

Les bois de *tapia* de Madagascar : approches phytogéographique, floristique et écologique

François MALAISSE, Romain PINEL, Tsiresy M. RAZAFIMANANTSOA,
Naritiana RAKOTONIAINA, Olivia L. RAKOTONDRA SOA, Harifidy R. RATSIMBA,
Jan BOGAERT, Éric HAUBRUGE, François J. VERHEGGEN

Ce chapitre a trois objectifs. En premier lieu, il rappelle que les formations végétales à dominance de *tapia* sont distribuées en quatre ensembles sur les « Hautes Terres malgaches ». En second lieu, à partir d'un examen global de la littérature et de relevés floristiques effectués dans deux des entités, à savoir Arivonimamo et Ambatofinandrahana, il dresse une liste actualisée de la diversité floristique des bois de *tapia*. Celle-ci est partiellement illustrée par un support photographique et des planches sur un CD-ROM qui reprend également les noms vernaculaires des taxons considérés. Enfin une approche écologique préliminaire est effectuée sur base des groupements végétaux et/ou des niches écologiques de certains taxons inventoriés.

Plant geography, flora and ecology of the Madagascan *tapia* woodlands: a cursory analysis

This chapter has three objectives. Firstly, it is emphasized that *tapia*-dominated areas are spatially distributed into four localities situated on the so-called "Highlands". Secondly, based on a global survey of available literature on *tapia* vegetation as well as on floristic surveys carried out in two entities (Arivonimamo et Ambatofinandrahana), an actualized list of their floristic diversity is composed. This list is partially illustrated with photographs and plates on a CD-ROM; vernacular names of the considered taxa are quoted. Finally a preliminary ecological interpretation is given based on the vegetation units and (or) ecological niches which are schematically represented.

9.1. INTRODUCTION

Les formations végétales dominées par *Uapaca bojeri* Baill. font l'objet d'un ensemble d'études conséquent, notamment dans le cadre du Projet Interuniversitaire Ciblé GeVaBo (Gestion et valorisation durable du ver à soie endémique *Borocera cajanus* en milieu forestier dans la région d'Anatanarivo).

Les objectifs de ce projet étaient : (a) étudier l'écologie des différentes espèces de vers à soie endémiques, et mettre en place des élevages de masse de vers à soie sauvages endémiques ; (b) étudier les aspects écologiques et botaniques de l'habitat des vers à soie, à savoir les formations de *tapia* ; (c) évaluer, par une approche socio-anthropologique, la place de la soie au sein des populations locales et la faisabilité de la mise en place de stratégies de gestion et de conservation des espèces de vers à soie sauvages ; (d) étudier les possibilités de création d'une filière de production durable de soie sauvage.

Uapaca bojeri Baill. a été dénommé en 1874 par Baillon en page 176 du volume 11 de la revue *Adansonia* (McPherson, 2011) et décrit de façon plus détaillée à de nombreuses reprises. Une présentation du taxon et une planche figurent dans la Flore de Madagascar et des Comores (Leandri, 1958), cependant les fleurs staminées dessinées ne correspondent pas à celles de l'espèce, comme signalé judicieusement par McPherson (2011) lors de sa révision des *Uapaca* malgaches. Ce dernier auteur décrit la plante, qui est également présentée au chapitre 10 et relève à présent de la famille des Phyllanthaceae.

Ce petit arbre de 5 à 12 m de hauteur – microphanérophyte, voire rarement mésophanérophite au sens de Raunkiær (1934) – est bien connu sous divers noms vernaculaires dont celui de *tapia* (langues *merina*, *betsileo*, *bara*). Cette essence endémique aux Hautes Terres malgaches est l'élément ligneux dominant de diverses formations végétales relevant principalement de savanes boisées, rarement de savanes arbustives à arborées ou de forêts claires, exceptionnellement de forêts denses sclérophylles. L'ensemble est connu sous une vingtaine d'appellations différentes, dont les dénominations de «forêts de *tapia*» (Paulian, 1953; Koechlin et al., 1974; Kull et al., 2005), «bois de *tapia*» (Perrier de la Bâthie, 1921) ou encore de «*Tapia woodland*» (Kull, 2003; Rabehevitra et al., 2009). Il a été établi récemment qu'il s'agissait en fait presque toujours de savanes boisées à *U. bojeri* (chapitre 10). Comme fréquemment signalé, les bois de *tapia* n'occupent plus que des sites disjoints et répartis selon quatre zones principales (Kull et al., 2005).

Dans le cadre du projet GeVaBo, une étude botanique de divers sites a été réalisée dans le district d'Arivonimamo (région d'Itasy) et dans celui d'Ambatofinandrahana (région d'Amoron'i Mania). L'approche botanique qui nous occupe a consisté principalement en des relevés floristiques sur des placettes situées dans les deux districts d'Arivonimamo (A) et d'Ambatofinandrahana (B).

Les résultats comparatifs de ces deux ensembles sont présentés et discutés ci-après.

9.2. APPROCHE PHYTOGÉOGRAPHIQUE DES BOIS DE *TAPIA*

Certains scientifiques ont avancé qu'avant l'arrivée de l'Homme à Madagascar, la forêt sclérophylle de moyenne altitude s'étendait sur des milliers de km². Elle recouvrait toutes les pentes occidentales du Domaine Central, pentes comprises entre 800 et 1600 m d'altitude et protégées des vents d'Est et du Sud-Est (Humbert, 1949). Cependant, Koechlin et al. (1974) pensaient qu'il était peu probable que cette formation ait pu recouvrir l'ensemble du Secteur des Pentes Occidentales mais qu'elle était plutôt limitée à des zones à substrat particulier. Cette supposition a été confirmée par Burney (1996; 1997) qui a montré que la végétation ancienne des Hautes Terres se caractérisait par le passé par une mosaïque dynamique composée de zones de savanes arborées, de forêts rupicoles humides et de forêts sclérophylles (Kull et al., 2005).

Les vestiges actuels de *tapia* sont localisés dans les pentes occidentales, sur des zones d'éboulis granitique, gneissique ou quartzitique ou des sols bruts d'érosion. S'ils se trouvent sur des zones à sol profond, ce dernier est parsemé en surface de gros blocs de rochers (environs d'Arivonimamo et d'Ambositra) (Koechlin et al., 1974). Cependant, cette caractéristique édaphique seule ne permet pas d'expliquer la répartition ancienne et actuelle des formations du *tapia*.

De par sa localisation et son orientation, le *tapia* est protégé de l'influence directe des alizés chargés d'humidité venant de l'Est et du Sud-Est. Il est soumis à un climat intermédiaire entre celui des régions orientales et celui des régions occidentales. Après avoir franchi les Hauts-Plateaux et perdu leur humidité, les courants aériens provoquent, dans leur descente vers l'Ouest, un effet desséchant qui se traduit par un climat dit « de pentes occidentales » plus tempéré, plus sec et plus lumineux que celui du reste du Domaine Central (Humbert, 1935). Ce changement climatique s'opère légèrement en dessous de la ligne de crête délimitant les pentes occidentales formant ainsi un front tourbillonnaire. Au-delà de ce front, le climat se caractérise par une saison sèche pouvant durer sept mois, des précipitations comprises entre 1 000 et 1 500 mm et des températures assez fraîches (Koechlin et al., 1974).

