

Article pour livre Goodman (2^e version, 14.11.2000)

Recherches en forêt dense sèche, forêt de Kirindy
et région de Morondava

Introduction

Un climat sévère et des sols difficiles

Végétation et structure de la forêt

Sylviculture en forêt dense sèche

Multifonctionnalité de la forêt naturelle et des formations secondaires

Vers une gestion communautaire des ressources forestières

Introduction

Dans le Menabe central, entre la mer et les premiers reliefs de l'intérieur, s'étendent de vastes espaces de forêt dense sèche, de formations secondaires, de brousses et de savanes parsemées de petits villages éloignés les uns des autres. La densité de la population est peu élevée. La riziculture irriguée, des cultures sèches établies sur brûlis, l'élevage ainsi que la chasse et la cueillette constituent l'essentiel des activités de la population rurale. Une interface intensive caractérise les relations entre les populations villageoises et les formations forestières. La forêt dense est remarquable sur le plan écologique.

Bénéficiant de circonstances, de financements, de modes d'organisation, d'appuis intérieurs et extérieurs variés, divers programmes de développement et de recherche ont été et sont encore à l'œuvre, alimentant un niveau de connaissances aujourd'hui déjà considérable. A cet égard, le site de Kirindy, situé à 20 km environ de la côte et à 40 km au nord-est de Morondava, joue un rôle important. La concession forestière du Centre de Formation Professionnelle Forestière de Morondava (CFPF), y est installée depuis 1978. La concession, d'une étendue de 10'000 ha à l'origine, de 12'000 ha aujourd'hui, joue un rôle important dans ce contexte. Les recherches entreprises à Kirindy s'inscrivent chronologiquement dans le schéma suivant (SORG, 2000) :

- dans une première étape, parallèlement au démarrage de l'exploitation semi-mécanisée de la forêt par le CFPF, des recherches ont débuté en écologie forestière, en sylviculture ainsi que dans le domaine de la production et de l'exploitation de la forêt ;
- dans une seconde étape, la recherche en sylviculture a été approfondie ; les recherches sur la faune ont débuté ainsi que, à l'extérieur de la forêt, des expérimentations en agroforesterie ;
- la troisième étape a vu le ralentissement des recherches en sylviculture, l'intensification des travaux sur la faune et, parallèlement, le lancement d'activités de recherche-développement sur l'organisation de la population rurale et la gestion villageoise des ressources de la forêt et de l'arbre dans les terroirs des villages des environs du massif de Kirindy.

Un ouvrage récemment paru (GANZHORN and SORG, 1996) fournit un bilan des recherches entreprises sur le site de Kirindy.

Un climat sévère et des sols difficiles

L'altitude du site de Kirindy varie de 18 à 40 m environ.

Le climat de la région de Morondava (latitude 20° 17' S) relève du type tropical sec à deux saisons marquées: une saison chaude et pluvieuse de 3 à 5 mois, de novembre à mars/avril et une saison sèche de 7 à 9 mois. La température annuelle moyenne mesurée à la station de Morondava est de 24,7°C; les moyennes des maximas et des minimas se situent respectivement à 30,7°C et 19,0°C. Pour la même station, la moyenne des précipitations 1906-1993 est de 767 mm/an, avec un maximum de 1'511 mm en 1917 et un minimum de 390 mm en 1906. Selon les méthodes utilisées, l'évapotranspiration potentielle est estimée de 1'400 à 2'143 mm/an (TACHE, 1994).

Les mesures pluviométriques entreprises en forêt de Kirindy entre 1979 et 1987 donnent un total annuel de 799 mm et permettent de discerner un gradient croissant d'ouest en est. Ces mesures locales montrent qu'un régime de fortes précipitations s'installe en général au début du mois de décembre. L'augmentation est ensuite graduelle et les précipitations les plus fortes sont enregistrées en janvier et février. Une nette diminution survient au début du mois de mars. Le déroulement de la saison pluvieuse est très variable et marqué d'une part par des épisodes très arrosés, jusqu'à 37 % du total saisonnier en une décade, d'autre part par de longs épisodes secs. Les extrêmes pluvieux sont souvent liés au passage de dépressions tropicales (RAKOTONIRINA, 1985; ROHNER et SORG 1986).

