

Production de semences pour les reboisements malgaches

À Madagascar, les plantations en eucalyptus et en pins satisfont aux enjeux de production et de protection de l'environnement. Le Silo national des graines forestières (SNGF) approvisionne le marché national en espèces exotiques et il diffuse directement les obtentions issues des recherches. Parallèlement, le gouvernement malgache favorise la normalisation de la récolte et la commercialisation des graines.

Gilles CHAIX

CIRAD-Forêt, FOFIFA, DRFP
BP 745, Antananarivo 101
Madagascar

Lolona RAMAMONJISOA

Silo national des graines forestières (SNGF)
BP 5091, Antananarivo 101
Madagascar



Déforestation ultime : paysage typique du moyen-ouest.

Ultimate deforestation: typical landscape in the middle-west.

RÉSUMÉ

PRODUCTION DE SEMENCES POUR LES REBOISEMENTS MALGACHES

Étant donné la faiblesse et la régression de la couverture forestière, l'accroissement de la demande en bois et la fragilité des sols à Madagascar, les plantations forestières sont nécessaires au développement de l'île. Les plantations en eucalyptus et en pins, dont l'adaptation aux différentes conditions bioclimatiques est remarquable, satisfont aux enjeux de production et de protection de l'environnement. Aujourd'hui, la tendance s'oriente vers le reboisement en milieu paysan. Le FOFIFA, avec l'appui du CIRAD-Forêt, s'est donné de nouveaux objectifs de recherche. Les services forestiers ont favorisé le développement de ce secteur en mettant en place le Silo national des graines forestières (SNGF), dont le mandat principal est de diffuser des semences de qualité. Les travaux de recherche forestière de ces vingt dernières années ont permis de porter à 180 ha la surface du réseau national de production en graines. Celui-ci approvisionne le marché national en espèces exotiques à travers le SNGF qui diffuse directement les obtentions issues des recherches. Parallèlement, le gouvernement malgache a renforcé l'impact de cette filière semencière en normalisant la récolte et la commercialisation des graines. Les politiques forestière, agricole et environnementale ont été redéfinies. Elles sont destinées, entre autres, à améliorer la protection des sols et à favoriser l'extension des superficies reboisées. Néanmoins, il reste encore à améliorer et à pérenniser le dispositif de production semencière et à étendre la diffusion des acquis en associant les efforts de la recherche, du SNGF et des utilisateurs.

Mots-clés : semence forestière, reboisement paysan, eucalyptus, pin, Madagascar.

ABSTRACT

SEED PRODUCTION FOR MADAGASCAN AFFORESTATION

In view of the paucity of the forest cover, its continuing regression, the increase in the demand for timber and the fragility of Madagascar soils, forest plantations are of capital importance in the development of the island. Plantations of eucalyptus and pine, which adapt remarkably well to different bioclimatic conditions, should be able to meet production requirements while protecting the environment. Today, the trend is to adopt an approach based on afforestation implemented by local farmers. FOFIFA, supported by CIRAD-Forêt, has adopted new research objectives in this context. Forest services have promoted development in this sector by setting up the national Silo for forest seeds (SNGF) whose primary role is to distribute good quality seed. Forest research over the last twenty years has increased to 180 ha the surface area devoted to national seed production. This network supplies the national market with non-native species through SNGF which then directly distributes the seed produced by the research efforts. In parallel, the Madagascar government has enhanced the impact of this seed production by standardizing harvesting and seed marketing. Forestry, agricultural and environmental policies have been redefined. These new policies are intended to improve soil protection and increase the surface area for afforestation. However, the seed production system still requires firm establishment and improvement along with more widespread use of the system through combined efforts by research, SNGF and users.

Keywords: forest seed, farmer afforestation, eucalyptus, pine, Madagascar.

RESUMEN

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS PARA LAS REFORESTACIONES MALGACHES

Las plantaciones forestales son necesarias para el desarrollo de la isla de Madagascar debido a la debilidad y a la regresión de la cubierta forestal, el incremento de la demanda de madera y la fragilidad de sus suelos. Las plantaciones de pinos y eucaliptos, con una sobresaliente capacidad de adaptación a las diferentes condiciones bioclimáticas, satisfacen las exigencias de producción y protección medioambiental. Actualmente, la tendencia se orienta hacia la repoblación en medio campesino. El FOFIFA, con el apoyo del CIRAD-Forêt, ha establecido nuevos objetivos de investigación. Los servicios forestales han favorecido el desarrollo de este sector creando el Silo Nacional de Semillas Forestales (SNGF) cuya principal misión es la difusión de semillas de calidad. Los trabajos de investigación forestal de los últimos veinte años han permitido que la superficie de la red nacional de producción de semillas llegue a 180 ha. Ésta abastece el mercado nacional en especies exóticas a través del SNGF que difunde directamente los frutos de sus investigaciones. Paralelamente, el gobierno malgache ha reforzado el impacto de este sector semillero normalizando la cosecha y comercialización de las semillas. Se han reorientado las políticas forestal, agrícola y medioambiental, destinándolas, entre otras cosas, a mejorar la protección de suelos y a favorecer la extensión de áreas reforestadas. Sin embargo, aún se debe mejorar y consolidar el dispositivo de producción semillera y divulgar los logros asociando los esfuerzos de la investigación, del SNGF y de los utilizadores.

Palabras clave: semilla forestal, reforestación campesina, eucalipto, pino, Madagascar.

Madagascar et sa problématique forestière

L'île est confrontée à une régression de sa couverture forestière qui met en péril la production agricole et donc l'alimentation de la population à 80 % rurale. Les reboisements et les études menées pour leur extension sont nombreuses et datent de plus de 60 ans. Les connaissances sur la filière (choix d'espèces, techniques de plantation, sylviculture, amélioration génétique) sont particulièrement précises, notamment en matière de semences forestières. Les reboisements sont considérés par l'État malgache comme une priorité. Après une introduction sur le secteur des reboisements, les auteurs présentent le dispositif de production de semences forestières mis en place à Madagascar.

Présentation physique

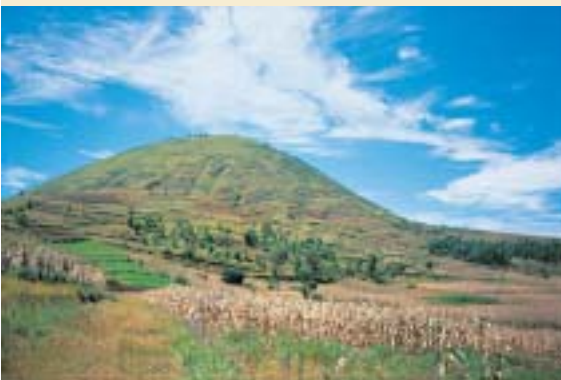
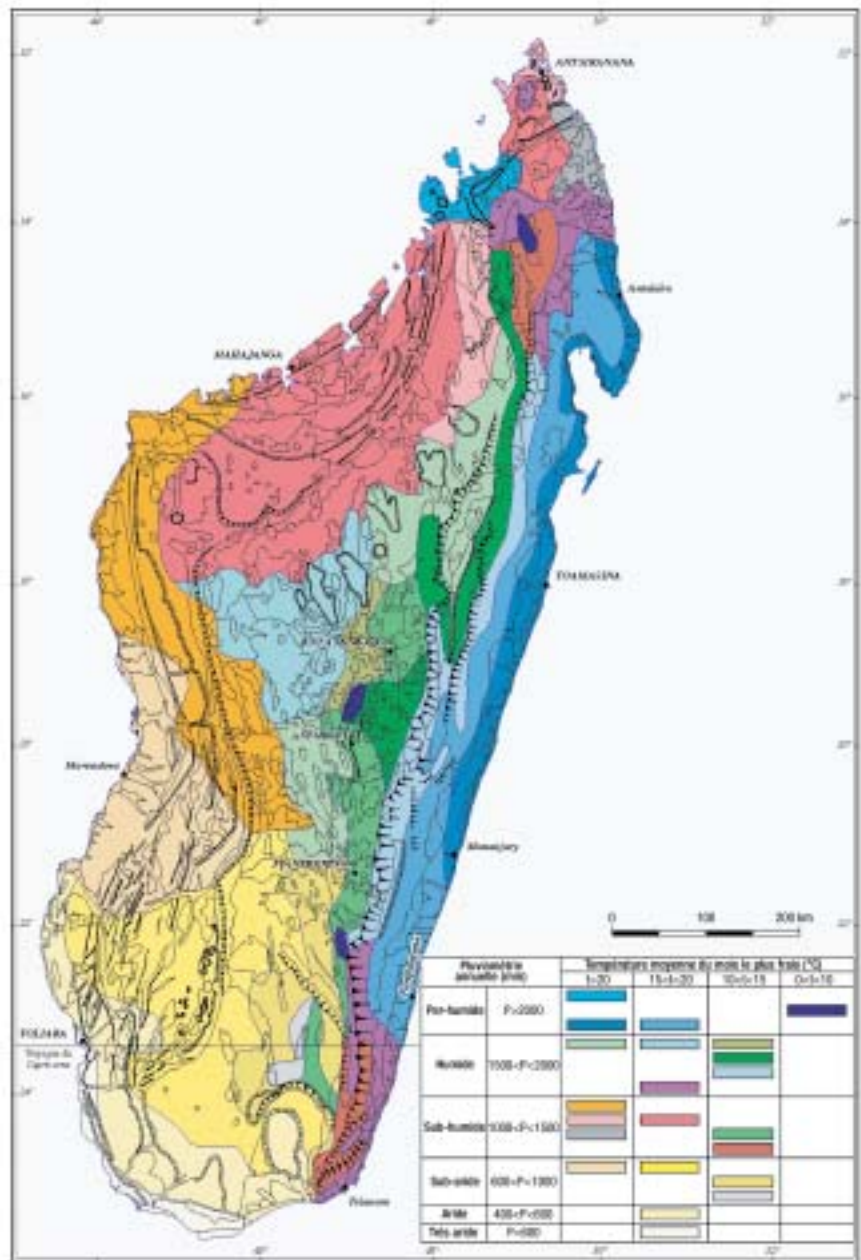
Madagascar offre une grande diversité de climats (carte 1) du fait de son relief, des influences maritimes et de sa taille (587 040 km², du 12^e au 25^e parallèle). On peut distinguer quatre grandes zones.

