origine. On a également conduit des recherches pour mettre au point des méthodes de reproduction végétative des gommiers acacias. Les premiers résultats ont été prometteurs et on devrait bientôt pouvoir reproduire les meilleurs écotypes pour l'établissement de vergers à graines.

## Amélioration des méthodes de production et de récolte de l'alfa

Subvention du CRDI: \$204 800  
Trois ans à partir de 1975

Contribution du bénéficiaire: \$114 700  
dossier: 74-0049

Contact: M. H. Hamza

Directeur

Institut national de recherches forestières (INRF)

Ministère de l'Agriculture

Route de la Soukra B.P. 2

Ariana, Tunisie

### Objectifs

Étudier les moyens d'accroître la production et d'améliorer les méthodes d'exploitation de l'alfa au profit de la population rurale, et plus particulièrement: effectuer une étude biologique de l'alfa et notamment des facteurs qui régissent sa croissance; expérimenter diverses méthodes de culture susceptibles d'améliorer son rendement ainsi que sa conservation; et mettre au point des machines simples permettant d'en mécaniser la récolte.

### État des travaux

Étant donné que l'on sait très peu de choses sur l'alfa, bien qu'il soit cultivé depuis un siècle dans les pays méditerranéens, on a d'abord mis l'accent sur l'étude des caractéristiques biologiques de cette plante. On a aménagé des parcelles expérimentales dans le sud de la Tunisie afin d'observer comment elle pousse lorsqu'elle n'est pas brûlée ou ne sert pas de pâturage. On a également prévu des essais à l'aide de machines simples, telles celles utilisées en Belgique pour la récolte du lin.

## Essai d'un altimètre radar pour l'inventaire des forêts tropicales

Subvention du CRDI: \$15 000

Autres organismes: \$23 900

Un an à partir de 1972

dossier: 72-0099

Contact: M. L. Sayn-Wittgenstein  
Institut d'aménagement forestier  
Service canadien des forêts  
Ministère de l'Environnement  
Ottawa, Canada

### Objectifs

Mettre à l'essai au Surinam un altimètre radar spécialement conçu en vue de son utilisation dans les pays tropicaux ainsi qu'un dispositif de correction barométrique; étudier la faisabilité d'un système phototopographique de levé à grande échelle (environ 1:1 000) des forêts tropicales à partir de photographies aériennes prises à basse altitude pour remplacer le système coûteux des levés au sol.

### Progrès réalisés

Le Conseil national de recherches du Canada a apporté à un altimètre ordinaire des modifications censées lui permettre de pénétrer le feuillage de la forêt et de mesurer l'altitude d'un avion indépendamment de la végétation. Le dispositif de correction barométrique permet à l'altimètre de tracer un profil du sol de la forêt et sert également à divers travaux d'ingénierie, tels l'emplacement et le tracé des routes. Grâce aux renseignements recueillis par ces dispositifs, on peut, à partir de photographies aériennes, déterminer les dimensions précises de divers arbres — leur diamètre, leur hauteur et leur volume — ainsi qu'éventuellement évaluer des dommages.

Le Service canadien des forêts, qui avait collaboré avec l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture à l'expérimentation préliminaire de cette méthode au Guatemala en 1968, a organisé une quinzaine d'heures de vols d'essai au Surinam dans un avion Beech 18, en février 1973. Le ministère du Développement de ce pays a fourni des travailleurs forestiers ainsi que des installations de laboratoire photographique. L'inventaire des essences forestières à l'aide de photographies couleur et de photographies couleur à l'infrarouge a donné d'excellents résultats. L'altimètre radar a pour sa part connu moins de succès, car il n'a pas réussi à pénétrer complètement le couvert forestier et à mesurer la distance entre l'avion et le sol. Par conséquent, les résultats obtenus en dessous de 600 mètres d'altitude contenaient trop d'erreurs pour être utiles aux fins d'inventaire et on a donc recommandé certaines améliorations. Environnement Canada a publié en 1976 un rapport détaillé de A.H. Aldred, intitulé *Measurement of Tropical Trees on Large-Scale Aerial Photographs* (Mesure des arbres tropicaux sur des photographies aériennes à grande échelle).