La forêt de Kirindy repose sur des formations sédimentaires issues de grès du Pliocène formant un vaste glaciaire très légèrement incliné vers l'ouest (BOURGEAT, 1996). Des affleurements de grès peu altérés apparaissent au nord-est de la concession ; les dépressions forment souvent des cuvettes fermées. La plus grande partie de la zone de Kirindy est occupée par des sols ferrugineux non lessivés roux et jaunes. Le plus souvent, les sols jaunes se trouvent en contrebas des sols rouges ainsi que là où les affleurements de grès sont les plus proches de la surface du sol. Sur les pentes faibles, la série se poursuit par des sols jaunes ferrugineux à concrétions et se termine dans les cuvettes fermées et le long des cours d'eau par des vertisols bruns et noirs (RANDRIAMBOAVONJY et BOURGEAT, 1993). Un essai de compilation portant sur la topographie, les sols et la végétation a été établi (SORG, 1996) à partir de différents travaux dont ceux mentionnés ci-dessus ainsi que FELBER (1984), SORG et ROHNER (1987) et RAHANTAMALALA (1989) ; un tableau récapitulatif figure ci-après.

Topographie, sols et végétation en forêt dense sèche sur sols arénacés dans la forêt de Kirindy au nord de Morondava

Couleur (horizon B) et type de sol	Topographie	Altitude relative ¹ (m)	Argile (% poids) dans la fraction fine	Capacité de rétention d'eau ² (jours)	Végétation ³
Blanc rankers et sols peu évolués	Croupes, affleurements de grès	10	+/- 0	+/- 0	1
Roux sols ferrugineux lessivés	Glacis	2-3	5-10		(1) 2
Jaune sols ferrugineux lessivés	Glacis	1,5-3	10-15	4-5	2
Jaune-brun sols ferrugineux enrichis latéralement en argile	Versants	1,5-3	15-25		2 (3)
Noir sols peu évolués sur alluvions	Dépressions non inondées	0,5-1,5	15-30	5-7	3
Noir vertisols	Dépressions périodiquement inondées	0-1			(3) 4

Il apparaît qu'à l'exception des sols noirs, la sensibilité à la sécheresse est très élevée et que l'eau constitue, notamment durant les épisodes sans pluie de la saison de végétation, un facteur limitatif pour la survie de la régénération. Les sols sont faiblement acides, les horizons supérieurs sont pauvres en nutriments et en azote. Le rapport C/N varie de 10 à 20, ce qui démontre une minéralisation optimale. De fait, la litière est peu abondante et les horizons humifères sont peu développés.

Végétation et structure de la forêt

Selon KOEHLIN et al. (1997), le massif de Kirindy relève des *forêts sur sols arénacés*, à l'exception de certaines stations sur vertisols le long des cours d'eau, qui appartiennent à une

¹ Par rapport au niveau estimé de la rivière Kirindy en saison des pluies hors grandes eaux

² Définie comme étant la réserve d'eau du sol entre 0 et 30 cm de profondeur (espace d'enracinement des jeunes plantes) à la fin de la saison des pluies, pour une évapotranspiration potentielle de 4,5 mm/jour

³ Espèces arborescentes, groupes définis comme suit : 1) à *Neobeguea mahafaliensis*, 2) à *Commiphora spp.*, 3) à *Breonia perrieri*, 4) à *Securinega perrieri*

formation spécifique. La forêt montre nombre de caractères biologiques propres aux forêts sèches, en particulier la caducité du feuillage, quasi-générale dans l'étage dominant, l'absence presque totale d'une strate herbacée sauf le long des pistes, où les graminées se répandent, la floraison fréquente en saison sèche avant l'apparition des feuilles, ainsi que différentes formes de xérophyllie comme la réduction de la taille des feuilles, la pachycaulie et la spinescence.

Tous les étages confondus, les différentes stations de la forêt se caractérisent par les espèces suivantes (RAKOTONIRINA, 1996) :