- Les Hautes-Terres de la zone centrale sont densément peuplées et très peu boisées. Les caractéristiques de cette région d'altitude sont fortement influencées par la topographie accidentée et l'acidité des sols.

Dans cette région, l'influence de ces facteurs a favorisé une érosion importante. Celle-ci met en péril la productivité des terrains agricoles, essentiellement constitués de rizières irriguées. La pluviométrie varie de 1 200 à 1 800 mm/an avec quatre à six mois secs, la température moyenne est de 19 °C.

Carte 1

Les régions climatiques de Madagascar. (CIRAD, d'après Humbert et Cours-Darne modifié).
Climatic regions of Madagascar. (CIRAD, according to Humbert and Cours-Darne, modified).



Un environnement fragilisé : région d'Antsirabe (▲) et paysage du sud (Ihosa) (▼).
 A weakened environment: Antsirabe region (▲) and southern landscape (Ihosa) (▼).



- La région occidentale qui accueille la grande majorité des troupeaux de bovins (plus de huit millions de têtes pour Madagascar) est caractérisée par des feux de brousse. La pluviométrie varie de 600 à 1 400 mm/an avec cinq à sept mois secs, la température moyenne est de 26 °C.

- La région orientale possède la majorité des forêts naturelles de Madagascar. Mais leur exploitation incontrôlée, la recherche de terrains pour l'agriculture de subsistance et la pression démographique aboutissent à la déforestation rapide de ces milieux. Étant donné les fortes pentes et l'importance de la pluviométrie, cette région subit les processus d'érosion les plus actifs de l'île. Cette situation est d'autant plus alarmante que cette région représente la majeure partie du potentiel agricole du pays (vanille, café, girofle, litchi, cannelle, banane). La pluviométrie varie de 1 600 à 3 500 mm/an avec un à trois mois secs, la température moyenne est de 24 °C.

- La région méridionale connaît un climat semi-aride ; elle subit des sécheresses cycliques mettant en péril les récoltes et la survie des populations agricoles. Cette région, avec celle du nord, souffre des effets de l'érosion éolienne sur des sols sableux. La pluviométrie varie de 350 à 600 mm/an avec sept à dix mois secs, la température moyenne est de 25 °C.

Problématique forestière

À Madagascar, la forêt naturelle peu modifiée couvre 10,3 millions d'hectares et la formation naturelle dégradée 2,6 millions d'hectares. Une part importante de l'approvisionnement en bois des populations provient des formations naturelles qui sont surexploitées. Malgré les engagements de l'État et des bailleurs de fonds en faveur de la protection de l'environnement, on constate un défrichement continu des massifs forestiers naturels dans les forêts de l'ouest et de l'est. Celui-ci est estimé à 140 000 ha/an.

Dans la région des Hautes-Terres, où la couverture forestière est la plus faible, l'approvisionnement en bois des populations est assuré par les plantations d'eucalyptus et de pins. À titre d'exemple, les habitants d'Antananarivo (un million et demi d'habitants) consomment l'équivalent de deux millions de tonnes de bois ronds. Ces produits proviennent essentiellement de taillis d'*Eucalyptus robusta* plantés autour de la capitale et dans la région de Moramanga, principalement sur les axes routiers de l'est, Antananarivo-Toamasina, et du nord, Antananarivo-Anjozorobe. Dans les régions où les formations naturelles sont encore présentes (régions est et ouest), les populations utilisent principalement du bois issu des formations naturelles.

À Madagascar, la conservation des sols et les reboisements sont des préoccupations déjà anciennes (début du XX^e siècle). Pourtant, les plantations forestières ne couvrent que 316 000 ha (DGEF, 1997), ce qui est peu en regard de la situation générale du pays (besoin en bois énergie, niveau de développement).

Dans les années à venir, la croissance démographique et la diminution de la surface forestière vont accroître l'intérêt pour les plantations forestières. Les mesures de protection des forêts naturelles devraient limiter l'accès aux ressources ligneuses et, donc, augmenter l'intensité d'exploitation des plantations. Celles-ci répondent à des besoins en bois énergie, mais aussi en bois de service et en bois d'œuvre.

L'extension des surfaces plantées nécessite que l'État malgache précise de nombreux paramètres : réglementation foncière, mesures incitatives, référentiels techniques, production de semences, etc.

Situation des reboisements

La dégradation de l'environnement et des ressources naturelles avait déjà été perçue par les autorités de la monarchie dès le XVIII^e siècle et des mesures conservatoires avaient été prises pour l'environnement. L'un des soucis du roi Andriampoinimerina (1710-1790) était la conservation de la forêt naturelle. Les reboisements quelque peu importants ont débuté avec la colonisation, dès la fin du XIX^e siècle, lors de l'aménagement des axes routiers. Ils se sont poursuivis, à partir de 1910, avec la construction du chemin de fer (LOUVEL, 1952). *Eucalyptus robusta* et *E. camaldulensis* ont été plantés le long des voies de communication, au départ de Tananarive, en arbres d'alignement ou en plantations destinées à approvisionner en combustible la compagnie du chemin de fer.

Vers 1935-1940, le service forestier a encouragé les reboisements collectifs effectués sous son contrôle par les villageois. Cela a mené à constituer des périmètres unitaires de reboisement de 5 à 20 ha. Au temps de la I^{re} République (1960-1972), le reboisement a été décrété devoir national de tout citoyen. Cependant, malgré la contribution importante des populations, les produits revenaient exclusivement à l'État. À cette période, les services forestiers ont effectué les premiers reboisements industriels décrits plus loin (Haut-Mangoro et Haut-Matsiatra). Au début de la II^e République (1975), une nouvelle forme de reboisement fondée sur les travaux communautaires s'est développée. Chaque canton ou commune se devait d'entreprendre des activités de reboisement. Plus tard, pendant la période 1980-1995, le gouvernement a pris plusieurs mesures destinées à favoriser les plantations forestières. Les plus importantes ont été de céder gratuitement des plants, de créer des zones en faveur des arbres et d'offrir aux particuliers et aux groupements



L'arbre en milieu agricole dans les environs d'Antsirabe.

The tree in an agricultural environment near Antsirabe.

villageois la possibilité de s'approprier les terrains domaniaux ainsi mis en valeur. Cependant, les taux de réussite et les productivités faibles des plantations généralement observés découlaient du manque de suivi et d'entretien des plantations.

