

Les forêts de tapia des Hautes Terres malgaches

Christian A. KULL¹, Joélisoa RATSIRARSON^{*2} et Gidehona
RANDRIAMBOAVONJY³

1 School of Geography and Environmental Science, Monash University, Victoria,
Australia

2 et 3 Département des Eaux et Forêts ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar

* à qui toute correspondance doit être adressée <j.ratsirarson@univ- antananarivo.mg>.

Résumé

La forêt de tapia, dominée par *Uapaca bojeri* est une formation végétale sclérophylle, endémique et de surface réduite. Elle est localisée seulement dans les massifs fragmentés des Hautes Terres malgaches. La quantité et la qualité des produits forestiers de la forêt de tapia, y compris les soies sauvages, les fruits comestibles, les champignons et les bois de chauffage, jouent un rôle important dans l'économie locale ainsi que la conservation de cette forêt. L'utilisation et la gestion traditionnelle de la forêt (mise à feu, la coupe et la protection) ne semblent être le facteur déterminant de la dégradation de cette forêt mais les ont transformé vers un état beaucoup plus stable. La menace la plus importante de cette forêt de tapia est liée surtout à l'envahissement des espèces introduites. L'avenir des forêts de tapia des Hautes Terres dépend des interactions complexes des questions politiques, économiques et écologiques de la région.

Introduction

Les forêts naturelles sont rares sur les Hautes Terres malgaches, une région dominée par des vastes prairies, des rizières, des tanety et des reboisements en espèces exotiques. Les forêts de tapia sont parmi les rares exceptions. Cette formation végétale, en forme de forêt claire ou savane boisée, est dominée par le tapia (*Uapaca bojeri*).

Cette étude vise à déterminer la dynamique de la forêt face aux exploitations locales. La forêt de tapia est une formation végétale endémique dont la structure actuelle est liée à l'exploitation humaine. Nous présentons ci-dessous une analyse sylvicole de la forêt de la région de Manandona – Ilaka, et nous décrivons l'exploitation passée et présente de cette forêt. Les produits de la forêt – la soie sauvage, les fruits comestibles, les champignons, le bois de chauffage – jouent un rôle important dans l'économie locale. Nous argumentons que l'utilisation de la forêt (par le feu, la coupe et la protection) ont transformé la forêt vers son état actuel, et que cette forêt est largement stable. La menace la plus importante pour la forêt de tapia est ni le feu, ni la coupe, mais l'envahissement très récent des espèces introduites, comme les pins (*Pinus spp.*).

Cette étude est basée sur une année de recherche dans la région du Col de Tapia entre Antsirabe et Ambositra, entre 1998 et 1999. Deux enquêtes d'un total de 175 ménages avec plus de 30 entretiens ont été menées. Une étude sylvicole de la forêt de tapia a été faite et complétée par une étude de la mortalité des jeunes pousses de tapia. Des documents historiques ont été consultés aux Archives Nationales à Tsaralalana, aux Archives d'Outre-Mer en Aix-en-Provence, France, ainsi qu' aux archives de la Mission luthérienne norvégien en Stavanger, Norvège.

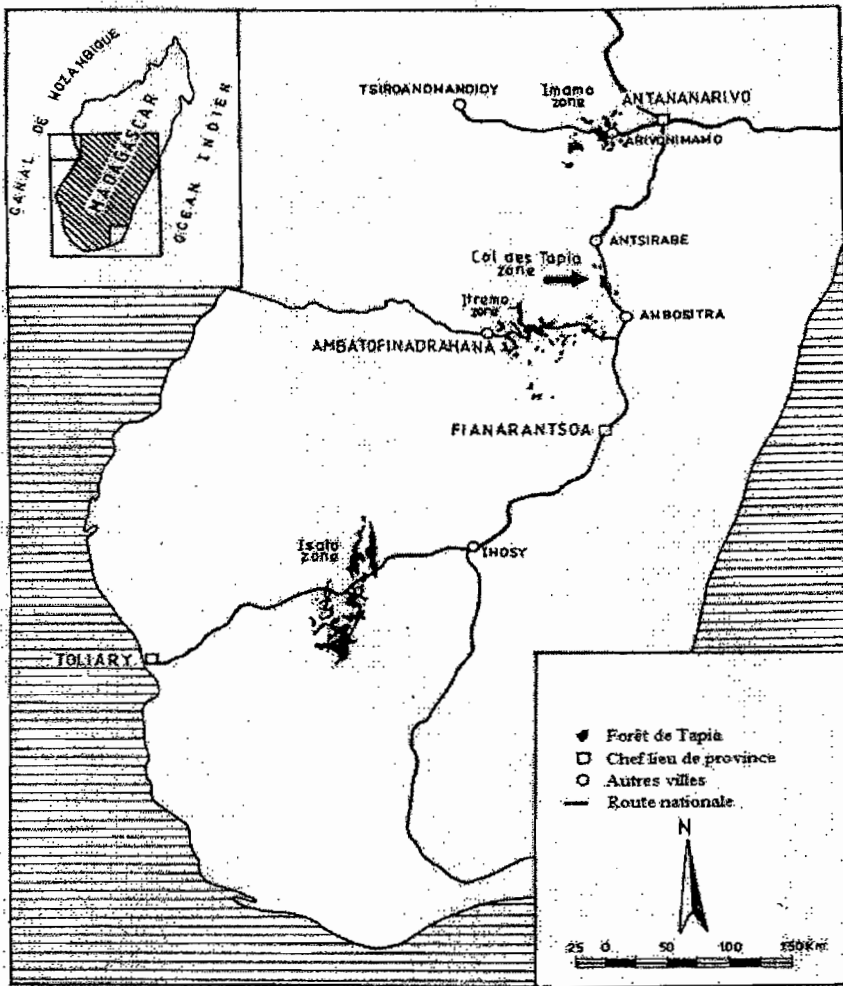


Figure n° 1 : Distribution des forêts de tapia à Madagascar.

(Source: cartes FTM 1:500,000)

La forêt de Tapia : description générale

La forêt de tapia est une formation végétale sclérophylle, endémique, et de taille réduite. Le tapia se trouve dans les massifs fragmentés répartis sur les Hautes Terres de Madagascar, de l'Imamo au nord jusqu'à l'Isalo au sud. L'aire de sa distribution est divisée en quatre zones principales: - Imamo, près d'Arivonimamo et Miarinarivo, et puis des flots de 60 ha à Iharanandriana (Behenjy) avec 2,5 ha (reboisé) près d'Ambohimangakely ; -Col des Tapia dans la région de Manandona, Antsirabe - Itremo, environ 100 km au sud-ouest d'Ambositra où la plupart des tapia se trouvent à l'ouest d'Ambatofinandrahana vers la chaîne d'Itremo, mais la distribution s'étend loin vers le nord (à Andrembesoa au sud de Betafo) et vers le sud (Ikalamavony à l'ouest de Fianarantsoa) ; et -Isalo, près de Ranohira (figure 1). La superficie occupée par cette formation est estimée à 2600 km² (DEF, 1996). Les forêts de tapia sont les plus xérophytiques des forêts sempervirentes de Madagascar ; elles se localisent sur les pentes occidentales des Hautes Terres, où la saison sèche dure jusqu'à sept mois. La zone occupée par les forêts de Tapia, variant de 800 m à 1600 m d'altitude, est moins froide, moins arrosée, et plus ensoleillée que la partie centrale des Hautes Terres. La précipitation annuelle y varie entre 1000 et 1500 mm/an et la température moyenne annuelle oscille entre 17 et 22°C. Les forêts sont localisées dans des endroits d'éboulis granitique, gneissique, ou quartzitique ou sur sol brut d'érosion (sols squelettiques à la roche mère, fragmentés sur place ou transporté sur une faible distance) (Koechlin et al., 1974).

Humbert (1949) a avancé qu'avant l'arrivée de l'homme, la forêt de tapia couvrait des dizaines de milliers de km². Koechlin et al. (1974) insistent au contraire que la plupart de la zone des pentes occidentales était boisée en forêt de transition entre les forêts humides de l'est et les forêts sèches de l'ouest, et que les

forêts de tapia étaient limitées à des zones de sol peu nutritif ou de sol rocheux. Plus récemment, Burney (1997, 1996) a montré que la végétation ancienne des Hautes Terres se caractérisait par une mosaïque dynamique, avec des zones de savane arborée, de forêt rupicole et humide, et de forêt sclérophylle (voir aussi Goodman et Ratsirarson, 2000).