## Étude du coléoptère *Dendroctonus frontalis* en Amérique centrale

Subvention du CRDI: \$31 900  
Seize mois à partir de 1977

Contribution du bénéficiaire:  
\$8 000 plus installations  
dossier: 77-0008

Contact: Faculté de biologie  
Universidad del Valle de Guatemala  
Apartado Postal no 82  
Guatemala City, Guatemala

### Objectifs

Étudier la répartition géographique de l'insecte *Dendroctonus frontalis* dans les forêts de pin du Guatemala; analyser sa rapidité de reproduction et son comportement durant les diverses saisons; établir dans quelle mesure certains conifères résistent aux attaques de cet insecte; et recommander des mesures de lutte.

### Historique

Les forêts de pins, importante ressource naturelle de l'Amérique centrale, sont très infestées par un coléoptère qui s'attaque à l'écorce du pin. Au cours des années 60, le *Dendroctonus frontalis* a détruit environ 10 milliards de pieds-planche de bois. Dans les hautes terres du nord du Guatemala, 140 km<sup>2</sup> de forêts de pins ont été ravagés ou gravement endommagés et la plupart des autres régions productrices de bois d'oeuvre de ces pays sont également infestées. Apparemment, le nombre d'insectes augmente au cours des années plus sèches et les scieries semblent être un lieu d'infestation. Toutefois, on sait actuellement trop peu de choses sur le cycle biologique de cet insecte et sur ses méthodes d'infestation pour envisager des mesures de lutte. Cette étude, effectuée principalement par des étudiants en biologie à l'université, peut aboutir à des recommandations visant l'élaboration de techniques de répression biologique ou chimique.

## Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF)

Bien que le nombre de travaux de recherches en foresterie tropicale ait augmenté depuis la fin des années 60, il n'existe encore ni consensus sur les objectifs prioritaires, ni coordination des efforts mondiaux, si bien que ceux-ci présentent de nombreuses lacunes importantes et que les cas de travaux refaits ailleurs ne sont pas rares. Aussi, pour aider à remédier à la situation, le CRDI prenait en juillet 1975 l'initiative de lancer un projet de recensement des priorités de recherches en foresterie tropicale sous la direction de John Bene. Herbert Beall était nommé coordonnateur du projet, dont les objectifs étaient les suivants:

- 1) recenser les lacunes les plus graves dans les domaines de la recherche et de la formation sylvicoles à travers le monde;
- 2) délimiter les domaines communs à la foresterie et à l'agriculture dans les pays tropicaux à faible revenu et susciter des recherches en vue d'une utilisation optimale des terres;
- 3) formuler des programmes de recherche forestière ayant de bonnes chances d'avoir un impact économique et social considérable sur les pays en développement;
- 4) recommander la conclusion d'ententes entre institutions afin d'assurer l'efficacité et la célérité d'une telle recherche;
- 5) élaborer un plan d'action pour obtenir l'appui des organismes et autres donateurs internationaux.

Les études régionales faites par des experts-conseils qui ont sollicité l'opinion de spécialistes dans leurs domaines et présenté des recommandations sur les besoins en recherches forestières constituaient une importante partie des activités menées au cours des premières étapes. Le professeur J.D. Ovington, d'Australie, a analysé la situation en Indonésie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, à Fidji et en Malaisie, alors que M. Filiberto Pollisco, des Philippines, faisait de même pour d'autres régions du Sud-Est asiatique. Enfin, le professeur L. Roche s'est surtout intéressé au cas de l'Afrique et M. Armando Samper, à celui de l'Amérique latine et des Antilles. Des colloques sur les priorités de recherches ont été tenus en Grande-Bretagne et en Colombie. Les rapports qui en sont issus ont non seulement fourni un important matériau pour la rédaction, par l'équipe du CRDI, de son rapport intitulé *Les arbres dans l'aménagement des terres sous les tropiques: une solution à la faim* (IDRC-084f), mais aussi proposé des travaux de recherches spécifiques (les rapports sur le Sud-Est asiatique, notamment, ont permis de mettre au point un programme coordonné de recherches à l'atelier tenu à Singapour en juin 1977).