Quelques massifs isolés de forêt sclérophylle, situés sur des hauteurs un peu plus à l'ouest des pentes occidentales, se caractérisent globalement par le même substrat et le même climat. Ces d'îlots forestiers épars, plus ou moins dégradés, ont souvent été interprétés comme des reliques d'un vaste ensemble climacique (Koechlin et al., 1974).

La répartition des formations de *tapia* s'explique donc par l'association d'un sol et d'un climat particulier qui permettent et justifient son existence (Koechlin et al., 1974).

Aujourd'hui, ces formations en tant que telles n'occupent plus que quelques sites disjoints et sont sensiblement dégradées. Leur distribution est divisée en quatre zones principales (Kull et al., 2005) (**Figure 8.1**, page 104) :

- le massif d'Imamo, à l'ouest de l'Imerina, près d'Arivonimamo et Miarinarivo et des îlots de 60 ha à Iharanandriana (Behenjy), dont 2,5 ha reboisés près d'Ambohimangakely ;
- le Col des Tapia, dans la région de Manandona (Antsirabe) ;
- le massif d'Itremo, d'Ambatofinandrahana (100 km au sud-ouest d'Ambositra) jusque loin au Nord (à Andrebesoa au sud de Betafo) et vers le Sud (Ikalamavony à l'ouest de Fianarantsoa) ;
- le massif d'Isalo, près de Ranohira.

9.3. LE CLIMATOPE DES HAUTES TERRES

Arivonimamo, Ambatofinandrahana et leurs environs possèdent des climats relativement similaires, bien que le climat d'Ambatofinandrahana soit légèrement plus chaud et sec que celui d'Arivonimamo.

L'année y est divisée en une saison pluvieuse et une saison sèche. La saison pluvieuse (octobre à avril) est caractérisée par des précipitations moyennes de 1 200 mm pour Ambatofinandrahana et 1 400 mm pour Arivonimamo. La saison hivernale sèche (mai à septembre) reçoit quant à elle une hauteur moyenne de précipitation de 65 mm pour Ambatofinandrahana et 68 mm pour Arivonimamo.

Les paramètres climatiques et les diagrammes ombrothermiques des stations météorologiques des deux zones visées par l'étude sont présentés ci-après (**Tableau 9.1** et **Figure 9.1**).

Dans le domaine des Hautes Terres, il arrive exceptionnellement d'observer des gelées nocturnes. Celles-ci peuvent provoquer le dépérissement d'individus de *tapia* localisés sur les bas de pentes, ce qui se manifeste par le dessèchement des cimes, la présence de gourmands

sur les branches les plus basses et de rejets aux pieds des arbres. Ces gelées exceptionnelles sont probablement causées par un phénomène météorologique particulier appelé « Inversion de l'Alizé » (Vignal, 1963).

Tableau 9.1. Paramètres climatiques de deux stations météorologiques : Ambatofinandrahana et Arivonimamo (d'après Koechlin et al., 1974 et Pinel, 2011).

Station	Altitude (m)	P (mm)	T (°C)	HR (%)	N	T _M (°C)	T _m (°C)
Arivonimamo	1 451	1 460,1	17,8	79	121	26,1	7,8
Ambatofinandrahana	1 112	1 288,8	18,3	75	104	30,8	7,7

P : précipitations moyennes annuelles (1950-1980); T : température moyenne annuelle (1950-1990); HR : humidité relative moyenne annuelle de l'air (1950-1990); N : nombre de jours de pluie par an (1950-1980); T_M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud; T_m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

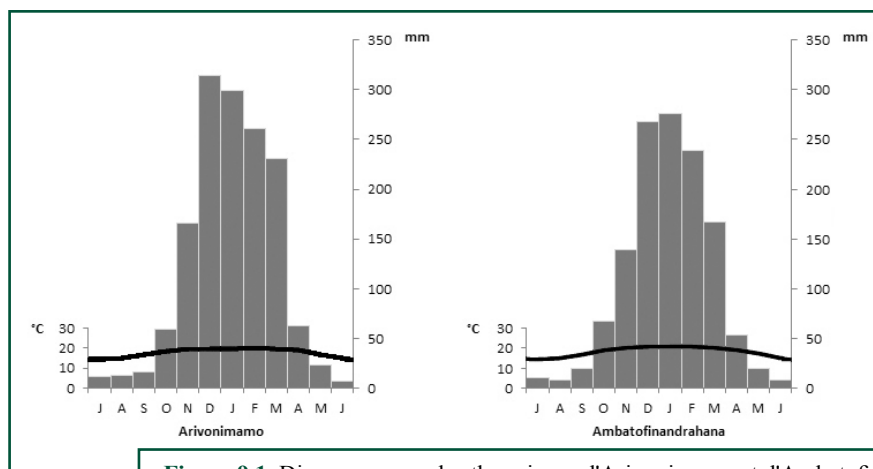


Figure 9.1. Diagrammes ombrothermiques d'Arivonimamo et d'Ambatofinandrahana (d'après Direction Générale de la Météorologie, Madagascar).

9.4. L'ÉDAPHOTOPE DES BOIS DE *TAPIA*

Nous avons peu d'information concernant les roches mères géologiques et les aspects pédologiques des divers peuplements à dominance de *tapia* à Madagascar. Cet aspect particulier des écosystèmes concernés mérite et nécessite une étude propre.

9.5. APPROCHE FLORISTIQUE

9.5.1. Historique de la connaissance de la composition floristique des forêts claires et des savanes boisées à *Uapaca bojeri*

Outre la *tapia* (*Uapaca bojeri*), la strate supérieure des formations végétales que cette essence domine est composée principalement d'arbres de la famille endémique des Sarcolaenaceae (genres *Xyloolaena*, *Leptolaena*, *Schizolaena*, *Pentachlaena*, *Perrierodendron*). On y trouve

également des Asteropeiaceae (*Asteropeia*), Cunoniaceae (*Weinmannia*), Anacardiaceae (*Rhus taratana*, *Protorhus buxifolia*), Asteraceae (*Dicoma*, *Brachylaena*), Myrtaceae (*Eugenia*), Lamiaceae (*Vitex*), Stilbaceae (*Nuxia*), Celastraceae (*Cassine aethiopica*), Rutaceae (*Melicope madagascariensis*), Asparagaceae (*Dracaena*), Sapindaceae (*Dodonea madagascariensis*), Araliaceae (*Schefflera bojeri*), Proteaceae (*Faurea forficuliflora*) et des Montiniaceae (*Kaliphora madagascariensis*). La plupart d'entre eux ont une origine orientale (D.E.F., 1996).