La plupart des forêts sclérophylles des pentes occidentales sont transformées par les activités humaines. En effet, la plupart des forêts sont dominées par *Uapaca bojeri* et le sous-bois souvent restreint à des graminées. Ces forêts ont été nommées «bois de tapia» par Koechlin et al. (1974) ou «forêts sclérophylles claires» dans l'inventaire forestier national (DEF 1996).

La zone du Col de Tapia, entre Antsirabe et Ambositra, comprend 50 km² de forêts de tapia en blocs continus ou fragmentés (figure 2). Les forêts se trouvent surtout dans la vallée des fleuves Manandona et Sahatsiho. Cette vallée, d'une altitude de 1300m, est limitée à l'ouest par le massif quartzique d'Ibity (jusqu'à 2200 m) et à l'est par le plateau du Sahanivotry (1700 à 1800 m). La plupart des bosquets de tapia se trouvent sur la partie sud de la vallée, franchissant le Col des Tapia vers le bassin d'Ilaka. Des bosquets éloignés se trouvent à l'ouest d'Ibity et à l'est d'Ilaka dans la vallée de l'Isandra

Méthodes

Cette étude vise à déterminer la dynamique de la forêt face aux exploitations locales. La forêt de tapia est une formation végétale endémique dont la structure actuelle est liée à l'exploitation humaine. Nous présentons ci-dessous une analyse sylvicole de la forêt de la région de Manandona – Ilaka, et nous décrivons l'exploitation passée et présente de cette forêt. Les produits de la forêt – la soie

sauvage, les fruits comestibles, les champignons, le bois de chauffage -- jouent un rôle important dans l'économie locale.

Nous argumentons que l'utilisation de la forêt (par le feu, la coupe et la protection) ont transformé la forêt vers son état actuel, et que cette forêt est largement stable. La menace la plus importante pour la forêt de tapia est ni le feu, ni la coupe, mais l'envahissement très récent des espèces introduites, comme les pins (*Pinus spp.*).

Cette étude est basée sur une année de recherche dans la région du Col de Tapia entre Antsirabe et Ambositra, entre 1998 et 1999. Deux enquêtes d'un total de 175 ménages avec plus de 30 entretiens ont été menées. Une étude d'habitat de la forêt de tapia a été faite et complétée par une étude de la mortalité des jeunes pousses de tapia. Des documents historiques ont été consultés aux Archives Nationales à Tsaralana, aux Archives d'Outre-Mer en Aix-en-Provence, France, ainsi qu' aux archives de la Mission luthérienne norvégien en Stavanger, Norvège.

Dans cette zone deux parcelles de forêt sont choisies pour l'étude sylvicole : flot 1 (Ambatofandriana), de type plus dense, et flot 2 (Vohitravoho), de type plus claire. Les îlots ont une superficie de 46 ha et de 43 ha respectivement. Trois fosses pédologiques de 1m³ ont été creusées dans chaque îlot, une sur la crête, une sur le versant, et une sur le bas fond. Pour le relevé de la végétation nous des placettes rectangulaires de 20m x 25m sont utilisées. Elles sont divisées en trois compartiments : A (20m x 25m pour l'inventaire des tiges plus de 10 cm de dhp ou diamètre à hauteur de poitrine) ; B (10 m x 12.5 m, pour l'inventaire des tiges entre 5 et 10 cm de dhp) ; et C (4 m x 4m, pour l'inventaire des jeunes bois entre 1 et 5 cm de dhp). 17 placettes ont été installées dans l'îlot 1 et 20 placettes dans l'îlot 2. Les méthodes détaillées sont présentées dans Randriamboavonjy (2000).

Deux enquêtes socio-économiques ont été menées. Pour la première, nous avons enquêté tous les 105 ménages ont été enquêtés dans deux petites vallées entourés de bois de tapia. Pour le deuxième, 74 ménages on été enquêtés, se

repartissent dans 5 fokontany de la Commune Rurale d'Ambohimanjaka-Sahatsiho.

Résultats

L'espèce dominante, atteignant parfois plus de 90% des individus, est le tapia (*Uapaca bojeri*: Euphorbiaceae). Le genre *Uapaca* comporte douze espèces à Madagascar et une soixantaine en Afrique. Le tapia peut atteindre 12 m de hauteur avec un diamètre jusqu'à 60 cm. A l'état isolé, le tapia a un fût vertical, mais la plupart des arbres présentent des fûts très irréguliers et tortueux. L'arbre est généralement bas, branchu avec un houppier en boule. L'écorce est très épaisse, jusqu'à 2.5 cm d'épaisseur. L'espèce a des feuilles alternes et persistantes tout au long de l'année. Le pétiole est de 1 cm de long et le limbe plus ou moins coriace, de dimension 9 cm sur 4 cm ovales, spatulé longue, atténué à la base. Les feuilles, de couleur variant de verte-olive à vert-jaunâtre, sont parfois couvertes de glandes crevant à maturité et laissant un dépôt prumineux-résineux lorsqu'elles sont sèches.

Le tapia est une plante dioïque. L'inflorescence mâle sorte de capitule sphérique avec involucre de 7 à 8 cm de bractée ovale et concave, est portée par un pédoncule droit de 3 à 4 cm. Chaque fleur comprend 1 calice en coupe, 5 sépales lobés, 5 étamines opposées aux sépales, et anthère à 2 loges à déhiscence en fente. L'inflorescence femelle réduite à une fleur isolée sur un pédoncule, est enveloppée de bractées comparables à celle de l'inflorescence mâle. Chaque fleur comprend 1 calice en forme de disque creux à 5 lobes, vert jaune à la base, 1 ovaire à 3 loges, vert, surmonté d'un style réduit portant un stigmate à 3 branches bifides, 2 ovules par carpelle (Randriamboavonjy, 2000).

Les fruits ont une forme de drupe, ronds ou oblongs, de diamètre de 20 à 30 mm. Ils sont verts ou jaunes sur l'arbre et deviennent bruns lorsque mûr. Chaque fruit porte trois graines ayant une enveloppe dure et de couleur blanc cassé. Les graines sont de type récalcitrant, c'est à dire perdant leur capacité de germination après quelques jours de la récolte. La régénération se fait non seulement par les graines, mais aussi par rejets de souche ainsi que par drageonnement.

Les fosses pédologiques en bas de pente présentent des sols ferrallitiques typiques à structure polyédrique, tandis que en mi-pente et sur la crête des sols ferrallitiques rajeunis. La couche meuble supérieure varie avec la topo-séquence ; elle est beaucoup plus épaisse en bas de pente. L'analyse chimique du sol a montré une pH entre 6,25 et 6,50. Le rapport C/N est autour de 10 dans l'îlot 1, et autour de 8 dans l'îlot 2, qui permettrait d'avancer que les matières organiques sont relativement bien décomposées et que l'activité microbiologique est plus ou moins bonne. Le taux de phosphore (P_2O_5) varie de 0,28 à 0,40% au niveau de l'îlot 1 et entre 0,08 et 0,18% au niveau de l'îlot 2 (Randriamboavonjy, 2000).

Le relevé a donné 22 espèces ligneuses, dont sept espèces d'arbres semenciers (Tableaux 1 et 2). L'observation sur terrain ajoute 27 autres espèces non-herbacées (Tableau 3). Le tapia domine largement les autres espèces, entraînant une grande homogénéité floristique. Les individus ayant un diamètre plus que 5 cm sont composés surtout de tapia (entre 80 et 90%). Cette dominance de tapia est aussi rapportée ailleurs, comme en Imamo (Rakotoarivelo, 1993) et Itremo (Kull, observation personnelle). En tout, 15 espèces arborescentes et au moins 34 espèces non-herbacées du sous-bois ont été recensées dans la zone d'étude. La présence des herbacées, graminées, épiphytes, lichens, orchidées, et champignons est aussi noté.

Le Tableau 4 résume les résultats de l'analyse sylvicole. Le nombre de tiges d'arbres semenciers (avec diamètre plus de 5 cm, donc compartiments A et B) est respectivement 941/ha sur l'îlot 1 et 597/ha sur l'îlot 2. La densité du peuplement

en flot 1 plus élevée, peut-être expliquée par des différences du type de sol et/ou d'exploitation. La surface terrière et le volume de biomasse sont faibles par rapport aux autres formations forestières, surtout du fait que la hauteur des arbres ne dépasse pas 7,5 m. Pour une forêt donnée, le peuplement est jugé stable si son coefficient d'élancement, qui compare la hauteur et le diamètre moyen, reste inférieur à 100 (Rajoelison, 1997). Le Tableau 4 montre donc que les deux peuplements sont relativement stables. La structure totale, présentée dans la Figure 1, permet d'apprécier le passé et l'actuel peuplement pour comprendre son évolution. Les deux courbes sont conformes à celle d'une exponentielle négative, qui indique une forêt fortement exploitée (Rajoelison, 1997).