- sur les sols les plus secs, *Commiphora mafaïdoha*, *C. simplicifolia*, *Dalbergia sp.*, *Delonix adansonioïdes*, *D. boiviniana*, *Fernandoa madagascariensis*, *Neobeguea mahafaliensis*, *Operculicarya gummifera*, *Stereospermum euphorioides*, *S. variable*
- sur les sols intermédiaires (rouges et jaunes), *Adansonia grandidieri*, *A. rubrostipa*, *A. za*, *Albizia sp.*, *Apaloxylon sp.*, *Baudouinia fluggeiformis*, *Broussonetia greveana*, *Byttneria voulihy*, *Capurodendron greveanum*, *C. perrieri*, *C. rubrocostatum*, *Cedrelopsis gracilis*, *C. grevei*, *C. microfoliolata*, *Chionanthus tropophylla*, *Chloroxylon falcatum*, *Commiphora grandifolia*, *C. guillaumini*, *Cordyla madagascariensis*, *Dalbergia purpurescens*, *D. trichocarpa*, *Diospyros aculeata*, *Diospyros sp.*, *Enterospermum menabeense*, *E. occidentale*, *Foetidia asymetrica*, *Givotia madagascariensis*, *Grewia cyclea*, *G. sp.*; *Gyrocarpus americanus*, *Hildegardia erythrosiphon*, *Macphersonia gracilis*, *Phyllarthron sp.*, *Poupartia sylvatica*, *Securinega seyrigii*, *Stadmannia oppositifolia*, *S. sp.*, *Strychnos decussata*, *S. henningsii*, *S. madagascariensis*, *Tetrapterocarpon geayi*, *Zanthoxylum tsihanimposa*, *Z. sp.*
- sur les sols bruns et les vertisols, *Albizia bernieri*, *A. greveana*, *Astrotrichilia astrotricha*, *Berchemia discolor*, *Breonia perrieri*, *Colubrina decipiens*, *Dalbergia greveana*, *Diospyros platycalix*, *Ficus trichopoda*, *Foetidia retusa*, *Perriera madagascariensis*, *Quivisianthe papinae*, *Rhopalocarpus lucidus*, *Rhus perrieri*, *Securinega perrieri*, *Stereospermum arcuatum*, *S. undatum*, *Terminalia mantaliopsis*, *T. rhopalophora*, *T. tricristata*, *Triculea africana*, *Ziziphus mucronata*.

Les espèces des sols les plus secs et celles des sols les plus humides sont relativement bien circonscrites au type de sol donné; certaines d'entre elles colonisent aussi les sols intermédiaires, quoique nettement moins abondamment. La plus grande partie des espèces des sols intermédiaires se trouve également d'une part sur les sols secs, d'autre part dans les stations humides.

Dans les stations les plus humides, les arbres peuvent atteindre une hauteur de 25 m; dans les autres sites, leur taille ne dépasse pas 12 à 15 m. La structure de la forêt comprend généralement un étage dominant, un étage intermédiaire et un sous-étage, les deux premiers pouvant être confondus selon les stations. Le sous-étage, dense, comprend 5'000 à 19'000 tiges/ha d'un diamètre inférieur à 10 cm à hauteur de poitrine et d'une hauteur inférieure à 5 m. Le feuillage de certaines espèces est persistant. Sur les sols intermédiaires et secs, les deux espèces *Cedrelopsis gracilis* et *Securinega seyrigii* représentent plus de la moitié du nombre de tiges. Des bambous et des espèces du genre *Pandanus* colonisent les zones périodiquement inondées. Des géophytes appartenant aux genres *Amorphophallus*, *Dioscorea* et *Tacca* ainsi que des lianes sont localement abondants.

L'étage intermédiaire atteint un espace compris entre 5 et 12 m de hauteur environ et un diamètre de 12 à 25 cm ; on y compte 350 à 400 tiges/ha. La composition dépend fortement du type de sol. Sur les sols rouges, *Securinega seyrigii* constitue jusqu'à 70 % du nombre de tiges. *Berchemia discolor* et *Colubrina decipiens* abondent sur les sols les plus humides.

L'étage supérieur comprend les arbres dépassant 12 m de hauteur et ayant un diamètre supérieur à 25 cm. On y compte 10 à 50 tiges/ha, à feuillage caduc. Peu d'espèces atteignent ces dimensions, celles du genre *Commiphora* ainsi que *Poupartia sylvatica* et *Colvillea racemosa* sont localement abondantes (BURREN, 1990 ; GANZHORN, 1995 ; ABRAHAM et al., 1996).

Sylviculture en forêt dense sèche

Pratiquement toutes les recherches sylvicoles menées en forêt dense ou à la pépinière de Marofandilia portent sur des espèces locales, à quelques exceptions près, vite abandonnées. Par ailleurs, l'ensemble de ces travaux relève de la recherche appliquée. Ces constats s'expliquent par le fait que dès le début, la recherche avait été conçue en accompagnement des activités d'exploitation de la forêt, qui se voulait à faible impact, et de transformation du bois. La reconstitution de la forêt après l'exploitation, aussi bien par la plantation que par la régénération naturelle, était envisagée d'emblée. C'est dire que la sylviculture, conçue sur une base écologique, occupe une place importante dans les recherches menées à Kirindy.