La strate inférieure est composée principalement par des Ericaceae (*Erica*, *Vaccinium*), Asteraceae (*Senecio*, *Vernonia*, *Psiadia*, *Conyza*, *Helichrysum*), Fabaceae (*Crotalaria*, *Indigofera*, *Mundulea*) et quelques Orchidaceae (*Angraecum sororium*, *Aerangis cryptodon*). Ces éléments ont plutôt une origine occidentale.

Les lianes sont assez nombreuses mais peu puissantes. On retrouve des Asparagaceae (*Asparagus*), Apocynaceae (*Cynanchum*, *Pentopetia*, *Ceropegia*, *Secamone*, *Plectanetia*, *Landolphia*), Dioscoreaceae (*Dioscorea*), Convolvulaceae (*Ipomoea*) et des Celastraceae (*Hippocratea*).

Les épiphytes sont assez rares (petites fougères, Orchidaceae, principalement des *Bulbophyllum*). Les bambous, les *Pandanus* ainsi que les fougères arborescentes y sont absentes. Il n'y a quasiment pas de strate muscinale, mais seulement des plantes basses vivaces éparses, quelques-unes tuberculeuses (Humbert et al., 1965).

Cette diversité floristique est propre à celle de la forêt de *tapia* non dégradée or celle-ci n'existe plus qu'à l'état de relique dans quelques rares îlots forestiers (Koechlin et al., 1974). Koechlin et al. (1974) insistent sur le fait que les forêts sclérophylles malgaches (dont les bois de *tapia*) sont des forêts à composition floristique très variable en rapport avec les différences climatiques, édaphiques ou en fonction de leur stade de dégradation et qu'il est donc difficile d'attribuer à cette formation une composition floristique précise. Il n'y a ni espèce caractéristique, ni espèce fidèle, et un certain pourcentage seulement des espèces présentes dans un îlot forestier se retrouve dans les îlots voisins.

Cette forte dissemblance floristique des différentes unités végétales souligne l'importance de la conservation de l'ensemble des taches de vestige de *tapia* (Pinel, 2011).

9.5.2. Méthodologie de compilation des données

Une recherche approfondie de la littérature relative aux « forêts de *tapia* » a été effectuée en avril 2011, en vue d'établir une liste, la plus complète possible, de l'état de la connaissance de la flore de cette unité de végétation. Nous avons, à cette fin, consulté les ouvrages et articles suivants : Humbert et al., 1965 ; Koechlin et al., 1974 ; Raharison, 1982 ; D.E.F., 1996 ; Soloarivelo, 2004 ; Kull et al., 2005 ; Gaye, 2009 ; LRA-ESSA Forêt, 2009 ; Rabehevitra et al., 2009 ; Rakotoniaina Ranaivoson, 2010.

D'autre part, au cours des sorties de terrain, un herbier de référence, la collection MPR (Malaisse, Pinel, Razafimanantsoa), a été constitué. Les échantillons ont fait l'objet d'un premier examen, suivi de dénomination par le personnel du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazza (PBZT). Cette première information a été croisée avec les noms vernaculaires obtenus sur le terrain, ainsi que ceux repris dans Boiteau et al. (1997). Une comparaison du matériel avec les descriptions de la littérature a été ensuite réalisée. Nous avons consulté les divers fascicules de la Flore de Madagascar et des Comores qui traitent de près de 180 familles différentes sous la direc-

tion successive de divers botanistes. Ensuite pour chaque genre, nous avons pris en considération toutes les révisions qui furent réalisées à des dates ultérieures à celles respectives de la famille concernée dans la Flore. L'exemple du genre *Uapaca* (Phyllanthaceae) a déjà été commenté ci-dessus. Une troisième étape nous a amené à constituer un herbier numérique. Celui-ci reprend les meilleures photos de taxons prises sur le terrain et, dans certains cas, des dessins des taxons trouvés dans la littérature. Cet herbier numérique se trouve sur le CD-ROM joint à ce livre.

9.5.3. La diversité floristique des bois de *tapia*

L'inventaire obtenu a été actualisé sur base du système d'information botanique Tropicos du Missouri Botanical Garden, à savoir le système APG III (The Angiosperm Phylogeny Group, 2009). Quelques noms de familles ont toutefois été considérés comme *nomina conservanda*, à savoir les Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Myrsinaceae, Sterculiaceae. L'exposé des raisons qui ont justifié ces choix dépasse le cadre de la présente étude. En ce qui concerne les Ptéridophytes, de nombreux systèmes de classification existent et montrent de grandes divergences. Nous avons opté pour le système retenu par Burrows (1990) qui concerne l'Afrique australe et convient parfaitement pour notre analyse.

Deux tableaux présentent la diversité floristique des « bois de *tapia* », telle qu'elle nous est connue actuellement. Les taxons y sont présentés en ordre alphabétique des familles, au sein de celles-ci des genres et ensuite, le cas échéant, des espèces. Les lettres A, B et L, nous informent de leurs présences respectives dans les deux ensembles étudiés, ainsi que de leur citation dans la littérature. Dans le **tableau 9.2**, seuls les taxons déterminés jusqu'au niveau spécifique sont repris. La littérature, ainsi que nos récoltes, contiennent encore des spécimens de plantes pour lesquels seul le genre a pu être établi (**Tableau 9.3**). L'ensemble a été pris en considération. Ainsi 28 nouveaux genres figurent dans ce dernier tableau.

La diversité de la flore des bois de *tapia*, est commentée selon les trois niveaux taxinomiques (familles, genres, espèces) retenus :

- Familles : Dans la littérature, 39 familles différentes ont été citées, auxquelles s'ajoutent 3 familles sur base générique (Adiantaceae, Loranthaceae et Stilbaceae). Lors des inventaires sur le terrain, 31 autres familles ont été observées sur base de matériel déterminé jusqu'au niveau spécifique, auxquelles s'ajoutent 3 familles sur base générique. Parmi toutes ces nouvelles familles pour la diversité floristique des bois de *tapia* figurent notamment les Acanthaceae, Blechnaceae, Boraginaceae, Commelinaceae, Erythroxylaceae, Hypericaceae, Hypoxidaceae, Iridaceae, Liliaceae, Melastomataceae, Moraceae, Ophioglossaceae, Polygalaceae, Santalaceae, Smilacaceae, Velloziaceae et Violaceae. Au total, la flore étudiée appartient à au moins 76 familles différentes.
- Genres : Dans la littérature, 84 genres différents ont été cités. En prenant en outre en compte les inventaires réalisés sur le terrain, le total général s'élève à 192 genres.
- Espèces : Dans la littérature, 96 espèces différentes ont été citées. Dix-huit autres taxons découlent des déterminations au niveau des genres. En prenant en outre en compte les inventaires réalisés sur le terrain, le total général s'élève à 266 taxons différents.