La Figure 4 montre le profil structural dans un des filets forestiers. Les deux filets présentent trois strates : la strate inférieure, avec jeunes tiges d'arbres et des essences de sous bois ; la strate intermédiaire, qui constitue le passage de stade de jeune futaie à la haute futaie ; et la strate supérieure, constituée par les hautes futaies de hauteur plus que 4 m. la strate supérieure n'est composée que de quatre espèces : *Uapaca bojeri*, *Leptolaena* spp., *Sarcolaena eriophora*, et *Pinus* spp.

Quant à l'essence principale, *U. bojeri*, l'analyse de la distribution du nombre de tiges par classe de diamètre (Figure 3) montre une courbe en forme exponentielle négative. Ce qui permettrait de dire que le tapia a un tempérament sciaphile du type edificatrice. En effet, le tapia peut germer et se développer sous l'ombre au stade de recru mais il a besoin d'une certaine quantité de lumière et de chaleur pour croître en grande dimension. La régénération est constituée en majeure partie par des rejets de souche. 61% des jeunes tiges étaient des rejets de souche, 24% sont issus du drageonnement, et 15% seulement sont issus de la germination des graines.

Tableau 4 : Paramètres sylvicoles des placettes flot 1 et flot 2.

flot	Compartiments	Nombre d'espèces	Nombre de tiges par ha (N _{tot} /ha)	Surface terrière G _{tot} (m ² /ha)	Volume V _t (m ³ /ha)	Hauteur moyen H (m)	Diamètre moyen D (m)	Coefficient d'éclairement H/D
1	A	4	423	9,29	22,17	3,8	0,16	24,3
	B	6	518	1,81	2,27	2,0	0,07	30,3
	C	20	12059					
2	A	3	237	4,64	10,37	3,7	0,15	24,7
	B	5	360	1,10	0,91	2,3	0,06	39,0
	C	15	8813					
principale essence : <i>Uapaca bojeri</i> (tapia)								
flot	compartiments	N _{tapia} / ha	AR (%)	G _{tapia} (m ² /ha)	G _{tapia} /G _{tot} (%)	Notes d'explication		
1	A	388	92	8,74	94	AR = Abondance relative = N _{tapia} / N _{tot} Compartiments : A (diamètre dhp ≥ 10 cm) B (5 ≤ diamètre dhp < 10 cm) C (1 ≤ diamètre dhp < 5 cm)		
	B	414	80	1,52	84			
	C	2794	23					
2	A	224	95	4,42	95			

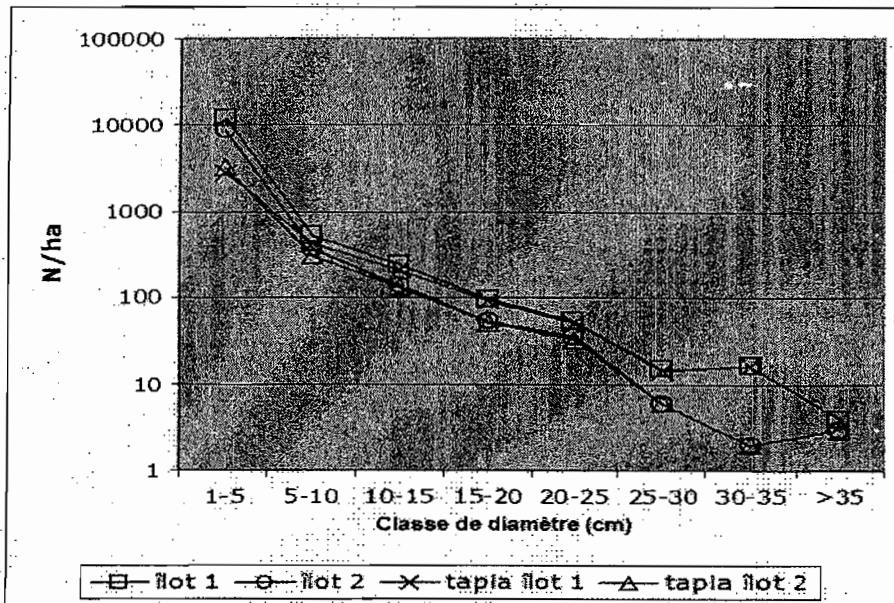


Figure no 3 : Structure totale : distribution des tiges par classe de diamètre.

(N/ha : nombre d'individus par ha)

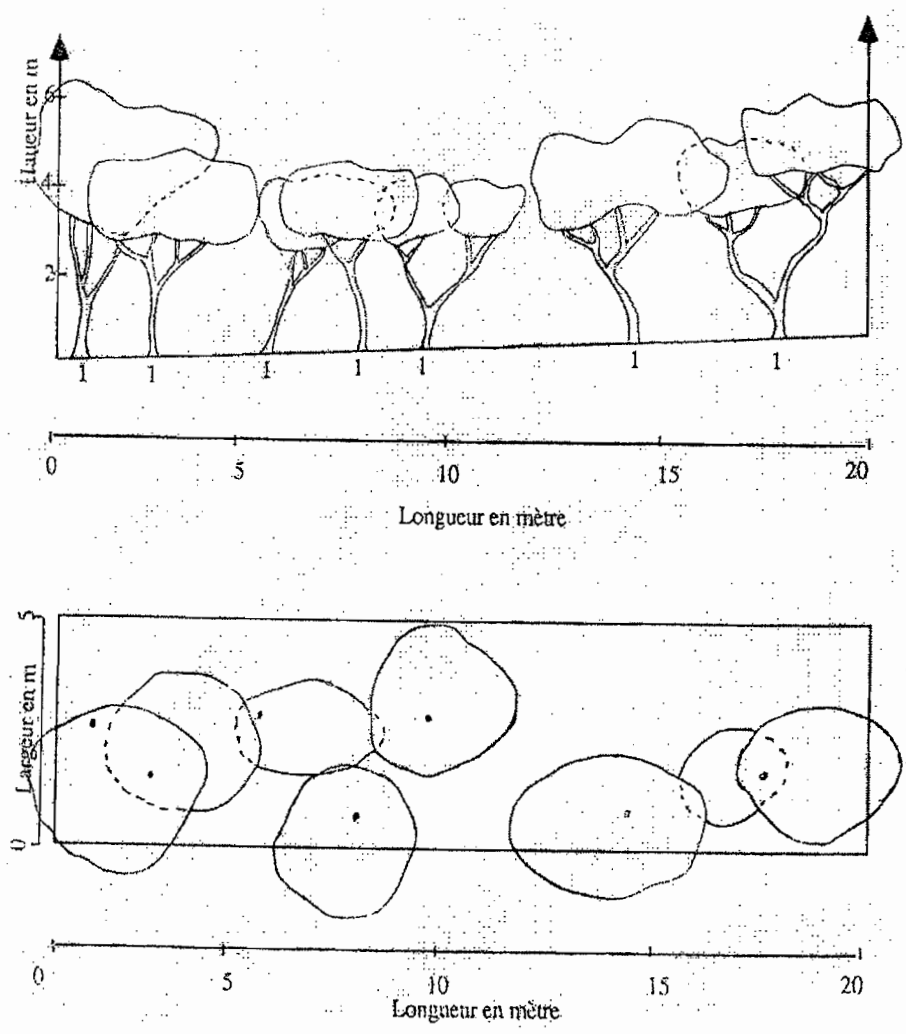


Figure no 4 : Profil structural de la forêt de tapia dans la peuplement la plus dense (Îlot 1, bas de pente)

63/000000

La stabilité de la forêt

Plusieurs auteurs affirment que la superficie occupée par les forêts de tapia ne cessent de se réduire à cause des feux répétés. Bien que les arbres tolèrent le feu, les feux fréquents peuvent détruire les arbres et tuent la régénération (Grangeon, 1910 ; Perrier de la Bathie, 1921 ; Vignal, 1963 ; Gade, 1996). Se basant sur des diverses preuves, la forêt dans la région du Col des Tapia n'est pas en régression. Les preuves indiquent la stabilité et même la surface occupée par ces tapia est en accroissement de la surface occupée par ces tapia.

D'abord, il est rappelé que les analyses de l'habitat présentées ci-dessus suggèrent que les bois de tapia sont fortement exploités, mais stables. La densité élevée des jeunes arbres démontre que le remplacement semble être assuré.