A l'interface entre les recherches écologiques et sylvicoles se trouvent les observations phénologiques. Un parcours d'observations phénologiques a été mis en place dès les débuts du CFPF en 1978, dans le but principal d'identifier les périodes spécifiques de récolte des graines (RANDRIANASOLO et al. 1996). Le parcours a été étendu au cours des années et utilisé notamment pour les activités de formation et, plus tard, dans le cadre de l'offre touristique. Outre leur utilisation en sylviculture, les résultats ont été publiés pour leur valeur scientifique propre

(ROHNER and SORG 1986) ainsi qu'en corrélation avec d'autres recherches menées à Kirindy, notamment sur le climat et les sols (SORG and ROHNER 1996) ainsi que sur le comportement de diverses espèces animales (VAN SCHAİK et al. 1993, GANZHORN 1995, BÖHNING-GAESE et al. 1996, SCHARFE and SCHLUND 1996 entre autres ; **Jörg, hast Du weitere Referenzen dazu ?**). Au total, des observations sont disponibles sur 55 espèces appartenant à 42 genres et à 26 familles. Il suffit de très peu de pluie pour initier la feuillaison. A la fin du mois de novembre, avec seulement 9 % du total annuel des pluies (le début de l'année « climatologique » étant fixé au 21 juin), 76 % des arbres observés ont entamé leur feuillaison. En janvier, par 50 % du total des précipitations, pratiquement tous les arbres possèdent leur feuillage. Par-delà les différences inter- et intra-spécifiques, le type de sol joue un rôle important. Toutes espèces confondues, la durée de la pleine feuillaison passe de 122 +/- 31 jours sur les sols rouges et jaunes à 152 +/- 51 jours sur les sols bruns et à 195 +/- 70 jours sur les sols noirs.

La recherche sylvicole en forêt a fourni une quantité considérable de résultats, reproduits par DELEPORTE et al. (1996). Parmi les principaux résultats, on note :

- que la régénération naturelle d'une part, la régénération artificielle par plantation ou semis direct d'autre part, sont techniquement possibles et donnent de bons résultats pour une trentaine d'espèces dans différents types d'ouverture de la canopée (layons, places de dépôt de bois, trouées d'abattage, anciens défrichements) ;
- la confirmation que la régénération des forêts sèches demande de la patience et que les résultats des premières années peuvent être décevants ; avec du recul, par exemple 20 ans dans le cas de Kirindy, les résultats obtenus aussi bien par la plantation que par la régénération naturelle des espèces locales, sont intéressants et même remarquables (SORG 2000) ; il est désormais possible d'affirmer que la reconstitution de la forêt après un passage en exploitation douce est possible ;
- que la plantation donne de bons résultats avec des plants à racines nues mis en terre en pleine saison sèche, de juin à août ; ce dernier résultat ouvre des perspectives nouvelles et inattendues dans la gestion des forêts tropicales sèches.

Enfin, plus de 200 essais de comportement d'espèces locales en pépinière ont été entrepris à Marofandilia et à Morondava, qui ont également fait l'objet d'une synthèse approfondie (RANDRIANASOLO et al. 1996). L'époque et la méthode de récolte des fruits ou des graines est établie pour près de 60 espèces, les caractéristiques des semences et les techniques d'élevage en pépinière ne posent pas de problèmes particuliers pour une vingtaine d'entre elles. Plusieurs

espèces à valeur commerciale élevée et reconnue ont fait l'objet de recherches approfondies (*Hazomalania voyroni*, *Commiphora spp.*, *Colvillea racemosa* par exemple).

Les observations phénologiques, les recherches sur le comportement en pépinière ainsi que les expérimentations sur la régénération naturelle et la plantation en forêt (et, dans certains cas, hors forêt) sont liées et constituent un « paquet technologique » utilisable aussi bien pour la gestion de la forêt dense que dans le cadre de diverses formes de foresterie villageoise.

Multifonctionnalité de la forêt naturelle et des formations secondaires

Le massif relativement intact de Kirindy s'inscrit dans une vaste zone de défrichements parfois très anciens, mais dont les fronts sont toujours actifs. La destruction par le feu est essentiellement opérée pour des aménagements agricoles près des plaines alluviales ou pour la culture de maïs sur brûlis (GENINI, 1996). Il en résulte qu'en dehors de la forêt, le paysage est marqué par une mosaïque de formations végétales dégradées dont la dynamique de succession est relativement rapide après l'abandon des cultures (VON SCHULTHESS, 1990).