Ce rapport synthétise l'information de base réunie au cours de l'étude dans le chapitre intitulé "La forêt tropicale: surexploitée et mal exploitée",



*Agroforesterie dans les régions semi-arides: cultures intercalaires de niébé et de neem dans la région de Zinder, au Niger.*

et cette démarche permet à l'équipe de dresser la liste des vingt-trois principaux secteurs-problèmes.

Le rapport recommande en outre de nouvelles orientations de recherches en matière de foresterie tropicale et d'utilisation des terres qui soient "susceptibles de mener, d'ici cinq à dix ans, à une amélioration sensible des conditions de vie et du bien-être des populations rurales." Les chapitres sur les priorités de recherches pour les forêts naturelles et artificielles mettent en relief les problèmes qui se posent dans ces deux domaines et concluent que ce sont les systèmes combinant de manière efficace cultures arboricoles et cultures agricoles qui permettront de réaliser les plus grands progrès en un si court espace de temps. C'est pourquoi les recommandations du rapport mettent l'accent sur l'agroforesterie, définie comme étant "un système rationnel d'aménagement des terres qui, tout en visant à accroître la production globale, associe, simultanément ou successivement, les cultures agricoles à celles des arbres et plantes de la forêt et à l'élevage, en mettant en oeuvre des techniques compatibles avec la culture et les traditions de la population locale."

D'après le rapport, "les immenses possibilités" de ces méthodes de production sont largement reconnues, et des recherches sont en cours ou en préparation "en divers points du globe". Les auteurs ajoutent toutefois que cet effort demeure sporadique et que les travaux se font en général sans aucune coordination.

Ils proposent en conséquence de créer un Conseil international pour la recherche en agroforesterie (CIRAF) pour aider à remédier à ces lacunes, apporter un certain soutien à ces travaux et jouer le rôle d'un catalyseur. Cet organisme ne ferait pas lui-même des recherches, mais pourrait recueillir, trier et diffuser des données concrètes sur les systèmes de production agroforestière, subventionner des travaux de recherche entrepris dans les institutions appropriées en vue de combler les carences des connaissances actuelles, encourager les essais sur le terrain et les projets de démonstration, enfin appuyer la formation en agroforesterie à tous les niveaux. Ce faisant, le Conseil encouragerait chez les forestiers, les agronomes et les spécialistes des sciences sociales une attitude interdisciplinaire en ce qui concerne l'amélioration des techniques de mise en valeur des terres.

Ils ont également proposé que le CIRAF soit institué en vertu d'une charte qui en ferait un organisme autonome et international, régi par un conseil d'administration et dirigé par un petit nombre d'experts dans les disciplines essentielles, lesquels pourraient au besoin recourir à des conseillers extérieurs. Le coût annuel de fonctionnement était estimé à un peu plus de 2 millions de dollars.

Une réunion des pays donateurs éventuels et d'autres organismes intéressés, à laquelle ont assisté des représentants de dix pays et de trois organismes internationaux, a eu lieu en novembre 1976. Les participants ont reconnu le besoin d'un tel service et convenu qu'il n'existait pas d'autre solution satisfaisante que la création d'une nouvelle organisation internationale chargée de fournir ce service. Un comité directeur, établi pour étudier en détail la création du conseil proposé, a décidé lors d'une réunion tenue à Amsterdam en avril 1977 que l'appui déjà manifesté justifiait la mise en oeuvre des recommandations et suggestions exposées dans le rapport du CRDI. Il a approuvé un projet de charte, étudié les questions financières et les besoins en personnel ainsi qu'une ébauche de programme de travail, et désigné le CRDI comme l'agent d'exécution chargé de la création du CIRAF.