Tableau 9.2. Tableau comparatif des familles observées lors de nos inventaires et de celles citées dans la littérature. A = Arivonimamo, B = Ambatofinandrahana, A/B = A ou B et L = Littérature.

Familles	Espèces		Familles	Espèces		
Anacardiaceae	<i>Protorhus buxifolia</i> H.Perrier	L		<i>Helichrysum rusillonii</i> Hochr.	L	
	<i>Rhus taratana</i> (Baker) H.Perrier	BL		<i>Helichrysum triplinerve</i> DC.	A	
Annonaceae	<i>Popowia boivini</i> Baill.	L		<i>Lactuca indica</i> L.	B	
Aphloiaceae	<i>Aphloia theiformis</i> (Vahl) Benn.	ABL		<i>Laggera alata</i> (D.Don) Sch.Bip. ex Oliv.	AB	
Apiaceae	<i>Caucalis melanantha</i> (Hochst.) Hiern	L		<i>Launea pauciflora</i> (Baker) Humbert & Boulos	AB	
Apocynaceae	<i>Asclepias fruticosa</i> L.	A		<i>Psiadia altissima</i> (DC.) Drake	ABL	
	<i>Carissa edulis</i> (Forssk.) Vahl	BL		<i>Pterocaulon decurrens</i> (L.) S.Moore	L	
	<i>Catharanthus ovalis</i> Markgr. subsp. <i>ovalis</i>	B		<i>Senecio faujasioides</i> Baker	L	
	<i>Cynanchum junciforme</i> (Decne.) Liede	A		<i>Senecio longiscapus</i> Bojer ex DC.	AB	
	<i>Gomphocarpus fruticosus</i> (L.) W.T.Aiton	L		<i>Vernonia appendiculata</i> Juss.	AB	
	<i>Secamone bicolor</i> Decne.	B		<i>Vernonia garnieriana</i> Klatt	L	
	<i>Secamone oleaeifolia</i> Decne.	B		<i>Vernonia glutinosa</i> DC.	L	
	<i>Secamone tenuifolia</i> Decne.	AB		<i>Vernonia piptocarphoides</i> Baker	L	
Araliaceae	<i>Schefflera bojeri</i> (Seem.) R. Vig.	ABL		<i>Vernonia poissonii</i> Humbert	L	
Asparagaceae	<i>Agave rigida</i> Mill.	A		<i>Vernonia polygalifolia</i> Less.	ABL	
	<i>Asparagus madecassus</i> H.Perrier	B		<i>Vernonia pseudoappendiculata</i> Humbert	A	
	<i>Dipcadi heterocuspe</i> Baker	AB		<i>Vernonia trinervis</i> (Bojer ex DC.) Drake	AB	
	<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	BL				
Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	A		Asteropeiaceae	<i>Asteropeia amblyocarpa</i> Tul.	L
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	AL			<i>Asteropeia densiflora</i> Baker	L
	<i>Aspilia bojeri</i> DC.	AB		<i>Asteropeia labatii</i> G.E.Schatz, Lowry II & A.E.Wolf	BL	
	<i>Bidens bipinnata</i> L.	AB		<i>Asteropeia multiflora</i> Thouars	L	
	<i>Bidens pilosa</i> L.	AB		<i>Asteropeia rhopaloides</i> (Baker) Baill. var. <i>angustata</i> H.Perrier	L	
	<i>Brachylaena microphylla</i> Humbert	L	Bignoniaceae	<i>Stereospermum</i> <i>euphorioides</i> DC.	L	
	<i>Brachylaena ramiflora</i> (DC.) Humbert	L	Blechnaceae	<i>Blechnum tabulare</i> (Thunb.) Kuhn	B	
	<i>Crassocephalum sarcobasis</i> (DC.) S.Moore	AB	Boraginaceae	<i>Cynoglossum lanceolatum</i> Forssk.	B	
	<i>Dicoma incana</i> (Baker) O.Hoffm.	L	Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn	B	
	<i>Elephantopus scaber</i> L.	A	Caesalpinaceae	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Greene	ABL	
	<i>Ethulia conyzoides</i> L.f.	A				
	<i>Helichrysum faradifani</i> Scott-Elliott	AB				
	<i>Helichrysum gymnocephalum</i> (DC.) Humbert	ABL				

Tableau 9.2. Suite.

Familles	Espèces		Familles	Espèces	
Cannabaceae	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	B		<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	A/B
Celastraceae	<i>Cassine aethiopica</i> Thunb.	L		<i>Desmodium hirtum</i> Guill. & Perr.	A/B
	<i>Mystroxydon aethiopicum</i> (Thunb.) Loes.	L		<i>Desmodium ramosissimum</i> G.Don	A/B
Commelinaceae	<i>Commelina lyallii</i> (C.B. Clarke) H.Perrier	AB		<i>Eriosema procumbens</i> Benth. ex Baker	AB
	<i>Commelina madagascariensis</i> C.B. Clarke	AB		<i>Indigofera glabra</i> L.	L
	<i>Cyanotis nodiflora</i> subsp. <i>madagascariensis</i> H.Perrier	B		<i>Indigofera pedunculata</i> Hilsenberg & Bojer ex Baker	AB
Convolvulaceae	<i>Ipomoea desmophylla</i> Bojer ex Choisy	B		<i>Indigofera stenosepala</i> Baker	AB
Cunoniaceae	<i>Weinmannia baehmiana</i> Bernardi	L		<i>Kotschyia africana</i> Endl.	B
	<i>Weinmannia decora</i> Tul.	L		<i>Kotschyia strigosa</i> (Benth.) Dewit & P.A.Duvign.	ABL
	<i>Weinmannia eriocarpa</i> Tul.	L		<i>Ophrestia lyallii</i> (Benth.) Verdc. subsp. <i>lyallii</i>	B
	<i>Weinmannia lucens</i> Baker	BL		<i>Pyranthus ambatoana</i> (Baill.) Du Puy & Labat	B
Cyperaceae	<i>Carex bathiei</i> H.Lév.	L		<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	A
	<i>Carex elatior</i> Boeck.	AB		<i>Zornia puberula</i> Mohlenbr.	AB
	<i>Carex pyramidalis</i> Kük.	AB	Flacourtiaceae	<i>Scolopia madagascariensis</i> Sleumer	L
	<i>Cyperus amabilis</i> Vahl	AB			
	<i>Cyperus impubes</i> Steud.	AB	Gentianaceae	<i>Tachadenus longiflorus</i> Griseb.	L
	<i>Cyperus obtusiflorus</i> Vahl	AB	Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.f.) Underw.	A
	<i>Kyllinga bulbosa</i> P.Beauv.	AB	Hypericaceae	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	B
	<i>Scleria foliosa</i> Hochst. ex A.Rich.	A		<i>Psorospermum androsaemifolium</i> Baker	B
Davalliaceae	<i>Nephrolepis undulata</i> (Afzel. ex Sw.) J.Sm.	B	Hypoxidaceae	<i>Hypoxis angustifolia</i> Lam.	B
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	AB	Icacinaceae	<i>Cassinopsis madagascariensis</i> Baill.	B
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea hexagona</i> Baker	B	Iridaceae	<i>Aristea madagascariensis</i> Baker	B
	<i>Dioscorea trichantha</i> Baker	B		<i>Gladiolus dalenii</i> Van Geel	AB
Ericaceae	<i>Agauria buxifolia</i> (Commerson ex Lam.) H.Perrier	B	Lamiaceae	<i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.	AB
	<i>Agauria salicifolia</i> (Comm. ex Lam.) Hook.f. ex Oliv.	L		<i>Hyptis spicigera</i> Lam.	A
	<i>Erica baroniana</i> Dorr & E.G.H.Oliv.	AB		<i>Plectranthus bojeri</i> (Benth.) Hedge	B
	<i>Erica bosseri</i> Dorr	A		<i>Stachys filifolia</i> Hedge	B
	<i>Vaccinium emirnense</i> Hook.	L		<i>Tetradenia clementiana</i> Phillipson	B
	<i>Vaccinium secundiflorum</i> Hook.	ABL		<i>Tetradenia fruticosa</i> Benth.	L
Fabaceae	<i>Abrus aureus</i> R.Vig. subsp. <i>aureus</i>	B		<i>Vitex betsiensis</i> Humbert	BL
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	L			
	<i>Crotalaria ibityensis</i> R.Vig. & Humbert	AB			
	<i>Crotalaria poissonii</i> R.Vig.	B			