La population locale tire parti aussi bien de la forêt naturelle que des formations secondaires dans le cadre d'une économie de collecte (extractivisme) intensive. Cet exemple d'interface entre l'homme et les ressources forestières est bien connu, grâce notamment aux recherches de FAVRE (1989, 1996). A partir d'une méthodologie originale s'appuyant sur le parcours fréquent et systématique du réseau de pistes et de sentiers du terroir du village de Marofandilia, forêt naturelle comprise, ces travaux ont mis en évidence l'importance, dans certains cas vitale, des ressources forestières pour les villageois. Ainsi, la totalité du bois de feu provient de la forêt naturelle, notamment des zones brûlées. Le temps consacré à la récolte du bois de feu, estimé à 30-40 minutes par jour et par ménage, aurait doublé en vingt ans. Ce renseignement donné par les anciens est intéressant car il ne s'explique pas par la pénurie générale de matière première, mais bien par la préférence donnée par les villageois à un petit nombre d'espèces très appréciées, notamment *Dalbergia spp.* (palissandres) et *Cedrelopsis spp.* Le bois de construction, pour les habitations, les charrettes et les pirogues notamment, provient pour 80 à 90 % de la forêt naturelle, le reste des formations secondaires.

En ce qui concerne l'alimentation humaine, 20 % de l'alimentation de base provient des ressources forestières, dont la plus grande partie est tirée des formations secondaires et le reste de la forêt naturelle. En période de soudure, cette proportion peut atteindre 70 %, dont la moitié provient des forêts naturelles. En général, la forêt naturelle fournit pratiquement la moitié de la viande consommée ; en effet, l'élevage est surtout pratiqué en vue de la commercialisation ou de la capitalisation du cheptel. Plusieurs espèces de mammifères et d'oiseaux font l'objet d'une

chasse dont l'importance est avérée. Des champignons, des fruits et des graines, du feuillage et de jeunes rameaux, des tubercules (*Dioscorea sp.*, *Tacca pinnatifida*) ainsi que le miel sauvage sont récoltés pour l'alimentation et pour la pharmacopée. Ces produits de la forêt peuvent entrer dans des circuits de commercialisation locaux et régionaux.

La forêt naturelle est le lieu primordial de diverses cérémonies religieuses ou rituelles. Les cimetières sont souvent situés en forêt. Les ingrédients servant à la confection de talismans proviennent également de la forêt.

Il apparaît que la forêt de Kirindy ainsi que les formations secondaires des alentours participent d'une véritable économie forestière régionale, dont les villages péri-forestiers ne représentent qu'un aspect (RAONINTSOA, 1996). Les agglomérations urbaines régionales (Morondava, Mahabo, Belo) demandent également des produits forestiers, en premier lieu du bois d'énergie et du charbon de bois, ainsi que du bois de construction et de menuiserie, dont une partie est transportée plus loin à l'intérieur du pays. Parallèlement aux activités villageoises, un marché du bois très actif existe à partir de concessions d'exploitation délivrées par le service forestier. De telles concessions touchent actuellement la limite de la concession du CFPF. Le système est ancien. Il est basé sur l'exploitation d'un très petit nombre d'espèces par des moyens simples (hache et scie) et fait l'objet d'un contrôle peu efficace qui ne favorise ni le respect des quotas attribués, ni la reconstitution sylvicole des périmètres exploités. La quasi disparition d'une espèce traditionnellement aussi appréciée que le *Hazomalania voyroni* en est un signe évident (RAONINTSOA, 1992).

Dès sa création en 1978, le CFPF a introduit dans sa concession un système d'exploitation dont le but était d'assurer une gestion rationnelle de la matière première. Le système reposait sur plusieurs piliers : des inventaires de la ressource ligneuse, une desserte basée sur un réseau de pistes et de layons, le respect des prescriptions légales d'exploitation, une exploitation manuelle suivie d'opérations de débardage et de transport mécanisées ou semi-mécanisées, la transformation du bois rond dans une scierie, la vente des produits de première et de seconde transformation, la reconstitution de la forêt après exploitation ainsi que la formation dans les différents domaines d'activité.