La plus ancienne évidence provient des archivées. Les lettres des missionnaires norvégiens vivant à Manandona et Ilaka de 1870-1894 donnent peu de détails, mais n'indiquent pas une nette différence avec la réalité d'aujourd'hui. Franz Bekker écrivait en 1876 en passage d'Ilaka: "Après Ambohimanjaka le passage est à nouveau montagneux et très intéressant car il y a une belle forêt de tapia. Ces espèces ont de petits troncs et de grandes couronnes, et sont semblables aux arbres fruitiers de la Norvège. De plus, parmi ces arbres se trouvent des ruisseaux murmurants et un joli sous-bois..." (Boks 134/1, Archives de la Société de la mission Norvégienne, Stavanger, Norvège). Une carte produite par le missionnaire J. Smith en 1888 (figure 5) démontre, d'une façon généralisée, la localisation des forêts de tapia. Les deux emplacements des forêts sur la carte, comparés avec la carte 2, suggèrent probablement que les zones forestières n'ont pas changées. Il peut être avancé que la carte de Smith indique un bloc de forêt continue mais pas des forêts fragmentées comme d'aujourd'hui. Mais la tournée du Chef de Service Forestier Girod-Genet, dix ans plus tard, confirme que la forêt était toujours morcelée. Sa description de l'étendue et du caractère des forêts

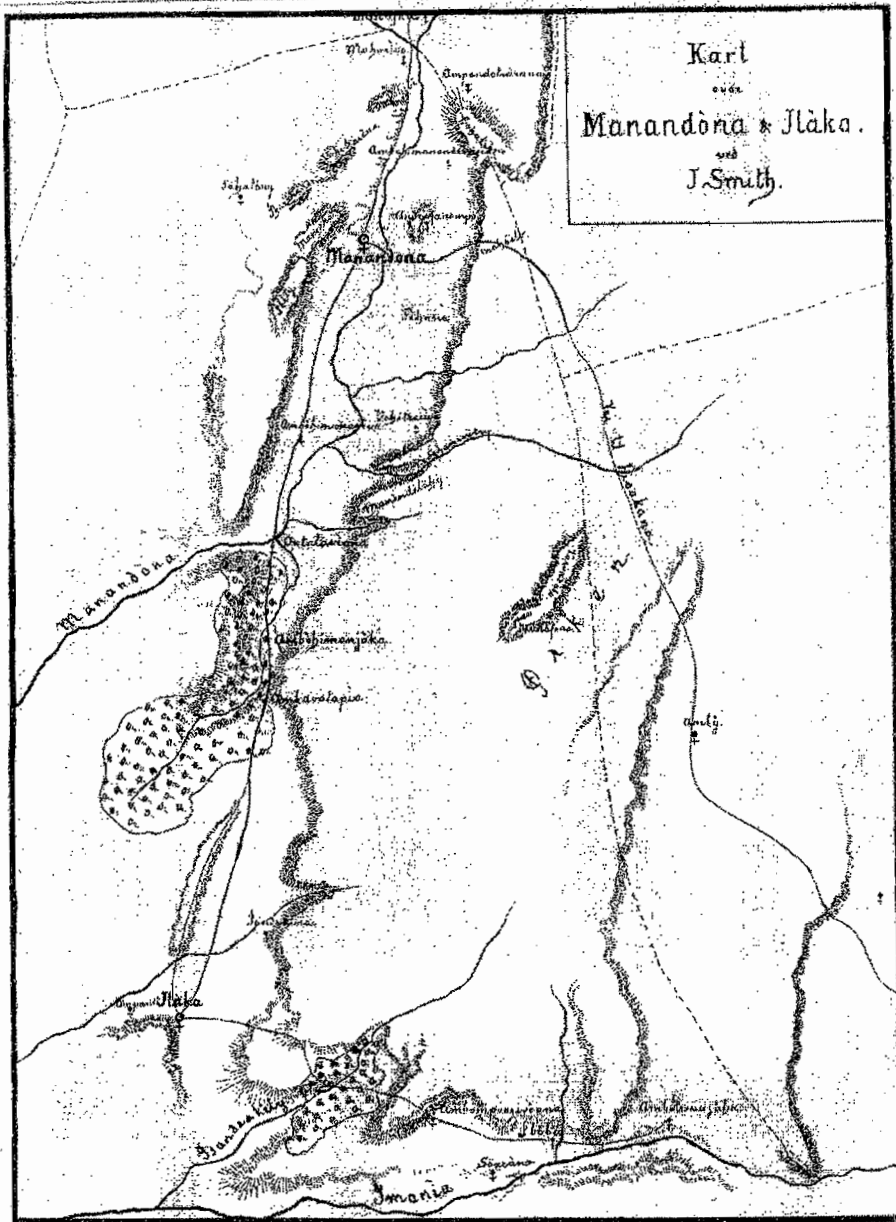


Figure no 5 : Carte de la région du Col de Tapia, dessinée par J. Smith en 1888-1889.

La forêt de tapia est indiquée avec ces symboles circulaires
(Source: Archives de la Mission Luthérienne Norvégienne, Stavanger).

pourrait aussi bien être observée aujourd'hui (sa description a omis seulement les nombreux reboisements de pin) :

- “D'Antsirabe à Ambohiponana [Manandona], il n'y a aucun arbre ou arbrisseau, sauf à proximité des villages..... A deux heures du village, en effet, en descendant vers le Sud, on rencontre de nombreux individus de tapia, d'abord isolés, puis groupés par bouquets et, finalement, constituant des boqueteaux dont
- l'étendue varie entre 15 et 150 ha. La petite vallée de Manandona et celle de Sahatsiho sont uniquement peuplées de cet arbre, vus de loin, rappellent les plantations d'oliviers de la Provence. La forêt semble être homogène et dominée par le tapia. Toutes les hauteurs voisines d'Ambohimanjaka sont couvertes de peuplements de cette espèce. Il va sans dire qu'en certains endroits, ces peuplements sont très ouverts.... A partir du col [des Tapia], à deux heures de marche environ d'Ambohimanjaka, les forêts de tapia deviennent rares et les sujets sont isolés...” (Girod-Genet 1898, 2349-50).

Les cadastres fonciers ont montré l'étendue des forêts au moment de leur création en 1934. La comparaison de cette carte avec aujourd'hui, (par exemple, figure 6) les limites forestières sont plus ou moins stables, seulement avec quelques réductions dues à des habitations ou à des champs de cultures mis en place récemment.

Des preuves plus récentes sont basées sur des photos aériennes. Borie (1989) a comparé les photos aériennes de 1965 à 1986 pour la partie nord de la vallée Manandona, et a constaté que la forêt de tapia était stable. L'analyse des photos aériennes de 1949 et 1991 pour toute la région confirme cette stabilité de la forêt (Kull, 2004). Finalement, cinq photos de paysages dans la région datant de 1956 à 1972 ont été trouvées. Lorsque comparée avec celle d'aujourd'hui, une photo démontre la stabilité, trois démontrent l'augmentation de la densité et de la couverture forestière (Figure 6), tandis qu'une autre photo démontre des tendances mixtes.

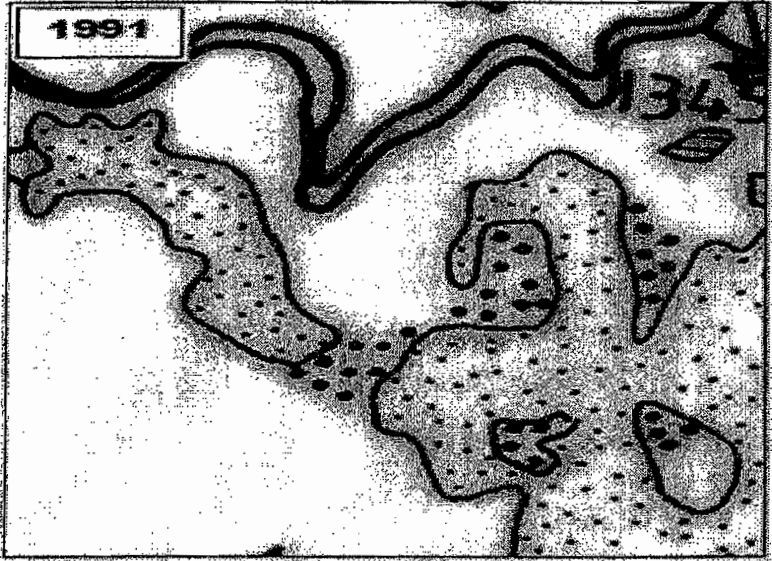
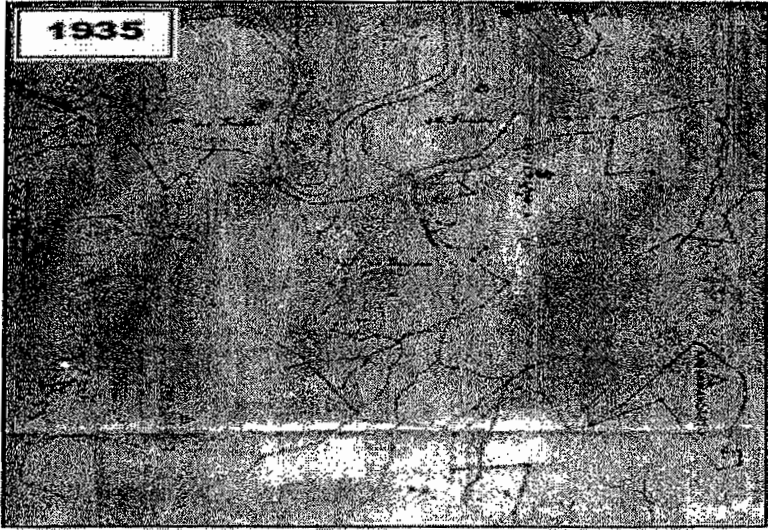


Figure No 6 : Limites de la forêt indiquée par le cadastre de 1935 comparée avec 1991.