Tableau 9.2. Suite.

Familles	Espèces		Familles	Espèces	
	<i>Vitex lanigera</i> Schauer	L		<i>Radamaea montana</i> Benth	L
Liliaceae	<i>Dianella ensifolia</i> (L.) DC.	AB		<i>Striga asiatica</i> (L.) Kuntze	AB
	<i>Lilium longiflorum</i> Thunb.	AB	Oxalidaceae	<i>Biophytum umbraculum</i> Welw.	AB
Loganiaceae	<i>Buddleja madagascariensis</i> Lam.	AB		<i>Oxalis corniculata</i> L.	AB
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium cernuum</i> L.	AL	Passifloraceae	<i>Passiflora incarnata</i> L.	BL
Malpighiaceae	<i>Acridocarpus excelsus</i> A.Juss.	L	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus casticum</i> Willemet	AB
Malvaceae	<i>Dombeya greveana</i> Baill.	L		<i>Phyllanthus nummulariifolius</i> Poir.	B
	<i>Kosteletzkya velutina</i> Garcke	B		<i>Phyllanthus vakinankaratrae</i> Leandri	L
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	L		<i>Uapaca bojeri</i> Baill.	ABL
	<i>Sida urens</i> L.	AB	Pinaceae	<i>Pinus khasya</i> Royle ex Hook.f.	ABL
	<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	A		<i>Pinus patula</i> Schltld. & Cham.	L
Melastomataceae	<i>Antherotoma naudinii</i> Hook.f.	A	Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	AB
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	A		<i>Aristida multicaulis</i> Baker	L
Mimosaceae	<i>Acacia dealbata</i> Link	AL		<i>Ctenium concinnum</i> Nees	AB
	<i>Mimosa latispinosa</i> Lam.	B		<i>Cymbopogon plicatus</i> Stapf	AB
Monimiaceae	<i>Tambourissa purpurea</i> (Tul.) A.DC.	B		<i>Digitaria minutiflora</i> Stapf	AB
Montiniaceae	<i>Kaliphora madagascariensis</i> Hook.f.	BL		<i>Emilia graminea</i> DC.	AB
Moraceae	<i>Ficus menabeensis</i> H.Perrier	B		<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	AB
	<i>Ficus rubra</i> Vahl	A		<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult.	B
Myrsinaceae	<i>Maesa lanceolata</i> Forssk.	ABL		<i>Isalus humberitii</i> (A.Camus) J.B.Phipps	L
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	L		<i>Isalus isalensis</i> (A.Camus) J.B.Phipps	L
	<i>Eucalyptus torquata</i> Luehm.	A		<i>Loudetia filifolia</i> Schweick.	BL
	<i>Psidium guajava</i> L.	L		<i>Loudetia simplex</i> (Nees) C.E.Hubb.	ABL
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum reticulatum</i> L.	B		<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	AB
Orchidaceae	<i>Aerangis cryptodon</i> (Rchb.f.) Schltr.	L		<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.	AB
	<i>Angraecum aviceps</i> Schltr.	L		<i>Schizachyrium domingense</i> (Spreng. ex Schult.) Nash	L
	<i>Angraecum didieri</i> (Baill. ex Finet) Schltr.	B		<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	L
	<i>Angraecum sororium</i> Schltr.	L		<i>Setaria pallide-fusca</i> (Schumach.) Stapf & C.E.Hubb.	A
	<i>Angraecum sterrophyllum</i> Schltr.	L		<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	ABL
	<i>Benthamia praecox</i> Schltr.	B			
	<i>Cynorkis flexuosa</i> Lindl.	B			
	<i>Habenaria cirrhata</i> (Lindl.) Rchb.f.	B			
	<i>Nervilia dalbergiae</i> Jum. & H.Perrier	B			
Orobanchaceae	<i>Alectra sessiliflora</i> (Vahl) Kuntze	AB			
	<i>Buchnera hispida</i> Buch.-Ham. ex D.Don	B			

Tableau 9.2. Suite.