Dans le cas plus précis de la région d'Antananarivo, les paysans malgaches ont très rapidement utilisé l'eucalyptus comme essence de reboisement. Pour la plupart d'entre eux, l'intérêt résidait dans une stratégie de défense pour bloquer l'installation des colons français (BERTRAND, 1999).

Deux faits marquants caractérisent la problématique des plantations forestières. Il s'agit de l'insécurité foncière et de l'utilisation courante du feu dans les zones d'élevage bovin et dans les zones actives de culture sur brûlis.

Madagascar présente une grande variété de situations foncières locales, qui ont en commun un niveau élevé d'insécurité foncière et un développement récent et rapide des conflits fonciers, parfois violents (BERTRAND, RAZAFINDRAIBE, 1997).

Les feux de brousse sont étroitement liés à l'activité des populations locales ou migrantes et ils ont des origines diverses (défrichage, élevage bovin, conflits sociaux). La surface parcourue annuellement par les feux de brousse est officiellement de l'ordre d'un million d'hectares, mais elle peut varier de façon importante selon la précocité de la saison des pluies. Cette situation nécessite d'intégrer la résistance au passage des feux dans les critères du choix des espèces de reboisement.

Dans ce contexte, il est fréquent de rencontrer chez les paysans une perte de motivation après un ou plusieurs échecs dus aux dégâts du feu et, donc, un manque d'intérêt à s'investir encore dans les plantations forestières.

L'intervention de l'État

Les zones délimitées pour le reboisement couvrent plus d'un million d'hectares. Néanmoins, la surface réelle reboisée n'est que de 316 000 ha (DGEF, 1997). Le faible taux de reprise des plants et le passage du feu dans les jeunes plantations expliquent ces différences. Depuis 1996, l'État malgache n'intervient plus directement dans les actions de reboisement. Cependant, les reboiseurs disposent d'une quantité considérable d'informations techniques sur les plantations forestières, grâce aux résultats des travaux menés durant plusieurs décennies par les services forestiers et la recherche forestière :

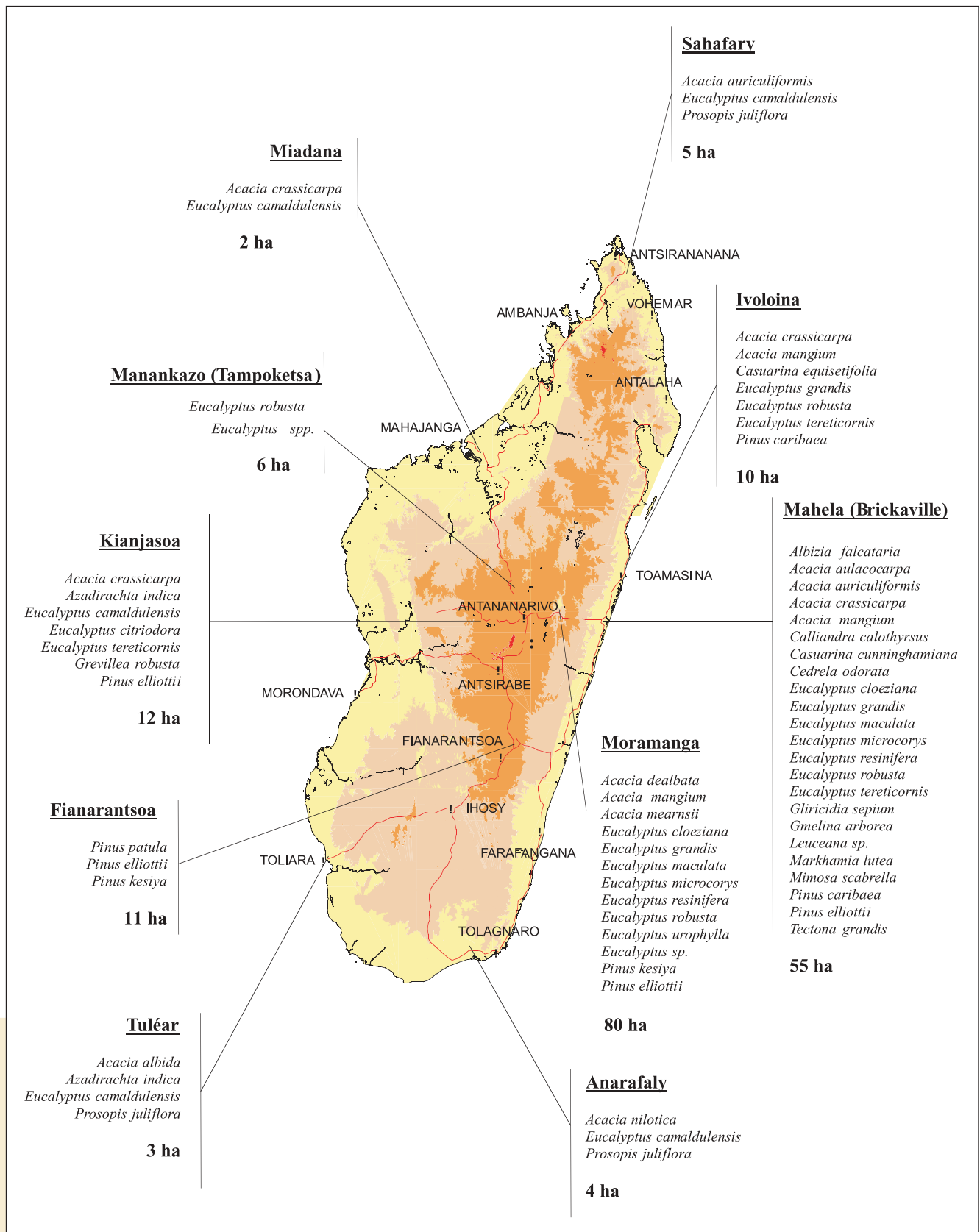
- tris d'espèces en arboretum (90 arboretums, 700 espèces) ;
- essais sylvicoles divers (écartement, densité de plantation, éclaircie, provenances-descendances) ;
- actions de sensibilisation auprès des populations rurales ;
- reboisements à grande échelle (Matsiatra : 35 000 ha ; Mangoro : 75 000 ha).

Parmi les essences testées, les pins tropicaux se sont distingués, notamment *Pinus patula* et *P. kesiya*. Dès 1960, ces deux espèces ont été les pièces maîtresses des reboisements. Elles sont destinées à convertir des zones abandonnées en terrains productifs de bois à usages multiples et à

protéger des bassins versants contre l'érosion. Le premier périmètre économique s'est ouvert, en 1960, dans la région de la Haute-Matsiatra (Fianarantsoa). Les plantations ont pris fin en 1975, après l'établissement de 35 000 ha en *P. patula*. Mais, de toutes les opérations d'enrênement engagées à Madagascar, celle de la vallée du Haut-Mangoro (Moramanga) a créé le plus vaste massif artificiel, soit environ 75 000 ha plantés, dont près de 50 000 ha en *P. kesiya*, le reste étant couvert par *P. elliotii* et *P. caribaea*. Environ 5 000 ha de terrains peu propices aux pins ont été plantés en eucalyptus (SCHMITT, RAFALY, 1997). Les travaux ont été menés par la société Fanalamanga avec des fonds de l'État malgache et de la Banque mondiale, dans le cadre d'un projet papetier. L'usine de pâte à papier n'ayant pas été construite, l'objectif de la plantation a été changé pour une production de bois d'œuvre pour le sciage et le déroulage (BOUILLET, LEFÈVRE, 1996). La région du Mangoro connaît actuellement un développement économique rapide, qui repose sur l'exploitation des plantations et la transformation du bois pour l'exportation et le marché national (exportation de bois ronds, ameublement, matériaux de construction du bâtiment, palettes). Cette région est devenue un bassin d'emploi en pleine expansion.



Culture du maïs sous des pins.
Maize crops beneath pine.

**Carte 2**

Implantation à Madagascar du dispositif de production de semences forestières du FOFIFA-DRFP/CIRAD-Forêt.

Location in Madagascar of the FOFIFA-DRFP/CIRAD-Forêt forest seed production system.