Détails de la carte cadastrale (source: feuille Ilaka B21, Service Topographique, Ambositra)
Détails de la carte de couverture forestière 1991 (source: Fig. 2).

Dans les autres régions, l'évidence des changements de l'étendue occupée par la forêt de tapia est insuffisante. A Imamo, deux cas importants de déforestation ont été notés (Paulian, 1953 ; Rakotoarivelo person. comm.). Par contre, les dynamiques du dernier centenaire demeurent non documentées. La forêt d'Itremo était suivie par le missionnaire J. Smith en 1888 et par des Français en 1898. La carte de Smith a été localisée aux Archives de la Société de la Mission Norvégienne (Stavanger, Norway) tandis que la carte des Français a été trouvée dans le dossier D435 aux Archives Nationales, Tsaralalana. Ces cartes présentent des forêts fragmentées similaires aux forêts d'aujourd'hui, mais une comparaison détaillée reste à faire. Il peut ainsi être avancé que les preuves d'une régression des forêts de tapia n'existent pas.

Utilisation de la forêt de Tapia

La forêt de tapia joue un rôle important dans l'économie locale. En effet, cette formation végétale abrite un ver à soie endémique utilisé pour le tissage des linceul (lambamena) En plus, le tapia produit de grandes quantités de fruits comestibles, et la forêt sert comme réservoir de bois de chauffage et source de champignons comestibles, de plantes médicinales, et d'autres ressources. La forêt contribue 7% de l'économie monétaire locale, ce qui mène à sa gestion et sa protection. C'est surtout les ménages pauvres qui en dépendent

Situation foncière

Les forêts de tapia sont depuis longtemps officiellement déclarés comme propriété de l'état. L'administration française, comme le royaume Merina, a déclaré toutes les forêts et toutes les terres non-cultivées comme terrains domaniaux et ont admis les droits d'usages traditionnels (bois de chauffage, collecte de fruits). Le royaume Merina et la colonisation française ont mis en place des règles pour la récolte de soie sauvage. Mais après l'Indépendance, le gouvernement a cessé de contrôler la récolte de soie, les forêts de tapia sont restées des forêts domaniaux. En 1978, le contrôle fut décentralisé au niveau local, mais cette politique n'était jamais formalisée et la législation reste inchangée. Aujourd'hui, la forêt appartient toujours à l'état (sauf là où un contrat GELOSE aboutit à la procédure de «sécurisation foncière relative»), mais la régularisation des récoltes des produits forestiers revient de facto aux communautés locales.

Soie

Les feuilles du tapia sont le fourrage préféré des vers à soie endémique, *Borocera madagascariensis* (Lasiocampidae), bien connu sous le nom de landibe, exploités pour la filière soie. Les espèces d'arbres sur lesquelles les landibe se développent sont par ordre d'importance (voir Tableaux 1 et 2): *Uapaca bojeri*, *Cajanus indicus* (ambrevade), *Morus alba* (mûrier), *Dodonaea madagascariensis* (tsitoavina), *Psiadia altissima*, *Sarcolaena eriophora*, *Leptolaena* sp., *Maesa lanceolata*, et *Aphloia theaformis* (Ravelosaona, 1985). A par ces espèces il y a aussi *Psidium guayava* (goyavier), *Erythrina japonica* (bibacier), et *Manihot ultissima* (manioc) (Rambeloarisoa et al. 1993). Au cours de sa vie, le landibe

passer par quatre stades successifs. Le stade d'œuf dure 12 à 15 jours de la ponte jusqu'à son éclosion. Le deuxième stade, le stade larvaire qui dure 120 jours. Les chenilles subissent 5 mues différentes. Après la cinquième mue, les chenilles atteignent 7 à 10 cm de longueur. Elles présentent une grande variation de couleur, à partir du gris terne jusqu'aux couleurs rousses, tachées de blancs et de noirs. Les chenilles sont toutes velues. Elles portent sur l'anneau antérieur du corps un bouquet de piquant, entremêlé de poils fauves. La formation du cocon dure de 3 à 7 jours, et le stade chrysalide (soherina) dure 120 jours. Les cocons femelles mesurent 5 x 3 cm, tandis que les cocons mâles sont de 4 x 2,5 cm. Les cocons femelles pèsent environ 300-400 mg tandis que les mâles entre 90 et 200 mg. Le quatrième stade est celui des papillons. Le papillon femelle mesure 4 cm de long, de couleur café au lait, et les ailes antérieures sont traversées de deux raies brunes. Le papillon mâle ne mesure que 2,5 cm de long, de couleur roux. Juste après la sortie du cocon, les papillons sont prêts à s'accoupler. La femelle pond et le cycle recommence (Grangeon, 1906, 1910 ; Paulian, 1953 ; Raharison, 1982 ; Gade, 1985).

Les landibe produisent des cocons deux fois par an, novembre-décembre et avril-juin. Pendant cette période, les gens récoltent les cocons des branches, des feuilles de tapia. Presque tous les cocons sont utilisés pour le tissage des lambamena, linceuls d'enterrement rituels. Les cocons vides subissent divers traitements pour avoir de la soie. D'abord ils sont cuits avec du savon pour une heure chaque soir pendant huit jours. Dès la sortie de la marmite, ils sont lavés à l'eau froide puis séchés au soleil. Avant le tissage, la filature est l'opération qui demande le plus de temps, estimé à 90 heures pour la filature d'un panneau de linceul de 0,7 x 2,0 m. Un panneau de linceul, qui se vend à 100,000 FMG, exige 4000 cocons (1,5 kg) et 130 heures de travail répartis sur deux mois.

Dans la zone d'études, une femme sur cinq pratique le travail de filature, et une sur dix est tisseuse. Trente quatre pourcent des ménages rapportent un revenu

monétaire venant de la collecte des cocons. La récolte de novembre-décembre est plus abondante (à cause des conditions climatiques plus favorables) et donne des revenus monétaires critiques pendant la période de soudure. En 1998, les prix varient de 500 à 750 FMG par 100 isan-dandy. Deux cocons femelles ou (plus rarement) quatre cocons males, forment une unité de cocons nommés isan-dandy. Les récolteurs vendent les cocons aux tisseuses locales et aux collecteurs d'Antsirabe ou de Sandrandahy.

Cette économie de soie est importante depuis plusieurs siècles. La soie landibe était vendue aux marchés des Hautes Terres dans le 19ème siècle, et la récolte était contrôlée par des nobles. Tous les gens du village d'Ilaka partaient pour plusieurs semaines chaque année pour récolter la soie, allant jusqu'aux forêts d'Itremo à plus que 50 km. L'administration coloniale a essayé de contrôler la récolte de soie. En 1899, elle a mis en place l'adjudication du droit de récolte. Le droit de récolte dans la région d'Ambositra valait l'énorme somme de 40,000 francs en 1910 ; les adjudicataires de récoltes ont collecté des redevances sur chaque panier de soie (Kull, 2004).

Dans la zone du Col des Tapia, le droit de récolte de landibe était contrôlé dans les années 1930 et 1940 par le colon J.-M. Castellani. Pendant la deuxième guerre mondiale, l'exploitation des forêts de tapia fut strictement réglementée. Un arrêté gouvernemental en 1944 fermait les forêts d'Ambatofinandrahana et d'Ambositra à toute exploitation et affranchit tout droit d'usage. En 1946 l'état établit des coopératives de récolteurs de landibe ; les récoltes étaient limitées aux membres de ces coopératives et le transport des cocons était contrôlé. La législation des coopératives reste officiellement en vigueur, mais n'est plus appliquée. Les coopératives de récolteurs étaient abandonnées pendant les années 60 à cause des frustrations avec leur corruption. Aujourd'hui, les collecteurs de landibe devraient payer un droit de collecte à la Commune. En 1997, trois

acheteurs seulement ont payé leur droit au Commune d'Ambohimanjaka ; la plupart des ventes se font sans contrôle.