C'est ainsi qu'au cours des années, le CFPF a exploité et mis sur le marché plus de 60 espèces ligneuses différentes. En moyenne, l'exploitation portait sur 6 à 20 tiges/ha, soit 4 à 15 m³. Ces prélèvements sont faibles en comparaison internationale (LAMPRECHT, 1989). Ils nécessitaient une infrastructure de desserte représentant environ 5 à 6 % de la surface exploitée (DELEPORTE et al., 1996). Il convient d'y ajouter l'impact de l'abattage, que l'on peut estimer à 80 m² environ

par arbre abattu, soit 500 à 1'500 m²/ha environ. Le genre *Commiphora* a régulièrement fourni la plus grande partie de la production, ce qui en a assuré la promotion durable. En 1989 par exemple, les espèces de *Commiphora* représentaient près de 70 % du marché régional du bois de Morondava (RAONINTSOA, 1996).

Pour atténuer la charge de la mécanisation, le CFPF a progressivement donné plus d'importance à des formes améliorées d'exploitation traditionnelle, incluant par exemple le débardage à l'aide d'attelages de bœufs remplaçant le tracteur (WYSS, 1990) ainsi que l'équarissage en forêt mais en maintenant la transformation des bois carrés en scierie. Même avec de telles améliorations, pour une quantité donnée de bois mise sur le marché, l'exploitation traditionnelle demande une superficie de forêt naturelle deux à trois fois plus importante que l'exploitation semi-mécanisée. Cet avantage comparatif maintes fois démontré tout au long de l'histoire du CFPF n'a pas suffi à assurer la viabilité du modèle d'exploitation semi-mécanisée. Différentes raisons, analysées dans l'ouvrage mentionné ci-dessus ont finalement conduit à arrêter totalement l'exploitation semi-mécanisée et la transformation en scierie au cours des années 1990 (CUVELIER, 1996). Aujourd'hui ne subsistent que quelques équipes d'exploitants traditionnels oeuvrant sur une base privée.

Enfin, dernière facette de la polyvalence de la forêt de Kirindy, un projet écotouristique a été mis en place parallèlement à l'arrêt de l'exploitation semi-mécanisée. Utilisant l'infrastructure mise en place pour l'exploitation du bois et pour la recherche écologique, sylvicole et zoologique, et visant aussi bien un public malgache citadin que des étrangers, des parcours d'observation de la flore et de la faune sont proposés aux visiteurs. L'hébergement en forêt est possible grâce à une modeste infrastructure hôtelière.

Parallèlement aux recherches menées en forêt dense et à sa périphérie immédiate, un programme d'expérimentation en agroforesterie a été lancé en milieu rural dès la fin des années 1980. Un grand nombre d'essais couvrant une large palette d'espèces ligneuses et de techniques différentes ont été menés, principalement en station ou en milieu contrôlé, sur une base partiellement participative. Une mise en pratique à plus large échelle de techniques agroforestières n'a pas encore eu lieu. Les bilans effectués (STYGER, 1995 ; MOLLER, 1994) n'ont pas été très largement diffusés.

Les différents projets de développement ainsi que les institutions oeuvrant à Morondava et dans la région, dont en particulier le CFPF, ont accumulé au cours des années nombre de connaissances concernant la structure, l'organisation et les activités de la population du Menabe central. Ces

informations n'ont guère été publiées (voir cependant CABALZAR, 1996) mais leur importance, pour la gestion forestière également, est évidente.

Vers une gestion communautaire des ressources forestières

Après plus de 20 ans de gestion de la concession forestière de Kirindy et compte tenu d'un apport de recherche conséquent et multiforme, quelques conclusions peuvent être tirées de cette expérience.

- L'interface entre les populations locales et les ressources forestières est multiforme ; l'exploitation du bois n'en est qu'un aspect.
- L'exploitation semi-mécanisée sur le modèle du CFPF, intéressante sur le plan écologique, a rencontré d'importantes difficultés techniques et n'est pas viable sur le plan économique. En outre, elle ne tient pas suffisamment compte des intérêts des populations locales.
- En ce qui concerne la recherche, il est possible d'affirmer que l'on dispose aujourd'hui d'une collection imposante et originale de résultats souvent complémentaires sur la forêt de Kirindy et ses environs qu'il est possible, avec la prudence requise, d'extrapoler au Menabe central.
- Les recherches menées plus particulièrement en forêt dense suscitent en général des appréciations très positives en raison de leur diversité, de leur ampleur, de leur qualité, de leur concentration dans le temps ainsi qu'en raison de leur aspect pluridisciplinaire qui n'a cessé de se renforcer.
- Cependant, ces recherches n'accordent pas une importance suffisante aux problèmes des populations locales et du milieu rural. Les défrichements pour la culture sur brûlis continuent à une large échelle et touchent aux limites de la concession du CFPF.