Les reboisements privés

À titre individuel, les eucalyptus ont été utilisés pour délimiter les terres nouvellement immatriculées ou en cours d'immatriculation. Et, dans le même temps, les populations rurales autour de Tananarive ont compris tout le parti économique qu'elles pouvaient tirer du bois destiné au chemin de fer. Elles ont progressivement planté des eucalyptus sur les tanety¹, en association avec le riz irrigué dans les bas-fonds. Au début du siècle dernier, le combustible domestique habituel à Tananarive était le bozaka². Le bois et le charbon de bois, initialement utilisés par la population aisée, ont progressivement pris le relais dans l'ensemble de la population. Dans les zones nord et est d'Antananarivo, les plantations d'eucalyptus représentent, à l'heure actuelle, la majeure partie du revenu des ménages ruraux.

La surface totale couverte par les eucalyptus atteint actuellement 147 000 ha (RANDRIANJAFY, comm. pers.), dont plus des deux tiers sont privés. L'extension des plantations privées se poursuit du fait d'une nécessité économique dans les zones de production (Manjakandriana et Anjozorobe). De préférence aux zones occidentales d'Antananarivo, l'extension des plantations intervient autour de ces deux agglomérations. Elle est motivée par la présence d'axes routiers et par un climat relativement plus humide, dû à l'influence des alizés. *Eucalyptus robusta* est la principale espèce rencontrée dans ces peuplements ; cette espèce rejette vigoureusement, même après le passage du feu, et elle se contente de sols peu fertiles. Mis à part cette région, l'extension des reboisements est influencée par les activités menées par divers projets et ONG. Grâce à la méthode participative, les populations sont totalement impliquées dans les actions de reboisement, depuis la production des plants jusqu'à l'entretien des plantations. Les opérations de « reboisement paysan » les plus importantes reviennent aux actions

développées par l'Association nationale d'actions environnementales (ANAE), qui apporte les financements nécessaires aux opérateurs. Elles ont concerné 17 000 ha lors du Programme environnemental 1 (1993-1997), et 32 000 ha sont prévus (ANAE, 1998) dans le cadre du Programme environnemental 2 (1998-2002).

Le rôle de la recherche forestière

À Madagascar, la recherche forestière en matière de plantation est menée principalement par le DRFP (Département des recherches forestières et piscicoles) de la FOFIFA (Centre national de recherche appliquée au développement rural), appuyé par le CIRAD-Forêt. Les actions actuelles bénéficient des résultats obtenus dans les nombreux arboretums installés dans les années 1940-1960. À l'issue d'un premier tri sévère effectué dans ces arboreta, la recherche forestière s'est appliquée à déterminer les espèces les mieux adaptées et les plus productives dans le contexte des reboisements malgaches (GACHET, 1968 ; SUTTER, RAKOTONOELY, 1989). Dans les années 70, plusieurs essais spécifiques ont ainsi été mis en place dans les zones potentiellement destinées au reboisement (Haute-Matsiatra, Haut-Mangoro, région des Tampoketsa, Brickaville ; carte 2).

Une dizaine d'espèces (*E. robusta*, *E. grandis*, *E. cloeziana*, *E. resinifera*, *E. camaldulensis*, *E. microcoris*, *E. maculata*, *E. pilularis*, *P. kesyia*, *P. caribaea*, *P. eliottii*, *P. patula* et *P. oocarpa*) ont présenté des caractéristiques intéressantes (croissance en hauteur, production en volume) dans les conditions climatiques et pédologiques de Madagascar.

Pour ces espèces sélectionnées, les essais provenances-descendances (installés dans les années 80) ont permis d'étudier la variabilité intraspécifique et de comparer les provenances locales avec celles introduites (BOUVET, ANDRIANIRINA, 1990). Ces dernières ont été plus performantes en termes d'adaptation et de productivité. Les provenances locales présentent, souvent, les effets dépressifs de la consanguinité (perte de croissance en hauteur). Les activités de la recherche forestière durant ces vingt dernières années se sont essentiellement réalisées dans la région du Haut-Mangoro.

¹ Tanety : colline.

² Bozaka : combustible constitué de graminées.

Production de bois de feu pour la ville d'Antananarivo dans la région de Manjakandriana.

Fuelwood production for the town of Antananarivo in the Manjakandriana region.



Contexte actuel de production et de diffusion des semences

Analyse des besoins et choix des espèces

La croissance des espèces autochtones de Madagascar étant très lente, le choix des forestiers s'est porté sur des espèces exotiques à croissance rapide. Les genres *Eucalyptus* et *Pinus* se sont distingués en raison de leur rusticité et de leur croissance rapide. La synthèse des résultats des divers essais, combinée à une analyse des résultats obtenus en arboretum, a permis de dresser une liste d'espèces adaptées aux plantations (DRFP, 1990 ; JÜRGEN *et*

al., 1993). Cette liste est proposée aux acteurs du reboisement depuis plus de vingt ans. L'étude des ventes de graines forestières réalisées par le Silo national des graines forestières (SNGF) a permis d'identifier les espèces les plus demandées, qui correspondent aux espèces conseillées. Une trentaine d'espèces représente plus de 90 % des besoins en matière de reboisement.

Étant donné la situation actuelle (économique, environnementale), la place de l'eucalyptus à Madagascar, les acquis techniques accumulés, il n'est pas question d'ouvrir, ici, le débat sur le choix des espèces exotiques, en particulier sur les eucalyptus. On constate simplement que, dans toute l'île, l'intérêt des populations, qui est à respecter avant tout autre, porte sur les espèces à croissance rapide comme l'eucalyptus. Les

raisons sont évidentes : l'existence d'un marché pour ce bois (charbon, perche, poteau, planche), la croissance rapide, les produits multiples, la capacité à rejeter, les qualités technologiques, la résistance au passage du feu, etc.

Cependant, étant donné les problèmes de conservation des sols, les acacias, légumineuses qui fixent l'azote atmosphérique, intéressent de plus en plus les acteurs du développement. Les premiers essais ne datent que de 1984.

Les principales caractéristiques retenues pour le choix des espèces et pour les sélections effectuées dans les vergers à graines dépendent du comportement de ces espèces, sachant qu'une espèce ne peut répondre, à la fois, à toutes les attentes. Selon les objectifs du reboisement (protection des sols, production de

Tableau I

Type de source de graines pour les espèces principales inscrites au catalogue national (les espèces sont citées au plus haut niveau d'amélioration)

Type de source de graines	1	2	3	4
Connaissance de la variabilité	non	oui	oui	oui
Sélection effectuée	non	non	oui	oui
Production testée	non	non	non	oui
Espèces	<i>Adansonia digitata</i> <i>Albizia chinensis</i> , <i>A. procera</i> <i>Araucaria angustifolia</i> <i>Bismarckia nobilis</i> <i>Calophyllum inophyllum</i> <i>Cassia leiandra</i> , <i>nodosa</i> , <i>siamea</i> , <i>spectabilis</i> <i>Cotoneaster franchetii</i> <i>Cordyla madagascariensis</i> <i>Colvillea racemosa</i> <i>Dalbergia purpurascens</i> <i>Delonix adansonoides</i> , <i>regia</i> <i>Dodonea madagascariensis</i> , <i>repens</i> <i>Syzygium cumini</i> (<i>Eugenia jambolona</i>) <i>Grevillea banksii</i> <i>Harungana madagascariensis</i> <i>Hernandia voyronii</i> (<i>Hazomalania voyronii</i>) <i>Intsia bijuga</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Melaleuca leucadendra</i> <i>Neobeguea mahafaliensis</i> <i>Phyllarthron madagascariense</i> <i>Podocarpus gaussenii</i> <i>P. madagascariensis</i> <i>Terminalia mantaly</i> <i>Tamarindus indica</i> <i>Thuya orientalis</i>	<i>Acacia dealbata</i> <i>Acacia galpinii</i> <i>Acacia leptocarpa</i> <i>Albizia lebbeck</i> , <i>gummifera</i> , <i>falcata</i> <i>Anacardium occidentale</i> <i>Azadirachta indica</i> <i>Callitris calcarata</i> , <i>rhomboïdes</i> <i>Canarium madagascariense</i> <i>Casuarina cunninghamiana</i> <i>Toona sinensis</i> (<i>Cedrela sinensis</i>) <i>Cupressus arizona</i> , <i>lusitanica</i> , <i>pyramiladis</i> , <i>torulosa</i> <i>Eucalyptus saligna</i> <i>Eucalyptus torrelliana</i> <i>Gliricidia sepium</i> <i>Khaya madagascariensis</i> <i>Khaya senegalensis</i> <i>Liquidambar styraciflua</i> <i>Tectona grandis</i> <i>Terminalia superba</i>	<i>Acacia albida</i> <i>Acacia aulacocarpa</i> <i>Acacia auriculiformis</i> <i>Acacia crassicaarpa</i> <i>Acacia mangium</i> <i>Acacia mearnsii</i> <i>Acacia nilotica</i> <i>Casuarina equisetifolia</i> <i>Casuarina cunninghamiana</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Eucalyptus citriodora</i> <i>Eucalyptus cloeziana</i> <i>Eucalyptus grandis</i> <i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus microcorys</i> <i>Eucalyptus resinifera</i> <i>Eucalyptus maculata</i> <i>Eucalyptus tereticornis</i> <i>Gmelina arborea</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Prosopis juliflora</i> <i>Pinus caribaea</i>	<i>Eucalyptus grandis</i> <i>Eucalyptus robusta</i> <i>Pinus elliottii</i> <i>Pinus kesiya</i> <i>Pinus patula</i>

bois de feu, de perches ou bois de service...), on privilégiera un caractère plutôt qu'un autre :