La majorité de soie commercialisée vient de la zone d'Isalo. Les zones d'Itremo et du Col des Tapia y contribuent aussi, mais la zone d'Imamo ne produit plus de landibe depuis les années 60 (Razafintsalama et Gautschi, 1999). L'économie de soie landibe subit souvent la concurrence des textiles importés à bon marché, en particulier le nylon et le tergal. Malgré des efforts périodiques à développer le marché de landibe, la qualité supérieure de la «vraie» soie landikely (du ver à soie chinoise *Bombyx mori*, nourri avec des feuilles de mûriers) réduit l'utilisation du landibe au tissage des lambamena. Toutefois, les gens préfèrent toujours le lambamena pour garder le respect de la tradition (et parce qu'il est plus résistant aux conditions des tombes). En revanche, quelques boutiques touristiques commencent à vendre des vêtements faits en soie landibe.

La récolte de cocons varie beaucoup d'une année à l'autre. Les récoltes des années récentes étaient beaucoup plus réduites que les récoltes dans le passé. Cette mauvaise récolte est probablement due à des collectes illimitées ainsi qu'aux fluctuations naturelles de la population des insectes. Quelques gens accusent le manque récent de soron-dandy (cérémonies traditionnelles) pour les mauvais récoltes. La dernière cérémonie avait eu lieu il y a environ 20 ans (à son époque, Castellani faisait un don d'un bœuf chaque année afin de diriger la cérémonie). En 1997, dû à l'inquiétude des récoltes affaiblies, la Commune d'Ambohimanjaka a réuni les ray-aman-dreny afin de conserver les traditions concernant les soron-dandy. Un soron-dandy fut organisé en 1998, mais il a été transformé en une propagande d'un parti politique qui a fait le don de bœuf. Les rituels traditionnels varient d'un site à l'autre. Par exemple, dans un site, une paire de landibe est amenée à un endroit où les gens dansent vêtus en feuilles. Lorsqu'un zébu blanc est sacrifié, les gens chantent, demandant "donnez-nous landy car nous n'avons pas de vêtements". Dans un autre site, les villageois se rassemblent au pied d'un

roche granitique au-dessus de la forêt, où un ancêtre important fut enterré. Ils sacrifient un bœuf noir à tête blanche et le partagent ensemble avec du riz cuit dans du lait.

Depuis plus de cinq ans un projet financé par la banque mondiale s'applique au développement du landibe dans la région. Installé d'abord à Fandrianjato dans la commune d'Illaka, le projet est maintenant présent dans plusieurs zones des communes d'Ambohimanjaka et de Sahanivotry où se sont installées des associations paysannes pour le tapia. Le projet consiste à reboiser de *Uapaca bojeri*, de maintenir l'élevage des landibe, et de d'améliorer le tissage. Des pépinières de tapia ont été établis pour le reboisement et surtout pour enrichir quelques zones dégradées

Fruits de tapia

Le tapia produit de grandes quantités de petits fruits juteux. La vente de ces fruits rapporte un revenu crucial aux communautés locales de mi-septembre au début décembre. Étant donné que seuls les fruits mûrs tombent, un fort tabou (fady) empêche les gens de les prendre directement sur les branches. Chaque jour, une grande partie des villageois (surtout des enfants) part à l'aube pour récolter des fruits nouvellement tombés. Dans la zone d'études, 87% des ménages participent à la récolte et 68% en reçoivent un revenu monétaire.

Les fruits de tapia sont commercialisés depuis plus de 200 ans. Les gens se souviennent que historiquement des charrettes pleines partaient le mercredi pour la vendre à Antsirabe pour le marché du Samedi. Aujourd'hui, les villageois vendent les fruits aux consommateurs ou aux collecteurs.

Le revenu venant de la vente des fruits arrive à subvenir le ménage pendant la période de soudure de l'année. La récolte des fruits de tapia qui commence fin

septembre, donne de l'argent liquide, permettant aux villageois d'engager la main-d'œuvre pour le repiquage du riz et l'acquisition des matériels agricoles.

Champignons, bois de chauffage, et autres produits forestiers

Les forêts de tapia fournissent aussi d'autres ressources. Premièrement, 92% des familles se procurent au moins une partie de leur bois de chauffage dans la forêt de tapia ; les restes viennent des forêts reboisées de pin et d'*Eucalyptus*. Un ménage sur vingt obtient un revenu non négligeable en tant que fournisseur du bois de chauffage. Les bois de la forêt de tapia (*U. bojeri*, *Sarcolaena* sp., *Leptolaena* sp.) sont beaucoup plus préférés que les bois de forêts reboisés de pins et d'eucalyptus. Ces derniers brûlent trop rapidement et produisent une fumée acide.

Pendant la saison des pluies, plusieurs espèces de champignons comestibles poussent dans la forêt, ayant une association de symbiose aux racines des arbres y compris *Clavaria* sp. (holadratsana), *Rantharellus* sp. (holamavo) et *Rassula* spp. (holatapia, holamavokely, holabato). Chaque ménage collecte des champignons pour la consommation ; et il n'y a qu'un ménage sur dix qui les vend aux marchés régionales.

Il existe d'autres ressources utiles provenant de la forêt. Plusieurs espèces ont une valeur médicinale, tel que noté dans les Tableaux 1, 2, et 3. Ces plantes sont largement utilisées localement : trois quarts des ménages les utilisent. En plus, trois petits mammifères y compris le sora (*Echinops telfairi*), sokina (*Setifer setosus*), et trandraka (*Tenrec eucaudatus*) sont présents dans la forêt et chassés pour leur viande. Les insectes tels que les chenilles de *Antherina suraka* ou saroa (ordre des Lepidoptères, famille des Saturniidae) sont aussi collectés, consommés, et quelquefois vendus. Avec les chrysalides de landibe, ces insectes contribuent beaucoup à l'alimentation de la population.

Importance économique de la forêt

Le Tableau 5 présente l'importance des revenus monétaires annuels par ménage venant de la forêt de tapia. Les produits forestiers contribuent environ 7% du revenu monétaire locale. Les produits forestiers forment plus de 40% du revenu monétaire annuel pour certaines familles. Un ménage sur vingt gagne plus qu'un quart de leur revenu monétaire venant des produits forestiers, tandis que deux tiers gagnent moins de 5% de leur revenu venant des produits de la forêt. Quelques ménages y compris les familles aisées (avec plus de main d'œuvre) et non aisées se spécialisent dans l'exploitation de la forêt de tapia (exploitation de landibe, collecte des fruits de tapia et des champignons comestibles). Razafintsalama et Gautschi (1999), dans une analyse similaire dans la région de l'Imamo ont confirmé que les ménages non aisés dépendent plus des ressources de la forêt de tapia.

Gestion de la forêt

La surface occupée par les forêts de tapia est plus ou moins stables depuis un siècle, et la dépendance et la communauté locale en dépend pour les besoins quotidiens. Dans cette section, nous démontrons que cette formation végétale est maintenue par les actions humaines. Le feu, la coupe, et la protection déterminent le caractère, l'existence, et la composition de ces forêts de tapia.

Le feu

Avant l'arrivée de l'homme, la végétation des pentes occidentales des Hautes Terres a été brûlée quelquefois par la foudre. L'accumulation de bois

inflammable entraînait des feux très chauds et destructives. L'homme a changé ce régime de feu natel, préférant des feux plus fréquents mais moins chauds. Nous n'avons pas de données statistiques indiquant la zone de tapia brûlée chaque année, mais dans une zone suivie de 300 ha de forêt de tapia, entre mars et décembre 1998, sept feux ont eu lieu, touchant 37% de la superficie de la forêt. Selon les villageois, la superficie brûlée cette année-là était élevée, à cause de la lutte faite contre l'invasion des criquets car le feu a été utilisé soit pour les éloigner quand ils sont en vol, soit pour les capturer quand ils atterrissent (Kull, 2004).