Familles	Espèces		Familles	Espèces	
	<i>Urelytrum squarrosom</i> Hack.	L	Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	B
Polygalaceae	<i>Polygala emirnensis</i> Baker	B		<i>Dodonaea madagascariensis</i> Radlk.	ABL
Polypodiaceae	<i>Pellaea boivinii</i> Hook.	L	Sarcolaenaceae	<i>Leptolaena bojeriana</i> (Baill.) Cavaco	A/B L
	<i>Pellaea dura</i> (Willd.) Hook.	A/B		<i>Leptolaena diospyroidea</i> (Baill.) Cavaco	L
	<i>Pellaea pectiniformis</i> Baker	A/B		<i>Leptolaena luteola</i> (H.Perrier) Cavaco	L
	<i>Pellaea viridis</i> (Forssk.) Prantl	BL		<i>Leptolaena multiflora</i> Thouars	L
Proteaceae	<i>Faurea forficuliflora</i> Baker	L		<i>Leptolaena pauciflora</i> Baker	L
Pteridaceae	<i>Pteris friesii</i> Hieron.	B		<i>Pentachlaena latifolia</i> H.Perrier	L
Ranunculaceae	<i>Clematis mauritiana</i> Lam.	AB		<i>Sarcolaena eriophora</i> Thouars	L
Rosaceae	<i>Rubus apetalus</i> Poir.	L		<i>Sarcolaena oblongifolia</i> F.Gérard	BL
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	A		<i>Schizolaena isaloensis</i> Rabehevitra & Lowry II	L
Rubiaceae	<i>Anthospermum emirnense</i> Baker	AL		<i>Schizolaena microphylla</i> H.Perrier	B
	<i>Mussaenda arcuata</i> Lam. ex Poir.	A	<i>Xyloolaena humbertii</i> Cavaco	L	
	<i>Oldenlandia herbacea</i> (L.) Roxb.	AB	Smilacaceae	<i>Smilax anceps</i> Willd.	B
	<i>Otiophora scabra</i> Zucc.	ABL	Solanaceae	<i>Solanum batoides</i> D'Arcy & Rakot.	B
	<i>Pentanisia veronicoides</i> (Baker) K.Schum.	B		<i>Solanum erythracanthum</i> Bojer ex Dunal	B
	<i>Psychotria alabatensis</i> Sohmer & A.P.Davis	L	Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	B
	<i>Psychotria retiphlebia</i> Baker	AB	Velloziaceae	<i>Xerophyta dasyliroides</i> Baker	B
	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	AB	Violaceae	<i>Hybanthus heterophyllus</i> (Vent.) Baill.	A
	<i>Spermacoce pusilla</i> Wall.	AB	Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe capitata</i> Baker var. <i>capitata</i>	AB
	<i>Tricalysia cryptocalyx</i> Baker	B			
Rutaceae	<i>Evodia madagascariensis</i> Baker	BL			
	<i>Melicope madagascariensis</i> (Baker) T.G.Hartley	L			

A = Arivonimamo, B = Ambatofinandrahana,
A/B = A ou B et L = Littérature.

Par la présente étude, les connaissances relatives à la composition floristique du bois de *tapia* ont donc fait un bond en avant en mettant en évidence 33 nouvelles familles, 108 nouveaux genres et 153 nouvelles espèces. Cependant, tous ces taxons, ainsi que ceux cités dans la littérature et observés lors des inventaires ne sont pas nécessairement caractéristiques des « bois de *tapia* ». En effet, certains peuvent être des plantes très communes sur le territoire malgache voire même dans d'autres parties du globe. C'est le cas par exemple de *Pinus khasya* (Pinaceae), d'*Eucalyptus torquata* (Myrtaceae) ou encore de *Passiflora incarnata* (Passifloraceae).

Tableau 9.3. Liste des taxons cités dans la littérature et(ou) observés lors de nos inventaires et qui ne sont déterminés qu'au niveau générique. (I = inventaire, L = Littérature)

Familles	Genres		Familles	Genres	
Acanthaceae	<i>Crossandra</i> sp.	I	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.	I
Adiantaceae	<i>Adiantum</i> sp.	L	Fabaceae	<i>Mundulea</i> sp.	L
Apocynaceae	<i>Ceropegia</i> sp.	L	Loranthaceae	<i>Bakerella</i> sp.	L
Apocynaceae	<i>Landolphia</i> sp.	L	Myrsinaceae	<i>Embelia</i> sp.	L
Apocynaceae	<i>Pentopetia</i> sp.	L	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	L
Apocynaceae	<i>Plectaneia</i> sp.	L	Orchidaceae	<i>Bulbophyllum</i> spp.	I, L
Apocynaceae	<i>Secamone</i> sp.	I	Orchidaceae	<i>Lissochilus</i> sp.	L
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	I	Rubiaceae	<i>Coptosperma</i> sp.	I
Asteraceae	<i>Epallage</i> sp.	I	Rubiaceae	<i>Mapouria</i> sp.	L
Asteraceae	<i>Erigeron</i> sp.	I	Rubiaceae	<i>Peponidium</i> sp.	I
Asteraceae	<i>Helichrysum</i> spp. 1-2	I	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	I
Asteraceae	<i>Senecio</i> spp. 1-2	I	Rubiaceae	<i>Pyrostria</i> sp.	I
Celastraceae	<i>Hippocratea</i> sp.	L	Rubiaceae	<i>Rytigynia</i> sp.	L
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.	I	Rubiaceae	<i>Saldinia</i> sp.	I
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	I	Santalaceae	<i>Viscum</i> sp.	I
Cyperaceae	<i>Pycreus</i> sp.	L	Sapindaceae	<i>Tina</i> sp.	I
Davalliaceae	<i>Arthropteris</i> sp.	I	Sarcolaenaceae	<i>Perrierodendron</i> sp.	L
Ericaceae	<i>Erica</i> spp. 1-2	I	Stilbaceae	<i>Nuxia</i> sp.	L

Il est intéressant de remarquer l'importance relativement faible des taxons communs aux deux approches (littérature et terrain). Cela peut s'expliquer de différentes façons. Premièrement, il est probable que la littérature fasse référence à des taxons absents des zones d'étude de ce travail. En effet, il existe certains taxons végétaux présents dans certains grands massifs de *tapia* et pas dans d'autres. Cette dissemblance spatiale des différentes unités de *tapia* a déjà été évoquée ci-dessus. C'est notamment le cas de *Schizolaena isaloensis* qui n'est présent que dans le massif d'Isalo (Rabehevitra et al., 2009). De même, la description de Kull et al. (2005) reprend la composition floristique du massif du Col des Tapia alors que celui-ci n'a pas été étudié dans la présente étude. En second lieu, il se peut que la littérature comporte certaines erreurs et cite des taxons non inféodés aux formations de *tapia*. Enfin, il ne peut pas être exclu que les déterminations obtenues par le PBZT, bien qu'elles aient fait l'objet d'une analyse critique dans ce travail, comportent malgré tout certaines imperfections.

9.6. APPROCHE ÉCOLOGIQUE DES BOIS DE TAPIA

Pour l'approche écologique de la flore de la végétation de *tapia*, une partie seulement de l'ensemble des espèces observées dans les bois de *tapia* et leurs abords a été prise en considération. Notre approche constitue donc une ébauche ayant pour but la mise en évidence de groupes écologiques. Elle nécessite d'être complétée par l'examen critique des autres taxons énumérés ci-avant.

Douze groupes écologiques différents ont été identifiés. Leur niche écologique éventuelle est précisée et les groupes écologiques sont esquissés et brièvement commentés ci-dessous; quelques plantes sont citées pour illustrer chaque groupe. Un nombre de référence est attribué à chaque groupe.

• *Transgressives du tanety (1)*

Plusieurs plantes ont été observées fréquemment dans les savanes steppiques dénommées en malgache «*tanety*». Leur présence dans la mosaïque composée d'îlots de bois de *tapia* et de petites enclaves de *tanety* a valu à ces plantes d'être qualifiées de «transgressives du *tanety*». *Commelina madagascariensis*, *Ctenium concinnum*, *Ipomoea desmophylla* et *Habenaria bathiei* en sont de bons exemples.