- la croissance juvénile forte, afin de s'affranchir du recrû ou des feux courants pour les espèces résistantes au feu ;
- la capacité à rejeter, qui permet d'obtenir des taillis et de faire plusieurs rotations ;
- la rusticité, qui rend possible une production correcte sur des sols peu fertiles ;
- l'homogénéité dans la croissance et la forme des arbres ;
- la production d'une litière peu abondante, qui limite l'impact des feux courants.

Une structure viable de production et de distribution

C'est en 1969 qu'a été créé le service des graines au sein de la Direction des eaux et forêts. Depuis 1988, ce service reçoit le concours du Projet d'appui au silo national de la Coopération suisse. En 1992, il a été transformé en établissement public à caractère industriel : le Silo national des graines forestières (SNGF). Cet établissement a rapidement évolué vers une structure financièrement autonome : 38 % d'autofinancement en 1992, 90 % en 1997 (SNGF, 1999 a). L'objectif actuel de cet organisme est d'assurer la production de graines forestières de qualité, en intégrant la demande des opérateurs du reboisement. Un soin particulier est apporté dans le choix des parcelles semencières quand il n'existe pas de verger à graines (hauteur dominante, forme des arbres, éclaircies sélectives, etc.). Le SNGF contribue à gérer les ressources génétiques forestières, aussi bien des espèces exotiques que des espèces autochtones. Sa zone d'action est nationale.

Avant 1989, la plupart des projets de reboisement à Madagascar importaient les graines forestières. Actuellement, le SNGF vend plus de quatre tonnes de semences d'une cinquantaine d'espèces, dont 250 à

350 kg pour les eucalyptus, à plus de 350 utilisateurs. Il couvre près de 100 % des besoins nationaux. Les efforts de communication (publicité dans la presse locale et sur le site Internet) favorisent l'exportation de semences dans une vingtaine de pays, allégeant ainsi les coûts de production (SNGF, 1999 a).

Production de graines

Le réseau de production de graines est hétéroclite. Il a longtemps été constitué par les essais sylvicoles ou de plantation, installés par le Service des eaux et forêts, qui ont été transformés en parcelles semencières. Ensuite, les essais de recherche ont permis d'étoffer ce réseau. Actuellement, le FOFIFA, associé au CIRAD-Forêt et au SNGF, a mis en place des vergers à graines destinés à produire des semences de meilleure qualité. Le dispositif de production couvre tout le territoire national. Les parcelles semencières sont répertoriées dans un catalogue national. Elles se répartissent dans les quatre catégories de matériel forestier de reproduction, suivant les normes du système de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économique) pour le contrôle des matériels forestiers de reproduction. Le tableau I présente la répartition selon ces catégories des soixante-douze espèces :

1. matériels identifiés issus de peuplements identifiés et délimités : 26 espèces ;
2. matériels sélectionnés issus de peuplements ayant subi une sélection phénotypique individuelle : 19 espèces ;
3. matériels qualifiés provenant de plantations issues de graines (vergers à graines de semis ou de familles) ou de boutures (verger mono ou polyclonal) : 22 espèces ;
4. matériels testés issus de peuplements, de plantations de graines, de vergers à graines, de vergers de familles, de clones ou de mélange clonal : 5 espèces.



Production de planches d'eucalyptus à Madagascar.
Production of eucalyptus planks in Madagascar.

Parcelles de production des programmes de recherche

Problématique

L'origine du matériel végétal introduit à Madagascar est souvent inconnue et la base génétique est probablement étroite. La fécondation croisée permet aux espèces forestières (le plus souvent allogames) d'éviter les effets héréditaires négatifs (gènes létaux). Le croisement préférentiel entre des individus apparentés augmente la consanguinité et l'apparition de caractères non souhaités ainsi que la mortalité. Les variétés issues des peuplements existants sont, donc, moins productives et présentent les effets de la consanguinité : croissance plus faible, mauvaise adaptation (LEBOT, RANAIVOSON, 1994). L'utilisation de telles variétés peut compromettre le succès des plantations. Le risque est grand de voir les reboiseurs se décourager et la dégradation de l'environnement s'accroître, freinant ainsi le développement de la filière bois et le développement rural.

L'objectif du programme sur les espèces exotiques de feuillus et de pins était d'étudier, dans un premier temps, la variabilité intraspécifique des espèces prioritaires. Cette étude est menée dans plusieurs zones bioclimatiques de Madagascar. Des essais comparatifs de provenances sont

mis en place et évalués pour chaque espèce. Une synthèse des résultats obtenus par le programme a permis d'élaborer une stratégie d'amélioration adaptée au cas de Madagascar (diversité climatique, objectifs, moyens...). Le FOFIFA a reçu, entre 1993 et 1998, un appui financier du Fonds européen de développement.

Objectif

L'installation de vergers à graines est une étape essentielle dans le cadre de la stratégie d'amé-

lioration à long terme. Cette étape concerne principalement la foresterie villageoise et, dans une moindre mesure, la foresterie industrielle. Il s'agit d'améliorer simultanément une vingtaine d'espèces de feuillus dans les quatre zones bioclimatiques du pays ainsi que cinq espèces de pins tropicaux. L'objectif est de produire des variétés plastiques, rustiques, à croissance juvénile forte et destinées à des usages multiples. Les variétés doivent être distribuées sous la forme de graines.

Il a été décidé de produire des variétés synthétiques par pollinisation libre dans la région d'utilisation. Les dispositifs de reproduction de ces vergers doivent permettre de se rapprocher d'une panmixie. Théoriquement, ils visent à réduire les risques d'autofécondation et à favoriser les croisements interprovenances ou interfamilles. L'introduction d'une importante variabilité génétique est fondamentale. Les provenances introduites sont généralement originaires de l'aire naturelle de l'espèce consi-

Tableau II

Nombre de provenances et de descendance par site introduites depuis ces dix dernières années dans le cadre des travaux de la recherche forestière

	Fianarantsoa	Anarafaly	Ivoloina	Kianjasoa	Mahela	Miadana	Moramanga	Sahafary	Tuléar
<i>Acacia albida</i>									6 92
<i>Acacia aulacocarpa</i>					9 63				
<i>Acacia auriculiformis</i>					18 158			5 65	
<i>Acacia crassicarpa</i>			9 294	9 294	20 379				
<i>Acacia mangium</i>			12 100		12 100		11 201		
<i>Acacia nilotica</i>		8 164							
<i>Azadirachta indica</i>		5 140		3 84					2 28
<i>Calliandra calothyrsus</i>					12 Inc				
<i>Casuarina equisetifolia</i>			8 105						
<i>Casuarina cunninghamiana</i>					5 45				
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		21 150		6 55		6 55		5 66	5 45
<i>Eucalyptus maculata</i>					10 84		9 73		
<i>Eucalyptus grandis</i>			4 13		9 80				
<i>Eucalyptus robusta</i>					22 229		16 153		
<i>Eucalyptus tereticornis</i>			21 329	3 32	20 388				
<i>Eucalyptus citriodora</i>				4 90					
<i>Eucalyptus cloeziana</i>					15 167		6 39		
<i>Eucalyptus microcorys</i>					16 131		12 129		
<i>Eucalyptus muelleriana</i>							8 69		
<i>Eucalyptus resinifera</i>					14 96		12 124		
<i>Grevillea robusta</i>				7 33					
<i>Gmelina arborea</i>					1 50				
<i>Cedrela odorata</i>					17 200				
<i>Pinus caribaea</i>			8 Inc		8 Inc		19 Inc		
<i>Pinus elliottii</i>							10 Inc		
<i>Pinus oocarpa</i>					15 Inc		17 Inc		
<i>Pinus patula</i>	17 inc						9 Inc		
<i>Prosopis juliflora</i>		5 76						5 71	6 91

Inc : données inconnues ; en gras, nombre de provenances ; en romain, nombre de descendance.

dérée. Elles sont retenues en fonction des conditions climatiques du site d'implantation et de la disponibilité en semences. Le nombre de semenciers dans les lots de graines importés est un critère de choix (tableau II). Le dispositif expérimental est élaboré de manière à évaluer, dans un premier temps, la variabilité intraspécifique de l'espèce. La transformation de la parcelle en verger à graines s'effectue par éclaircies successives.