Les caractéristiques de l'espèce *Uapaca bojeri* suggèrent que le feu fréquent favorise sa dominance. Son épaisse écorce, ses feuilles difficilement inflammables, et sa capacité de se régénérer par rejet des souches sont des caractères typiques des arbres pyrophytes (Kuhnholz-Lordat 1938 ; Campbell 1996). D'autres espèces du genre *Uapaca* tolèrent aussi le feu comme *U. densifolia* dans les forêts d'Ambohitantely (Rakotoarsetra, 1997). Dans les forêts «miombo» en Afrique, où un tiers de surface est brûlé annuellement, *Uapaca kirkiana* et *Uapaca pilosa* sont considérées semi-tolérantes du feu tandis que *U. nitida* est tolérante (Campbell, 1996).

Dans le but d'étudier la mortalité des tapia après le passage du feu, nous avons mis en place en juillet 1998 dix parcelles de 1 m x 5 m éparpillées dans la forêt, où nous avons recensé tous les jeunes tapia (jusqu'à 1m de hauteur). Trois parcelles ont été brûlées en août, et tous les parcelles ont fait l'objet d'un suivi périodique jusqu'en juillet 1999. La mortalité des tapia dans les parcelles non-brûlées était de 3%, et dans les parcelles brûlées de 35%. Deux tiers des jeunes arbres brûlés ont repoussé pendant la saison de pluie suivante. D'autres expériences ont montré que la germination et la croissance des tapia sont favorisées par la lumière. Koechlin et al. (1974) ont noté que les forêts de tapia fréquemment brûlées et plus ouvertes dans la région d'Isalo ont plus de repousses que les forêts moins brûlées et

fermées dans la région d'Ambositra. Dans la région de l'Imamo, Rakotoarivelo (1993) a montré que les semis de tapia sont moins fréquents dans des endroits plus ombragés et moins brûlés que dans une forêt avec une canopée ouverte.

Le tapia semble gagner plus d'avantage et arrive à dominer la forêt avec le feu fréquent. De la gestion de la forêt par des feux fréquents résulte une forêt claire monospécifique de tapia. Vu les avantages économiques du tapia, il n'est pas surprenant que l'homme a utilisé le feu pour favoriser le développement de tapia. Malheureusement, les recherches sur l'écologie des tapia et le feu sont encore insuffisantes. Il est intéressant de comprendre comment les forêts de tapia réagissent aux différentes fréquences, intensités et saisons de feu. Dans les forêts de «miombo» de Zimbabwe, l'expérimentation à long terme a montré qu'un rythme de feu annuel ou semi-annuel en fin de saison sèche produit des parcelles dominées par des herbacées, tandis que les parcelles brûlées vers la fin de la saison sèche tous les quatre ans supportent une végétation arborescente. D'autres études montrent que les feux en début de saison sèche favorisent le développement des espèces d'arbres (Campbell, 1996 ; Bassett et Koli Bi, 2000).

Le feu semble contribuer à la maintenance de la forêt. Premièrement, des feux pendant ou juste après la saison humide (janvier – mai) peuvent augmenter la production de soie, car ces feux aident à contrôler la population des fourmis parasites des landibe. Pour cette raison, quelques agents forestiers ont donné l'autorisation de brûler les forêts de tapia jusqu'aux années 80 (Kull, 2004). Deuxièmement, les feux stimulent les repousses des herbes et des jeunes feuilles de tapia, utiles pour les chenilles de landibe. Finalement, le feu joue un rôle dans la production de bois de chauffage, car il crée des bois morts que les villageois peuvent collecter plus tard.

La coupe

La forêt est aussi maintenue par la hache. En effet, les gens cherchant du bois de chauffage coupent intensivement les espèces non-tapia, comme *Leptolaena* et *Sarcolaena*. Le Tableau 1 montre que ces espèces sont fortement exploitées : leur abondance relative diminue avec la classe de diamètre supérieur. Le bois de tapia est bien sûr aussi exploité par le bois de chauffage, mais sa valeur économique (nourriture et habitat des vers à soie) le protège de l'exploitation abusive. Cette coupe sélective renforce aussi la dominance de *Uapaca bojeri*. En plus, les pratiques de collecte de bois de chauffage sont généralement respectées, où seuls les arbres morts et les branches malades sont collectés. Rambeloarisoa (1999) a suggéré la coupe des branches inférieures comme traitement sylvicole pour les bois de tapia. Dans les forêts de chêne espagnols, l'élagage sert à augmenter la production de noix ; la forêt de «miombo» en Afrique est elle-même entretenue par l'élagage et la coupe afin d'augmenter la production des produits forestiers (Campbell, 1996).

Cela ne veut pas dire que la coupe est toujours bénéfique. Chaque région a des exemples. Par exemple, en 1998 un homme à l'ouest d'Ibity a été accusé d'avoir coupé 104 pieds de tapia pour la production de charbon de bois. La coupe rase peut avoir des conséquences à longs termes, car la régénération des tapia se fait par rejet de souche et de drageonnement.

La surexploitation de bois de chauffage peut dégrader la forêt. En comparant la consommation de bois de chauffage et la reprise de la forêt, il peut être avancé que l'exploitation actuelle est durable. Dans la zone d'étude (enquête 1 décrite auparavant), chaque personne exige entre 7 et 13 kg de bois de chauffage par semaine, donc 200-400 tonnes/an pour toute la population des deux vallées. En supposant que tous les besoins en bois de chauffage viennent des bois de tapia, avec 125 ha de forêt dans la zone de l'étude, un prélèvement de 1.6 à 3.2

tonnes/ha/an de bois et estimé. Mais un ménage sur dix n'utilise que du pin ou de l'eucalyptus, et la plupart d'autres ménages ajoutent des bois de chauffage avec des bois de tapia, des bois de pin, d'eucalyptus, ou d'arbres fruitiers âgés. En supposant que cela représente une réduction de 20%, le taux de pression descend de 1.3 à 2.6 tonnes/ha/an. Le taux de croissance des forêts de tapia n'est pas disponible, mais les forêts «miombo» de Zambia, avec un climat et des caractéristiques de sol plus ou moins similaires, ont une croissance de 2.2 à 3.4 tonnes/ha/an (Campbell, 1996). La croissance démographique augmentera les besoins en bois de chauffage, mais cela ne va pas forcément entraîner une dégradation de la forêt de tapia à cause de sa protection (voir la section suivante) et le reboisement en pin et eucalyptus. En effet, les besoins accrus de bois de chauffage inspirent souvent l'investissement au reboisement (Bertrand, 1999), et 57% des ménages dans la zone d'étude ont déjà quelques pieds de pin ou d'eucalyptus reboisés dans leur terrain.

La protection

La protection est la troisième stratégie pour une meilleure gestion de la forêt. La protection des forêts de tapia est une tradition ancienne, quelquefois formalisée dans les dina locales. Les traditions interdisent la coupe des arbres vivants et de grandes branches. En plus des traditions locales, le Service des Eaux et Forêts a mis en place des restrictions sur la coupe et le feu dans ces forêts, tout en permettant les droits d'exploitation traditionnelles. L'application de ces lois était plus sévère pendant la période coloniale qu'aujourd'hui, mais les violations drastiques sont souvent poursuivies (Kull, 2004). Si les communautés continuent à s'intéresser aux forêts (à cause de leur importance économique), ils vont les protéger contre les coupes destructives.

En ce qui concerne la protection des produits forestiers, une éthique d'accès (Peluso, 1996) gouverne l'utilisation de chaque ressource. Les non-résidents ont le droit de collecter les produits pour usage personnel, mais l'exploitation commerciale n'est pas tolérée. La collecte des fruits est autorisée à tous les résidents locaux, et les premiers arrivés sont les premiers servis.

Conclusion

La forêt de tapia est une formation naturelle, monospécifique et endémique, transformé par l'homme pendant des centaines d'années de maintenance. Avant l'arrivée des premiers hommes il y avait 1500 ans, les Hautes Terres malgaches étaient couvert d'une mosaïque de forêts rupicoles et de savanes, maintenue par un régime naturel de feu et par la mégafaune. L'arrivée de l'homme, utilisateur du feu pour l'élevage, l'agriculture et la chasse, a réduit la couverture forestière en faveur des espèces herbacées et aussi exotiques (Dewar, 1984 ; Burney, 1996, 1997 ; Goodman et Ratsirarson, 2000). Avant la colonisation humaine, les forêts de tapia étaient sûrement plus denses, avec une plus grande diversité d'espèces. Des centaines d'années de mise à feu, de coupe sélective et de protection ont transformé ces forêts sclérophylles des pentes occidentales en forêt de tapia. Cette transformation est liée à la valeur économique de cette formation ainsi qu'à leur tolérance au feu.