• *Lisières de bois de tapia, savanes arbustives, milieux ouverts (2)*

Plusieurs plantes ont été observées préférentiellement en lisière des bois de *tapia*, dans les massifs à densité faible de *tapia*, ou encore dans des milieux ouverts où elles montrent une certaine vitalité et/ou une densité plus grande qu'ailleurs. C'est notamment le cas de *Psidia altissima*, *Psorospermum androsaemifolium* et *Senecio longiscapus*.

• *Trouées en bois de tapia (3)*

Une des niches écologiques identifiées est constituée par les trouées dans le couvert des îlots de bois de *tapia*. *Harungana madagascariensis* et *Trema orientalis* sont des espèces préférentielles de ces trouées.

• *Bords de sentier, rudérales (4)*

Les bords de sentier situés dans les îlots de bois de *tapia* constituent une niche écologique qui offre des voies de pénétration aux plantes rudérales. Parmi les plantes rudérales observées, figurent *Ageratum conyzoides*, *Chamaecrista mimosoides*, *Euphorbia hirta* et *Sida urens*.

• *Cortège des bois de tapia (5)*

Certains auteurs considèrent qu'à l'exception du *tapia* (*Uapaca bojeri*), les bois de *tapia* ne possèdent pas d'espèces caractéristiques. Cependant, quelques révisions systématiques récentes montrent qu'il convient de revoir cette affirmation. De plus, il est possible de dégager un cortège d'espèces caractéristiques¹ ou préférentielles et également un cortège d'espèces compagnes² des bois de *tapia*.

– Caractéristiques des bois de *tapia* (5.1) :

Uapaca bojeri

– Préférentielles des bois de *tapia* (5.2) :

Asteropeia labatii

Sarcolaena oblongifolia

Schefflera bojeri

¹ Espèces liées à certains groupements végétaux d'une manière plus ou moins étroite (Meddour, 2011).

² Espèces, parfois encore considérées comme «indifférentes», ne montrant pas une fidélité à un groupement végétal mais participant à sa composition floristique.

Schizolaena microphylla (présent uniquement dans le massif de l'Ibity)

Schizolaena isaloensis (présent uniquement dans le massif de l'Isalo)

– Compagnes des bois de *tapia* (5.3) :

Biophytum umbraculum

Clematis mauritiana

Gladiolus dalenii

Indigofera pedunculata

Otiophora scabra

En outre, dans le district d'Arivonimamo (5.2.1) nous avons observé *Kotschya strigosa*, dans celui d'Ambatofinandrahana (5.2.2) *Catharanthus ovalis* subsp. *ovalis*, *Cyanotis nodiflora*, *Dioscorea hexagona*, *Pellaea viridis*, *Phyllanthus nummularifolius*, *Smilax anceps*, *Stachys filifolia* et *Tambourissa purpurea*.

• *Massifs forestiers fermés (6)*

Les liens des formations de *tapia* avec une forêt dense fermée semi-humide et sclérophylle sont fréquemment soulignés dans la littérature. Il n'est dès lors pas étonnant d'observer localement de petits massifs forestiers fermés qui possèdent leur cortège propre. Deux constituants de ces cortèges de massifs forestiers fermés sont *Kaliphora madagascariensis* et *Tambourissa* cf. *humbertii*.

• *Blocs ou petits escarpements rocheux (7)*

Les blocs rocheux au sein des bois de *tapia* offrent deux micro-habitats différents, les anfractuosités de la face supérieure sont fréquemment sèches ; *Acridocarpus excelsus* y a été observé. Les zones plus fraîches et ombragées situées à leur base sont favorables au développement d'*Ophioglossum reticulatum* et de *Tetradenia clementina*.

• *Petits ravins (8)*

De petits ravins résultant d'érosion locale ont été observés dans certains bois de *tapia*. La mise à nu du substrat parfois sableux et le microclimat plus frais qui y règne permettent l'installation de certaines différentielles, comme par exemple *Lycopodium cernuum* et *Weinmannia lucens*.

• *Transgressives du savoka (9)*

Quelques plantes observées dans le sous-bois des bois de *tapia* sont connues pour être habituelles voire dominantes dans la formation végétale dénommée en malgache *savoka*. Il s'agit d'une formation végétale représentant la première étape dans la série régressive de la dégradation de la forêt primitive notamment dans le domaine du centre (Samyn, 2001). *Helichrysum gymnocephalum*, *Pteridium aquilinum* et *Vernonia appendiculata* sont considérées comme des transgressives du *savoka*.

• *Talus humides (10)*

En bas de pente, dans les déclivités qui conduisent vers les abords de cours d'eau, se trouve une zone constituée de talus humides. Nous y avons observé *Hyptis pectinata* et *Mimosa latispinosa*.

• *Bords des cours d'eau (11)*

Très localement, des cours d'eau s'écoulent au bas des pentes couvertes de bois de *tapia*. Un autre groupe écologique s'y développe; *Indigofera leucoclada*, ainsi qu'un *Pandanus* sp., y appartient.

• *Exotiques subspontanées (12)*

Enfin, des plantations forestières ont engendré le semis et la croissance d'essences exotiques devenues subspontanées telles que *Pinus khasya*, *Eucalyptus torquata* ou encore *Acacia dealbata*.

Les différents comportements et niches écologiques cités ci-dessus, à l'exception du dernier dont des individus peuvent s'observer presque partout, sont positionnés dans le transect schématique de la **figure 9.2**.

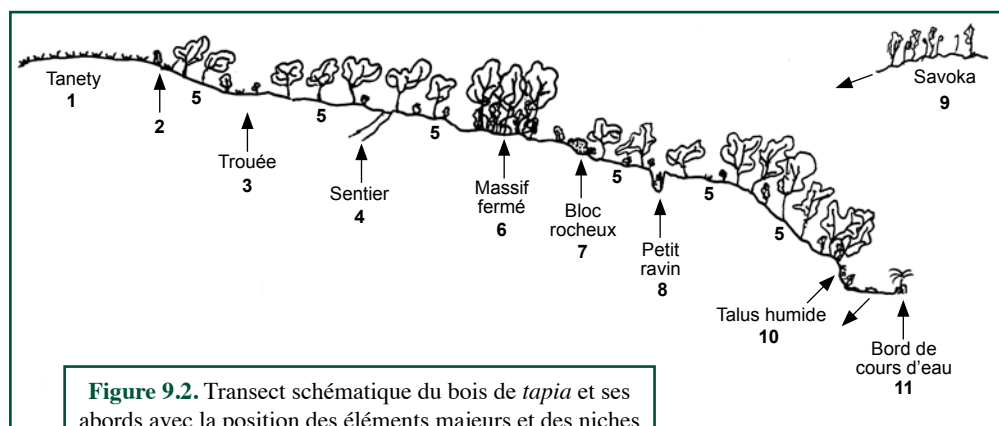


Figure 9.2. Transect schématique du bois de *tapia* et ses abords avec la position des éléments majeurs et des niches écologiques identifiés.