Selon les sites et les espèces, la densité initiale est comprise entre 150 (7 x 7 m) et 4 444 (1,5 x 1,5 m) tiges par hectare. Les éclaircies sélectives sont menées de telle sorte que les meilleurs individus de chaque provenance soient conservés. Par ordre croissant, les critères de sélection utilisés reposent sur l'état sanitaire, la conformation et la croissance. La densité finale d'un verger à graines est comprise entre 150 et 250 tiges par hectare. Pour les feuillus, l'étape suivante consiste à créer une nouvelle population d'amélioration à partir des descendances (familles de demi-frères) d'arbres « plus » sélectionnés dans les essais. Pour les pins, le programme diffère puisque le schéma d'amélioration comprend la mise en place de vergers à graines de clones.

Résultats

Les activités du programme de recherche ont introduit de cette façon 60 provenances qui concernent cinq espèces de pins et 300 provenances pour vingt-cinq espèces de feuillus (carte 2). Le dispositif mis en place ces dernières années regroupe la production de graines sur quelques sites, en l'occurrence les stations de recherche du FOFIFA.

Le dispositif de vergers à graines forestières permet au pays d'être quasiment autonome en matière de semences forestières. À titre d'exemple, les graines d'acacias australiens, auparavant importées à des coûts prohibitifs, sont maintenant disponibles en quantité suffisante (CHAIX *et al.*, 1999). Depuis 1997, les vergers installés par le FOFIFA et le CIRAD-Forêt approvisionnement, de plus

en plus, le marché des semences forestières à travers la commercialisation du Silo national des graines forestières (SNGF, 1999 b) : acacias australiens à 90 %, pins à 50 % et eucalyptus à 15 %. Notons que la plupart des vergers à graines ont moins de cinq ans et que les travaux de sélection se poursuivent.

Pour les résineux, le programme d'amélioration génétique du FOFIFA a reçu l'appui de la Coopération suisse à travers le SNGF. À partir d'essais de provenances, la stratégie repose sur la sélection d'arbres d'élite et leur multiplication végétative pour mettre en place des vergers à graines de clones (NANSON, 1972). Dans le cadre de ce programme, plus de 130 ha de parcelles expérimentales (essais de provenances, essais de descendances) et de vergers à graines ont été installés (RAKOTOVAO *et al.*, 1996 ; RAKOTOMANAMPISON, VERHAEGEN, 1980). Le verger à graines de clones de *Pinus kesyia* (20 ha), installé en 1984, produit des semences depuis cinq ans. Les vergers de *Pinus patula*, *P. elliotii* et *P. caribaea* établis récemment ne sont pas encore productifs.

Analyse de la filière et perspectives pour le reboisement

À Madagascar, la plantation d'espèces à croissance rapide est une préoccupation ancienne, mais toujours d'actualité. La quantité de graines vendues (250 kg annuellement pour les eucalyptus, par exemple) est sans commune mesure avec les plantations effectivement mises en place (tableau III). La production de plants de qualité montre encore des lacunes, souvent et à tort la qualité des graines est mise en cause. Auparavant, celle-ci pouvait être discutée, mais des efforts importants ont été réalisés aussi bien pour la qualité des semences forestières que pour la diffusion de celles-ci.

Tableau III

Vente annuelle nationale du Silo national des graines forestières (SNGF) par groupe d'espèces (kg) et surface potentielle de reboisement pour l'année 1999 (SNGF, 1999 b, 2000)

Espèces	Vente annuelle nationale du SNGF (kg)			Surface (ha)
	1997	1998	1999	
Acacia	-	60	40	600
dont <i>A. mangium</i>		32		
Eucalyptus	170	221	269	26 000
dont <i>E. robusta</i>		111	125	12 000
<i>E. camaldulensis</i>		62	81	8 000
<i>E. citriodora</i>		20	35	500
Teck	-	168	60	20
Autres feuillus	64	335	131	30
Pins et résineux	125	180	134	120
Espèces agroforestières	1 110	1 578	2 423	2 500
Totaux	1 469	2 542	3 057	29 270

La surface en hectares est estimée comme suit : $S = (\text{densité [graines/kg]} \times \text{vente 1999 [kg]} \times 0,75 [\text{pouvoir germinatif moyen}] \times 0,5 [\text{on suppose que les pertes en plants sont de 50 \%}]) / 2\ 500 \text{ plants à l'hectare à la plantation.}$

Les mesures d'accompagnement

La politique en matière d'environnement est en pleine évolution à Madagascar. Il est intéressant de retracer les différentes politiques adoptées pour les reboisements. Le SNGF est d'ailleurs, à la demande du ministère des eaux et forêts, l'un des acteurs majeurs de l'élaboration et de la définition des politiques forestière et environnementale.

Adhésion au système de l'OCDE

L'OCDE propose aux gouvernements de ses pays membres un cadre pour examiner, élaborer et perfectionner les politiques économiques et sociales. A l'initiative du SNGF, Madagascar a adhéré, en 1998, au système de l'OCDE, qui régleme par des lois, des décrets et des accords internationaux le commerce du matériel de reproduction forestier dans les pays membres. En adoptant ces critères, Madagascar peut faire état d'un label de qualité qui lui ouvre des marchés extérieurs. Les normes qui s'appliquent aux activités de récolte et de commercialisation des graines forestières à l'échelle nationale doivent également être en vigueur sur le marché local. Elles contraignent donc l'ensemble des intervenants de ce secteur et contribuent à améliorer la qualité des semences commercialisées.

Verger à graines de *Prosopis juliflora* âgé de 2 ans et demi. Station de Tuléar.
Tree seed orchard for *Prosopis juliflora* aged 2,5 years. Tuléar station.



Objectifs de la nouvelle politique forestière

Dans un contexte caractérisé par une forte dégradation des ressources forestières, un recul de l'autorité de l'administration publique, une baisse de responsabilité des acteurs et un potentiel économique insuffisamment mis en valeur, la politique forestière malgache a été redéfinie en 1997.

Cette nouvelle politique forestière comprend quatre grandes orientations, dont l'un des objectifs est d'augmenter la superficie et le potentiel forestiers pour que la forêt puisse mieux remplir, à long terme, ses fonctions économiques, écologiques et sociales. Elle consiste à instaurer un environnement favorable aux initiatives en matière de reboisement, assurer la sécurité foncière aux reboiseurs, orienter les reboisements en fonction des besoins régionaux ou locaux et intensifier les actions liées à l'aménagement des bassins versants. Pour atteindre ces objectifs, la nouvelle politique est accompagnée d'une loi forestière, dont un décret d'application sur le reboisement vient de sortir.

Politique environnementale

La charte de l'environnement, adoptée en 1990, vise à établir un équilibre harmonieux entre les besoins de développement de l'homme et les risques écologiques. L'un des objectifs de cette politique est de promouvoir un développement durable, équitable et bien réparti sur le territoire national en gérant au mieux les ressources naturelles. Il s'agit en l'occurrence de mieux valoriser à l'échelle locale les ressources naturelles (reboisement, agroforesterie, conservation des sols, réduction de la pollution des eaux) et de s'assurer que les investissements du secteur assurent la pérennité du développement sans porter préjudice aux ressources naturelles.

Politique de développement rural

Concernant le secteur forestier de la politique nationale de développement rural adoptée en 1994 et suivie par le Plan d'action de développement rural (PADR), les objectifs spécifiques liés au reboisement sont les suivants :

- accroître les superficies boisées ;
- définir un plan d'aménagement des bassins versants pour prévenir l'ensablement des rizières ;
- renforcer la mise en application de la réglementation sur les zones naturelles protégées ;
- satisfaire la demande en combustibles domestiques.