Constat mitigé, qui doit être rapproché d'un postulat simple et largement reconnu selon lequel les forêts tropicales ne pourront être préservées que moyennant des améliorations techniques et socio-économiques dans le secteur agricole d'une part, le développement de méthodes d'exploitation durable des ressources forestières d'autre part. Conformément à une tendance internationale, de nouvelles formes de gestion forestière sont expérimentées à Madagascar (RANDRIANASOLO, 2000), dans la région de Morondava également (JOST, 1996). Sur la base d'une approche intégrale du milieu social, physique et biologique, l'aménagement forestier est envisagé comme un processus se développant à partir des villages, des terroirs villageois. Des formes de foresterie paysanne, ou collaborative, ou encore contractualisée sont mises en place,

où les questions relatives à la propriété ou aux droits d'usage, les aspects économiques, les filières de production occupent une place importante (SORG, 2000). C'est ainsi qu'il sera possible, peut-être, de préserver ce remarquable écosystème que représente la forêt dense sèche du Menabe et d'en négocier la protection intégrale de certains massifs avec et non contre la population.

Bibliographie

- ABRAHAM, J.-P., et al., 1996 : *Tree diversity on small plots in Madagascar : a preliminary review*.
Revue d'Ecologie 51, 93-116.
- BÖHNING-GAESE, K., et al., 1996 : *Seed dispersal in the tree Commiphora guillaumini : a combination of ornithochory and myrmecochory in a dry tropical forest in western Madagascar*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 305-310.
- BOURGEAT, F., 1996 : *Les grandes unités pédo-morphologiques dans la région de Morondava*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 21-31.
- BURREN, C., 1990 : *Etude de l'influence des exploitations avec différentes intensités de prélèvement sur la structure de la forêt et l'apparition du rajeunissement naturel dans la forêt dense sèche de Morondava (Madagascar)*. Travail de diplôme. Abt. Forstwirtschaft, Eidg. Techn. Hochschule, Zurich. 53 p.
- CABALZAR, J., 1996 : *Le milieu humain*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 13-19.
- CUVELIER, A., 1996 : *Problems and ways of improving forest exploitation in Madagascar*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 133-148.
- DELEPORTE, Ph., et al., 1996 : *Sylviculture in the dry dense forest of western Madagascar*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 89-116.
- FAVRE, J.-C., 1989 : *Essai d'estimation de la valeur économique de la forêt dense sèche de la région de Morondava (Madagascar) selon différents modes de mise en valeur*. Travail de diplôme. Inst. Wald- und Holzforschung, Eidg. Techn. Hochschule, Zurich. 62 p. + ann.
- FAVRE, J.-C., 1996 : *Traditional utilization of the forest*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 33-40.