La gestion à long terme des forêts de tapia nécessite la reconnaissance du rôle humain dans leur création et de la dépendance des communautés avoisinantes aux ressources forestières. La loi «Gelose» de 1996 sur la gestion des ressources décentralisées donne la possibilité de transférer officiellement la gestion de ces forêts aux communautés avoisinantes. Les premières tentatives d'installer les contrats Gelose dans les forêts de tapia demeuraient difficiles, mais en 2002 dix-neuf communautés locales dans la région d'Imamo ont bénéficié des contrats

Gelose, et d'autres contrats sont en phase d'élaboration dans la région du Col des Tapia (Bertrand, 1999 ; Razafintsalama et Gautschi, 1999 ; Kull, 2004).

La menace principale de la forêt de tapia n'est ni la coupe, ni le feu, mais semble être liée à l'envahissement des espèces exotiques. La colonisation spontanée des espèces de reboisement pourrait endommager les forêts de tapia.

Dans la région du Col de Tapia, *Pinus khasya* et *Pinus patula* envahissent la forêt de tapia. Dans la région de l'Imamo, l'inquiétude est centrée à l'envahissement des *Eucalyptus* (Rakotoarivelo, 1993). Ces espèces pourraient nuire aux forêts de tapia, car elles sont de tempérament héliophiles à croissance rapide. D'ici peu, ce *Eucalyptus* pourront occuper la strate supérieure et le peuplement de tapia risque d'être changé si des mesures de contrôle ou de suivi ne sont pas considérés. De plus, ces espèces introduites ont la capacité de changer les microhabitats y compris la qualité du sol, pouvant défavoriser les espèces endémiques.

L'avenir des forêts de tapia dépend des processus variés dans la région tels que la politique (exemple : la nouvelle loi «Gelose»), l'économie (exemple : le marché local pour fruits de tapia et pour les lambamena), et l'écologie (exemple : les espèces envahissantes de pins). Toute tentative de gestion de ces forêts uniques devra être flexible et adaptée à la dynamique humaine et écologique de la région

Bibliographie

1. BASSETT, T. J. and Z. KOLI BI. (2000). Environmental discourses and the Ivorian savanna. *Annals of the Association of American Geographers* 90(1): 67-95.
2. BERTRAND, A. (1999). Le boisement, le bail, et la législation environnementale à Madagascar: trois articles courts. *African Studies Quarterly* 3(2): <<http://www.africa.ufl.edu/asq>>.
3. BORIE, J. M. (1989). Place et intégration de l'arbre dans l'exploitation agricole des petits périmètres irrigués de l'O.D.R. (Madagascar). Mémoire de fin d'études, CIRAD - CNEARC, Département des Systèmes Agraires.
4. BURNEY, D. A. (1996). Climate change and fire ecology as factors in the Quaternary biogeography of Madagascar. Dans W. R. Lourenço (ed.) *Biogéographie de Madagascar*, pp. 49-58. Paris: ORSTOM.
5. BURNEY, D. A. (1997). Theories and facts regarding Holocene environmental change before and after human colonization. Dans B. D. Patterson and S. M. Goodman (eds.) *Natural and Human-induced Change in Madagascar*, pp. 75-89. Washington: Smithsonian Press.
6. CAMPBELL, B. (Réd.). (1996). *The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
7. DEF (1996). *Inventaire Ecologique Forestier National. Rapport, République de Madagascar*.
8. DEWAR, R. E. (1984). Extinctions in Madagascar: the loss of the subfossil fauna. Dans P. S. MARTIN and R. G. KLEIN (eds.) *Quaternary Extinctions: a Prehistoric Revolution*, pp. 574-593. Tucson: University of Arizona Press.

9. GADE, D. W. (1985). Savanna woodland, fire, protein and silk in highland Madagascar. *Journal of Ethnobiology*. 5(2): 109-122.
10. GADE, D. W. (1996). Deforestation and its effects in highland Madagascar. *Mountain Research and Development*. 16(2): 101-116.
11. GIROD-GENET, L. (1898). Renseignements forestiers, tournée du Chef du service des forêts de Tananarive à Antanifotsy, Ambositra, Fianarantsoa. *Journal Officiel de Madagascar* 294: 2349-50.
12. GOODMAN, S. M et J. RATSIRARSON. (2000). Ecologie des Hauts Plateaux : changement de la communauté, biogéographie et les effets de l'isolation et de la fragmentation. Dans: Monographie de la Forêt d'Ambositantely. Eds. J. RATSIRARSON et S. M. GOODMAN. CIDST. Série Sciences Biologiques n°16 : 131-141. Ministère de la Recherche Scientifique. Antananarivo.
13. GRANGEON. (1906). Etude sur le landibe. *Bulletin Economique de Madagascar*. 2ème trim.: 121-7.
14. GRANGEON. (1910). Les bois de tapia. *Bulletin Economique de Madagascar*. 10(2eme semestre): 181-5.
15. HUMBERT, H. (1949). La dégradation des sols à Madagascar. *Mémoires de l'Institut de Recherche Scientifique de Madagascar*. D1(1): 33-52.
16. KOEHLIN, J ; J.-L. GUILLAUMET and P. MORAT. (1974). Flore et Végétation de Madagascar. Vaduz: J. Cramer.
17. KUHNHOLTZ-LORDAT, G. (1938). La Terre Incendiée. Nimes: Editions de la Maison Carrée.
18. KULL, C. A. (2004). *Isle of Fire: the Political Ecology of Landscape Burning in Madagascar*. Chicago: University of Chicago Press.

19. PAULIAN, R. (1953). Observations sur les Boroceras de Madagascar, papillons séricigènes. *Le Naturaliste Malgache*. V(1): 69-86.
20. PELUSO, N. L. (1996). Fruit trees and family trees in an anthropogenic forest: ethics of access, property zones, and environmental change in Indonesia. *Comparative Studies in Society and History*. 38(3): 510-548.
21. PERRIER DE LA BÂTHIE, H. (1921). La végétation Malgache. *Annales du Musée Colonial de Marseille*. Sér. 3, v. 9: 1-266.
22. RAHARISON, H. R. (1982). Essai de contribution à l'étude de l'écologie, de la régénération et du rôle économique du tapia. Mémoire de fin d'études, Université d'Antananarivo, ESSA/Forêts.
23. RAJOELISON, L. G. (1997). Etude sylvicole de la forêt tropicale humide Malagasy. Série de Manuel du Département des Eaux et Forêts n° 4, Edition : ESSA/Forêts.
24. RAKOTOARISETRA, F. N. (1997). Monographie de *Uapaca densifolia* dans la forêt d'Ambositantely. Mémoire de fin d'études, Université d'Antananarivo, ESSA/Forêts.
25. RAKOTOARIVELO, L. A. (1993). Analyse sylvicole d'une forêt sclerophylle de moyenne altitude à *Uapaca bojeri* (tapia) de la région d'Arivonimamo. Mémoire de fin d'études, Université d'Antananarivo, ESSA/Forêts.
26. RAMBELOARISOA, R. (1999). Gestion et aménagement du peuplement de "Tapia" en vue de la production de "Landibe" -- Mission à Ilaka-Centre du 18 au 24 Mars 1999. Rapport, Projet Landibe (Présidence).
27. RAMBELOARISOA R. ; L. RAKOTOSON ; L. RAFARALAHY ; L. ANDRIAMANDROSO (1993). Valorisation de l'exploitation et du développement du landibe a madagascar: regeneration du peuplement vegetal nourriciere du landibe. rapport presidence, 40p.

28. RANDRIAMBOAVONJY, G. (2000). La dynamique de la forêt de tapia (*Uapaca bojeri*) pour le développement de la sériciculture dans la région d'Ambohimanjaka. Mémoire de fin d'études, Université d'Antananarivo, ESSA/Forêts.
29. RAVELOSAONA, D. D. (1985). Contribution à l'étude du développement de la sériciculture dans la région d'Ambositra. Mémoire de fin d'études, Université d'Antananarivo, ESSA/Forêts.
30. RAZAFINTSALAMA, A. S. and M. GAUTSCHI. (1999). Etude des structures socio-organisationnelles des villages pour l'identification et la formalisation d'un organe de gestion, dans le processus de transfert de gestion de la forêt de tapia (*Uapaca bojeri*) dans la région d'Arivonimamo. Rapport final de stage, Intercoopération, Projet FDP, ESSA/Forêts, et EPF Zürich.
31. SCHATZ, G. E. (2001). Generic Tree Flora of Madagascar. Kew and St. Louis, Royal Botanical Gardens and Missouri Botanical Garden.
32. VIGNAL, R. (1963). Les phénomènes de météorologie dynamique et la disparition des formations forestières malgaches d'altitude. Bois et Forêts des Tropiques. 89: 31-5.