Comme l'avait décidé le Conseil d'administration, le siège social permanent du CIRAF sera établi dans un pays en développement. Entre temps, le comité directeur a accepté l'invitation des Pays-Bas de loger le CIRAF et son noyau d'employés au *Royal Tropical Institute* d'Amsterdam jusqu'à ce que soient achevés les préparatifs d'aménagement dans des bureaux permanents. La première année, le CIRAF s'est principalement occupé de recueillir et de diffuser l'information sur des pratiques agroforestières efficaces. En décembre 1976, le Conseil des gouverneurs du CRDI avait approuvé l'affectation de \$300 000 aux travaux de planification et d'établissement du CIRAF.

## Projets d'avenir

Il n'est peut-être pas inutile de fournir ci-après au lecteur quelques indications quant à l'orientation possible du programme forestier du CRDI au cours des prochaines années.

Les participants à l'atelier tenu à Singapour en juin 1977 ont recensé quinze domaines prioritaires en matière de recherches forestières dans la région, dont voici les cinq premiers: la restauration des terres dénudées; l'agrosylviculture; l'aménagement des bassins hydrographiques; l'établissement de plantations d'arbres à croissance rapide pour l'industrie ou le combustible; et la foresterie pour le développement communautaire (définie au sens large comme les activités forestières exécutées par et pour les villageois).

D'une façon générale, c'est-à-dire débordant le cadre de l'Asie du Sud-Est, voici comment peut se résumer l'orientation future des programmes du CRDI:

1) Le besoin de plantations de bois de feu augmentera indiscutablement, ce qui exigera de nouveaux travaux de recherche. D'autres régions que l'Afrique auront besoin d'aide, notamment les pays plus petits mais très peuplés d'Amérique centrale et des Antilles.

2) Le coût de l'établissement de plantations est une source de vive inquiétude. Dans certains des projets actuels, le coût de la plantation mécanique s'est avéré excessif et, dans les régions du Sahel où la pluviosité est faible et incertaine, il n'est pas envisageable de planter à la main de larges superficies durant les quelques jours où les chances de survie sont bonnes. Il faut donc entreprendre des travaux de recherche sur les méthodes de régénération naturelle, peut-être à l'aide de graines enrobées ou par la plantation d'essences (comme *Prosopis chilensis*) à intervalles suffisamment espacés et en laissant alors aux animaux qui mangent les graines le soin de les disséminer. Pour réduire les frais, il faudra mettre la nature à contribution le plus possible.

3) De même qu'on a proposé d'appliquer une approche systémique à la technologie post-récolte afin de réduire le gaspillage des cultures vivrières<sup>3</sup>, on pourrait économiser beaucoup de combustible ou d'énergie en apportant de simples améliorations aux systèmes fondamentaux de combustion. Le processus de carbonisation est souvent inefficace et il serait possible de parfaire les techniques de fabrication du charbon de bois dans de nombreux pays. De plus, les braseros à charbon de bois et les poêles ouverts à bois consomment en général trop.

---

<sup>3</sup>Spurgeon, D.C. 1976. Le récolte retrouvée: pour une gestion intégrée des récoltes, de la moisson à la consommation. Ottawa, Centre de recherches pour le développement international, IDRC-062f.

4) Il est important de remettre en valeur les terres dégradées dans les régions d'exploitation forestière en Malaisie et en Indonésie, car de grandes superficies ont été envahies par une végétation secondaire inutile telle l'herbe *Imperata*. La restauration peut se faire soit par le biais d'une plante très vigoureuse, tel le *leucaena*, soit par l'agrosylviculture. La destruction des forêts tropicales humides par l'abattage est un désastre écologique aussi grave que la dégradation des terres arides subsahariennes, dont on parle davantage et qu'on montre beaucoup plus. La Conférence des Nations Unies sur la désertification va sans doute susciter divers travaux de recherche sur cette dernière question, mais il ne faut pas pour autant oublier le premier problème.

5) La recherche en agrosylviculture est actuellement une priorité dans plusieurs régions en développement, dont certaines parties d'Asie où l'on pratique la culture itinérante, certaines régions d'Amérique latine et les hautes terres de l'Afrique de l'Est où (comme au Rwanda) la dégradation et l'érosion du sol compliquent fort la tâche des paysans.

*Correcteur-réviseur:* Bernard Méchin  
*Rédacteur technique:* Christine O'Meara