- FELBER, H. R., 1984 : *Einfluss der wichtigsten bodenphysikalischen und bodenchemischen Faktoren und der Bestandesstruktur auf den Erfolg der Naturverjüngung repräsentativen Baumarten in Rückegassen in einem Trockenwald an der Westküste Madagaskars*. Diplomarbeit. Inst. Wald- u. Holzforschung, Eidg. Techn. Hochschule, Zurich. 65 p.
- GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P., (Eds.), 1996 : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. 382 p.
- GANZHORN, J. U., 1995 : *Low level forest disturbance effects on primary production, leaf chemistry, and lemur populations*. Ecology 76, 2084-2096.
- GENINI, M., 1996 : *Deforestation*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 49-55.
- JOST, A., 1996 : *Proposition d'un aménagement du terroir à l'exemple du village de Kiboy, Menabe, Madagascar*. Travail de diplôme. Abt. Forstwissenschaften, Eidg. Techn. Hochschule, Zurich. 126 p.
- KOECHLIN, J., et al., 1997 : *Flore et Végétation de Madagascar*. Reprint. Gantner Verlag, Vaduz. 687 p.
- LAMPRECHT, H., 1989 : *Silviculture in the tropics. Tropical forest ecosystems and their tree species : possibilities and methods for their long-term utilization*. Deutsche Ges. Techn. Zusammenarb. Eschborn. 296 p.
- MOLLER, K., 1994 : *Essai de synthèse et de bilan de l'expérimentation agroforestière faite au SAF-CO entre 1987 et 1994*. Intercooperation, Berne/Dir. Eaux et Forêts, Antananarivo/Programme Menabe, Opération SAF-Côte Ouest, Morondava, 56 p.
- RAHANTAMALA, J. H., 1989 : *Groupes écologiques de plantes dans la forêt dense sèche sur sols arénacés de l'Ouest malgache : un transect dans le bassin inférieur de la rivière Kirindy*. Mémoire DEA. Etabl. Ens. Sup. Sciences, Univ. Antananarivo, Antananarivo. 60 p. + ann.
- RAKOTONIRINA, 1985 : *La pluviométrie dans la concession forestière du CFPF de Morondava (1979-1984)*. Fiche techn. 9. Centre Form. Prof. Forest., Morondava. 47 p.
- RAKOTONIRINA, 1996 : *Composition and structure of a dry forest on sandy soils near Morondava*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 81-87.
- RANDRIAMBOAVONJY, J. Chr. et BOURGEAT, F., 1993 : *Les sols sous forêt dense sèche dans la région de Morondava*. Akon'ny Ala, Bull. Dpt. Eaux et Forêts, Ecole Sup. Sciences Agronomiques, 10, 17-20, Antananarivo.
- RANDRIANASOLO, J., 2000 : *Capitalisation des expériences en gestion contractualisée des forêts à Madagascar*. Rapport de mandat. Intercooperation, Antananarivo. s.p.

- RANDRIANASOLO, J., et al., 1996 : *Local tree species in the tree nursery*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 117-132.
- RAONINTSOA, P. N., 1992 : *Approvisionnement en bois d'œuvre et de service du Firaiana de Morondava : filières et marché*. Mémoire DEA. Ecole Sup. Sciences Agronomiques, Univ. Antananarivo, Antananarivo.
- RAONINTSOA, P. N., 1996 : *The role of the forest in the regional economy*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 41-47.
- ROHNER, U. and SORG, J.-P., 1986 : *Observations phénologiques en forêt dense sèche*. T. 1 + 2. Fiche techn. 12 + 13. Centre Form. Prof. Forest., Morondava. 129 + 93 p.
- SCHARFE, F. and SCHLUND, W., 1996 : *Seed removal by lemurs in a dry deciduous forest of western Madagascar*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 295-304.
- SORG, J.-P. and ROHNER, U., 1996 : *Climate and tree phenology in the dry deciduous forest of the Kirindy Forest*. In GANZHORN, J. U. and SORG, J.-P. (Eds.) : *Ecology and Economy of a Tropical Dry Forest in Madagascar*. Primate Report 46-1, Spec. Issue, Göttingen. Pp. 57-80.
- SORG, J.-P., 1996 : *L'étude de la végétation, un outil au service de l'aménagement et de la gestion des ressources forestières à Madagascar*. Akon'ny Ala, Bull. Dpt. Eaux et Forêts, Ecole Sup. Sciences Agronomiques 18, 26-36. Antananarivo.
- SORG, J.-P., 2000 : *Organisation de la recherche dans les zones sèches – un cas concret dans l'ouest de Madagascar*. J. forest. suisse. 151 : 3, 84-86.
- STYGER, E., 1995 : *Recherche agricole et agroforestière sur les « Monka » au Menabe Central*. Rapport technique. Intercooperation, Berne/Dir. Eaux et Forêts, Antananarivo/Opération SAF-Côte Ouest, Morondava. 90 p. + ann.
- TACHE, E. (Ed.), 1994 : *Etude hydrogéologique dans la région du Menabe*. Madagascar. Intercooperation, Berne/Centre hydrogéologie, Université de Neuchâtel, Neuchâtel. 40 p. + ann.
- VAN SCHAIK, C.P., et al., 1993 : *The phenology of tropical forests : Adaptive significance and consequences for primary consumers*. Ann. Rev. Ecology and Systematics 24, 353-377.
- VON SCHULTHESS, L., 1990 : *Inventaire de l'évolution des formations secondaires comme base pour leur conversion en forêts de production*. Travail de diplôme. Inst. Wald- und Holzforschung, Eidg. Techn. Hochschule, Zurich. 48 p. + ann.

WYSS, P., 1990 : *Débardage attelé avec des zébus. Une possibilité d'amélioration des techniques d'exploitation*. Fiche techn. 18. Centre Form. Prof. Forest., Morondava. 30 p.