La stratégie et le plan d'actions consistent à :

- intensifier les opérations de reboisement par les pépinières forestières privées et la promotion des reboisements villageois et communautaires ;
- inciter et appuyer les reboisements communautaires à caractère économique (pour la fourniture de combustible domestique) et de protection ;
- poursuivre les actions de plantation dans les périmètres communautaires, avec la jouissance du droit de propriété individuelle.

Perspectives

Trois grandes orientations ont été proposées pour dynamiser le secteur du reboisement. Elles sont à la base de l'élaboration d'un décret d'application de la loi forestière pour le reboisement :

- proposition de mesures incitatives, afin de créer un environnement favorable, notamment la sécurisation foncière ;
- mise en place de plans d'actions régionaux en matière de reboisement, conçus à l'échelle régionale, qui intégreront les spécificités de chacune des régions de Madagascar ;
- proposition de mesures d'accompagnement aux opérateurs privés du secteur forestier, en favorisant notamment la professionnalisation

de ce secteur (au moins pour la production de plants).

En matière de recherche forestière, il y a lieu de poursuivre les travaux engagés durant les sept dernières années jusqu'à l'entrée en production de tous les vergers à graines. Les activités de recherche et de développement devront porter sur l'évaluation en milieu réel des variétés produites, l'amélioration du dispositif de production et de sa couverture géographique. Le travail de sélection sur les quelques espèces prioritaires est à poursuivre ainsi que l'aide au développement des reboisements de qualité.

Verger à graines d'*Eucalyptus maculata*.
Station de Mahela.
Eucalyptus maculata seed orchard.
Mahela station.

Conclusion

Madagascar se doit d'étendre les surfaces reboisées par le biais des plantations forestières, afin de stopper la dégradation de son environnement, et d'assurer l'approvisionnement en bois aussi bien des populations rurales que des populations urbaines.

Notons également que le maintien de la production des rizières (1,5 million d'hectares) passe par la protection des bassins versants visant à limiter l'ensablement des bas-fonds.

En matière de bois énergie, la production annuelle en charbon de bois, de l'ordre de 0,6 million de tonnes, représente l'équivalent de dix millions de mètres cubes de bois.

À cela, il faut ajouter les cinq millions de mètres cubes de bois de feu utilisés annuellement. Si l'on estime à 10 m³/ha/an la productivité des 316 000 ha de peuplements artificiels, les formations naturelles fournissent au moins les quatre cinquièmes des besoins nationaux en bois énergie.

Le reboisement actuel, entre 2 000 et 3 000 ha/an, est trop faible en regard des estimations fondées sur les ventes de semences (environ 30 000 ha annuellement). De gros efforts restent à faire pour optimiser l'utilisation des semences : techniques sylvicoles, production de plants, entretien et protection des plantations. Ces reboisements sont encore insuffisants pour alléger la pression d'exploitation sur les formations naturelles. Il est urgent de mettre en œuvre et d'appliquer les nouveaux textes des différentes politiques élaborées afin d'accroître les surfaces plantées.

Dans cet esprit, le gouvernement malgache, avec les bailleurs de fonds, a redéfini sa politique de développement visant à favoriser la protection de l'environnement et à promouvoir les reboisements. Le service forestier et la recherche forestière ont établi des priorités et élaboré une stratégie destinée à accroître les surfaces reboisées. Le dispositif de production de semences forestières mis en place par la recherche couvre quasiment les besoins nationaux. L'augmentation du nombre de clients nationaux et internationaux du Silo national des graines forestières traduit une demande croissante, qu'il importe de satisfaire. Les travaux de la recherche forestière fournissent les connaissances nécessaires au reboisement, ainsi qu'une garantie de qualité du matériel végétal fourni.

Néanmoins, il convient d'améliorer la diffusion des résultats et l'appui technique aux reboiseurs. L'objectif est de valoriser au mieux les nombreux résultats pour concourir au développement des zones rurales et à l'amélioration du niveau de vie des populations concernées.



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANAE (Association nationale d'actions environnementales), 1998. Mini-projets de conservation des sols et d'amélioration du cadre de vie rurale. Association nationale d'actions environnementales, Madagascar, 21 p.

DGEF (Direction générale des eaux et forêts), 1997. Inventaire écologique forestier national. Ministère des eaux et forêts, 146 p.

BERTRAND A., 1999. La dynamique séculaire des plantations d'eucalyptus sur les Hautes-Terres malgaches. *Le Flamboyant*, 49 : 45-48.

BERTRAND A., RAZAFINDRAIBE M., 1997. L'insécurité foncière : un des premiers obstacles au développement de Madagascar. *In* : Colloque international : politique des structures et action foncière. La Réunion, Saint-Denis, 24-25 novembre 1997, 5 p.

BOUILLET J.-P., LEFÈVRE M., 1966. Influence des éclaircies de rattrapage sur la forme du tronc de *Pinus kesiya*. *Bois et forêts des tropiques* 248 : 17-30.

BOUVET J.-M., ANDRIANIRINA O., 1990. *L'Eucalyptus grandis* à Madagascar. Potentialités et orientation du programme d'amélioration génétique. *Bois et forêts des tropiques* 226 : 5-20.

DRFP, 1990. Introductions d'espèces exotiques à Madagascar. Projet inventaire des ressources ligneuses, 7 volumes, 1 200 p.

CHAIX G., RAZAFIMAHARO V., RAZAFIMAHATRATRA A. *et al.*, 1999. Projet création de vergers à graines forestières (FED 6 ACP MAG 84). Rapport final du projet, FOFIFA-DRFP, CIRAD-Forêt, 200 p.

GACHET C., 1968. Les essences de reboisement à Madagascar : premiers résultats des essais effectués en arboretum et en reboisement intensif. CTFT Madagascar, 17 p.

JÜRGEN J., RAJOELISON G., TSIZA G. *et al.*, 1993. Choix des essences pour la sylviculture à Madagascar. Bulletin du département des eaux et forêts de l'ESSA, Akon'ny Ala, numéro spécial, décembre 1993, 166 p.

LEBOT V., RANAIVOSON L., 1994. *Eucalyptus* genetic improvement in Madagascar. *Forest Ecology and Management*, 6 : 135-152.

LOUVEL M.M., 1952. Les reboisements. Bulletin de l'Académie Malgache, numéro spécial du cinquantenaire, 43-45.

NANSON, 1972. Programme d'amélioration des essences forestières à Madagascar. FAO : SF/MAG 8, rapport technique n° 8, FAO-PNUD, Rome, Italie, 43 p.

RAKOTOMANAMPISON A., VERHAEGEN D., 1980. Essais d'introduction des résineux à Madagascar. Synthèse des résultats obtenus sur les essais installés par le DRFP depuis 1969. FODIFA-DRFP n° 469, 34 p.

RAKOTOVAO Z., RAKOTONDRAOELINA H., RASAMIMANANA A., 1996. Bilan de 20 années de recherche en génétique forestière. FOFIFA-DRFP n° 721, Antananarivo, Madagascar, 58 p.

SCHMITT L., RAFALY N., 1997. Bilan d'essais sylvicoles sur *Pinus kesiya* dans la région du Haut-Mangoro (Madagascar). FOFIFA, ministère des affaires étrangères, 149 p.

SNGF, 1999 a. Bilan de la phase 4 du projet d'appui au SNGF. Ministère des eaux et forêts, Antananarivo, Madagascar, 13 p.

SNGF, 1999 b. Rapport annuel 1998. Ministère des eaux et forêts, Antananarivo, Madagascar, 31 p.

SNGF, 2000. Rapport annuel 1999. Ministère des eaux et forêts, Antananarivo, Madagascar, 28 p.

SUTTER E., RAKOTONOELY, 1989. Projet inventaire des ressources ligneuses. CTFT, FOFIFA, 23 p.

Eucalyptus (à gauche) ou acacias (à droite). Les paysans malgaches s'interrogent sur le meilleur choix à faire.

Eucalyptus (left) or acacia (right). Madagascar farmers decide on the best possible choice.



Synopsis

SEED PRODUCTION FOR MADAGASCAN AFFORESTATION

Gilles CHAIX,
Lolona RAMAMONJISOA

Forest in Madagascar covers an area of 8.8 million hectares, i.e. approximately 15% of the land and is primarily composed of natural forest with 316 000 ha of plantations. More than 4/5ths of the timber supplied to the population is derived from natural forest. Forests both in the west and the east are subject to continual clearing of natural wood formations (140 000 ha annually). Some small-scale afforestation efforts were started with colonization at the beginning of the 20th century when major roads and rail networks were constructed. Since species native to Madagascar grow very slowly, forest engineers have chosen non-native species for afforestation. Eucalyptus and pine are particularly suitable because of their hardiness and rapid growth. Madagascar farmers, particularly those in the high-altitude regions, generally acquire eucalyptus. The land area covered by this tree has now reached 147,000 ha. This cover continues to increase through economic necessity in certain production areas (north-east of Antananarivo, south of Manjakandriana). To these eucalyptus plantations should be added the afforestation undertaken with coniferous species. The first land area opened in the Upper Matsiatra area covered an initial surface area of 35 000 ha, hitherto almost entirely unused. The other mountainous area, i.e. Upper Mangoro, covers 75 000 ha and has been in production for five years. Future extensions of areas planted for afforestation require the establishment of priorities, particularly as concerns the supply of good quality seed.

Efforts made to improve forest seed production

The seed section of the Forestry and Waterways Department was founded in 1969. In 1986, it was transformed into a public establishment with an industrial character, i.e. the forest seed Silo (SNGF) whose objective is to ensure the production of high-quality forest seed.

FOFIFA genetic improvement programs began with a study of the intraspecific variability of the priority species. This study was conducted in several different bioclimatic zones of Madagascar. The programs concern approximately 20 deciduous species and five tropical pines. The strategy implemented aims to produce plastic, hardy species with rapid early growth intended for a multitude of purposes. The varieties must be distributed in the form of seed, i.e. produced by sexed means. The installation of tree seed orchards constitutes an essential step in this long-term improvement strategy.

Prior to 1989, most afforestation projects in Madagascar relied on imported forest seed, or generated the seeds themselves. Currently, SNGF markets more than 4 tonnes of seed for approximately 50 species, including 250-350 kg of eucalyptus seed, to more than 350 users. The production network has been built up through forestry research efforts or through plantations initially created by the Forestry and Waterways Department then subsequently transformed into production plots. This network was then further supplemented by research efforts.

Madagascar development policies

Madagascar forestry policy was redefined and adopted in 1997. It is based on the four main initiatives listed below:

- establishment of an environment favorable to afforestation initiatives ;
- establishment of land safety for those afforestation;
- planning of afforestation efforts to meet local and regional needs;
- intensification of efforts made to develop the catchment basin.

The environmental charter adopted in 1990 aimed to re-establish a sustained and harmonious equilibrium between man's developmental needs and ecological risk. Here, this concerns more particularly the local use of natural resources (afforestation, agroforestry, soil conservation).

As regards the forest sector of the national policy for rural development, adopted in 1994, the specific objectives in terms of afforestation consist of:

- increasing forest-bearing land areas;
- definition of a plan for the development of the catchment basin;
- meeting the demand for household combustibles.

Madagascar must extend its forest plantations. If it does not, environmental degradation may well continue and rural and urban populations will no longer be guaranteed adequate supplies of timber. Annual fuelwood production is approximately 15 million tonnes. Natural forest formations provide at least 4/5ths of national needs. Considerable efforts are still required to optimize seed use: forestry techniques, plant production, and protection and maintenance of plantations.

Although the forest seed production system in place today is able to meet national needs, the results should be more widely disseminated and those involved in afforestation should be provided with technical support. The objective here is to promote the development of rural areas and the living standards of the populations concerned.

BORRINI-FEYERABEND G., FARVAR M.T., NGUINGUIRI J.C., NDANGANG V.A., 2000. **CO-MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES: ORGANISING, NEGOTIATING AND LEARNING BY DOING.** GTZ, IUCN, KASPAREK VERLAG, 95 P.



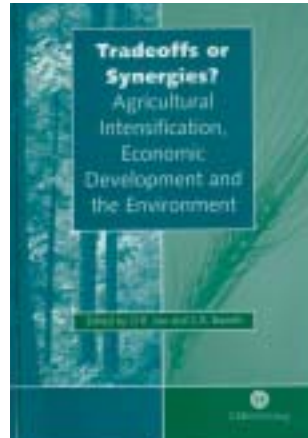
ISBN 3-925064-303
GTZ-ABS/LISTRA Protected Area Management and Transition Zone Development Project
Postfach 5180
65726 ESCHBORN
Germany
Fax: (+49) 6196 79 6190
E-mail:
michaela.hammer@gtz.de,
rolf.mack@gtz.de,
kirsten.hegener@gtz.de

IUCN Regional Office
for Central Africa
BP 5506, YAOUNDÉ
Cameroon
Tel: (+237) 21 64 96
Fax: (+237) 21 64 97
E-mail: cogestion.iucn@camnet.cm

Kasperek Verlag
Mönchhofstr. 16
69120 HEIDELBERG
Germany
Fax: (+49) 6221 471 858
E-mail: Kasperek@t-online.de

This volume is designed to assist facilitators and partners of co-management processes. It provides guidelines for multi-stakeholder management of natural resources and describes in detail relevant concepts, methods and tools. The emphasis is on practical approaches and advice, in line with the experience gained in field initiatives promoted by GTZ and IUCN in Central Africa and elsewhere. The text is accompanied by definition boxes, example boxes, checklists, annexes illustrating participatory methods and tools of particular relevance for co-management processes, lessons learned, tips for action and a list of references and suggested readings.

LEE D.R., BARRETT C.B. (ED.), 2001. **TRADEOFFS OR SYNERGIES? AGRICULTURAL INTENSIFICATION, ECONOMIC DEVELOPMENT AND THE ENVIRONMENT.** CABI PUBLISHING, 538 P.



ISBN 0851-99-435-0
CABI Publishing
10 E 40th Street
Suite 3203
NEW YORK, NY 10016
USA
Tel: (+1) 212 481 7018
Fax: (+1) 212 686 7993
E-mail: cabi-nao@cabi.org

CAB International
Wallingford
OXON OX10 8DE
United Kingdom
Tel: +44 (0)1 491 832111
Fax: +44 (0)1 491 833508
E-mail: cabi@cabi.org
<http://www.cabi.org>

The need for increased food production, enhanced economic growth and poverty reduction, whilst at the same time achieving environmental sustainability, is a global issue of growing importance. This book addresses the linkages and tradeoffs involved in solving these challenges. Some of the approaches taken are conceptual and theoretical, others report on specific empirical cases in which linked economic, biophysical and policy models have been used to generate analytical estimates of tradeoffs, whilst others highlight institutional and policy issues involved in trying to achieve multiple social goals simultaneously. This book is essential reading for those working and studying in the areas of economic and agricultural development, environmental and forest management and policy, and international policy analysis.

BOURGUINAT E., RIBAUT J.P., 2000. **L'ARBRE ET LA FORÊT : DU SYMBOLISME CULTUREL À... L'AGONIE PROGRAMMÉE ?** EDITIONS CHARLES LÉOPOLD MAYER, 143 P.



ISBN 2-84377-048-3
Prix : 50 F (7,62 €)
Charles Léopold Mayer
38, rue Saint-Sabin
75011 PARIS
France
Tél. : 33 (0)1 48 06 48 86

Les traditions, les cultures et les religions qui se sont développées dans les zones forestières témoignent du respect des hommes pour la forêt. Dans les zones arides, les arbres qui parviennent à pousser et fournissent aux habitants nourriture, fourrage, pharmacopée et matériaux divers sont également chargés d'une symbolique très riche. Pourtant, depuis les origines, il existe aussi une compétition entre l'homme et la forêt, celle-ci faisant l'objet de défrichements en faveur de l'agriculture, de l'élevage ou, aujourd'hui, de diverses industries. Cette vieille compétition a désormais pris une ampleur dramatique, et la destruction de la forêt, en particulier des forêts tropicales, compromet à la fois les ressources des populations autochtones et la qualité environnementale de l'ensemble de la planète. Réunis en symposium à Klingenthal, des représentants de religions et de cultures du monde entier ont partagé la richesse symbolique revêtue par l'arbre et la forêt dans leurs traditions respectives, et débattu des différentes menaces qui pèsent sur la forêt et des moyens d'y répondre. Au-delà des solutions économiques ou politiques, l'homme ne doit-il pas replonger dans ses racines culturelles pour retrouver le secret d'un développement durable et harmonieux au sein de la nature ?