9.7. DISCUSSION

La connaissance floristique des bois de *tapia* était très lacunaire. Différents faits expliquent cette situation. Le concept de « forêt de *tapia* » et ses dénominations, l'ambiguïté qu'il comprend, sont discutés au chapitre 10. Ce dernier souligne la grande diversité des peuplements concernés. D'autre part, les études floristiques approfondies conduites dans les quatre ensembles de formations de *tapia* sont rares et souvent, seules des approches rapides sont disponibles. Cet ensemble de considérations justifie l'approche préliminaire que constitue notre contribution.

La florule des bois de *tapia* établie dans notre étude prend 230 taxons en considération.

Elle contient plusieurs espèces exotiques, dont l'introduction anthropique est indéniable. En outre, un cortège de plantes transgressives d'autres unités de végétation figure également dans la liste. C'est pourquoi une étude critique de l'amplitude écologique de chaque taxon présent dans l'un ou l'autre site reste à effectuer. Par taxon présent, nous entendons une récolte

(herbier de référence) déposée dans une institution (cf. Index Herbariorum) et pour lequel une détermination correcte a été effectuée.

Néanmoins, la liste reprise énonce de nombreux taxons potentiels dont l'observation ultérieure est probable. De plus, le CD-ROM met à disposition une documentation iconographique facile d'accès et comble partiellement une lacune préexistante.

Pour pallier aux insuffisances signalées ci-dessus et progresser dans la connaissance de cette flore, deux recommandations prioritaires se dégagent aisément. En premier lieu, il convient d'effectuer des inventaires floristiques dans des groupements végétaux dominés par *Uapaca bojeri*. Ces relevés doivent être effectués dans les quatre zones de présence reconnues ci-dessus, mais aussi comprendre des sites réalisant un large éventail de densités ligneuses, de valeurs de surface terrière. En second lieu, une meilleure connaissance écologique des divers taxons est à réaliser.

La réalisation de ces objectifs constituerait un apport conséquent qui mettrait à disposition des informations fondamentales pour une meilleure gestion de cet écosystème et la poursuite des objectifs du Projet GeVaBo.

Remerciements

Nous remercions la CUD (Commission universitaire pour le Développement) pour le financement des activités du projet GeVaBo, ainsi que pour l'octroi d'une bourse de voyage à Mr R. Pinel.

9.8. BIBLIOGRAPHIE

- Boiteau P., Boiteau M. & Allorge-Boiteau L., 1997. *Index des noms scientifiques avec leurs équivalents malgaches (extrait du Dictionnaire des noms malgaches des végétaux)*. Grenoble, France : Alzieu.
- Burney D.A., 1996. Climate change and fire ecology as factors in the Quaternary biogeography of Madagascar. In: Lourenço W.R. (ed.). *Biogéographie de Madagascar*. Paris: ORSTOM, 49-58.
- Burney D.A., 1997. Theories and facts regarding Holocene environmental change before and after human colonization. In: Goodman S.M. & Patterson B.D. (eds). *Natural Change and Human Impact in Madagascar*. Washington: Smithsonian Press, 75-89.
- Burrows J.E., 1990. *Southern African ferns and fern allies*. Sandton, R.S.A.: Frandsen Publishers.
- D.E.F., 1996. *Inventaire écologique forestier national*. Rapport, République de Madagascar.
- Gaye J., 2009. *Analyse de la dégradation des forêts endémiques de Tapia, Uapaca bojeri, dans la région d'Itasy, Madagascar*. Thèse de master. Université libre de Bruxelles, École Interfacultaire de Bioingénieurs (Belgique).
- Humbert H., 1935. *La végétation autochtone à Madagascar*. Paris : Masson.
- Humbert H., 1949. La dégradation des sols à Madagascar. *Mém. Inst. Rech. Sci. Madagascar* série D, 1(1), 33-52.
- Humbert H. & Cours Darné G., 1965. *Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques à 1/1.000.000. Notice de la carte de Madagascar*. Extrait des travaux de la section scientifique et technique de l'Institut français de Pondichéry, Inde. Hors-série n°6.
- Koehlin J., Guillaumet J. & Morat P., 1974. *Flore et végétation de Madagascar*. Vaduz : J. Cramer.

- Kull C.A., 2002. The « degraded » *tapia* woodlands of highland Madagascar : rural economy, fire ecology and forest conservation. *J. Cult. Geogr.*, **19**(2), 95-128.
- Kull C.A., 2003. *Uapaca* woodland. In: Goodman S.M. & Benstaead J.P. (eds). *The natural history of Madagascar*. Chicago, USA: The University of Chicago Press, 393-398.
- Kull C.A., Ratsirarson J. & Randriamboavony G., 2005. Les forêts de *tapia* des Hautes Terres malgaches. *Terre Malgache*, **24**, 22-54.
- Leandri J., 1958. Euphorbiacées. In : Hubert H. (éd.). *Flore de Madagascar et des Comores. Famille III, part I*. Paris : Didot.
- LRA/ESSA-Forêts, 2009. *Inventaire de biomasse dans les forêts de tapia : Régions d'Itasy (Miarinarivo) et Amoron'i Mania (Ambatofinandrahana)*. Rapport final. Antananarivo.
- McPherson G., 2011. A review of Madagascan *Uapaca* (Euphorbiaceae s.l.). *Adansonia*, **33**(2), 221-231.
- Meddour R., 2011. *La méthodologie phytosociologique signatiste ou Braun-Blanqueto-Tüxenienne*. www.tela-botanica.org/sites/botanique/fr/documents/phytosocio/m%C3%A9thode_phytosociologique_Braun-Blanqueto-T%C3%BCxenienne_2011.pdf (08.08.2011).
- Paulian R., 1953. Observation sur les *Borocerus* de Madagascar, papillons séricigènes. *Naturaliste Malgache*, **5**(1), 69-86.
- Perrier de la Bâthie H., 1921. La végétation malgache. *Ann. Mus. Colon. Marseille*, sér. **3**(9), 1-268.
- Pinel R., 2011. *Étude des relations entre la flore et l'entomofaune au sein des forêts de Tapia à Madagascar*. Mémoire de Master. Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège (Belgique).
- Rabehevitra D. & Lowry II P.P., 2009. Endemic families of Madagascar. XI. A new critically endangered species of *Schizolaena* (Sarcolaenaceae) from *Tapia* woodland in south-central Madagascar. *Adansonia*, **31**(1), 149-155.
- Raharison H.R., 1982. *Essai de contribution à l'étude de l'écologie, de la regeneration et du rôle économique du tapia*. Mémoire de fin d'études. Université d'Antananarivo, ESSA (Madagascar).
- Rakotoarivelo L.A., 1993. *Analyse sylvicole d'une forêt sclérophylle de moyenne altitude à Uapaca bojeri (tapia) de la région d'Arivonimamo*. Mémoire de fin d'études. Université d'Antananarivo, ESSA (Madagascar).
- Rakotoniaina Ranaivoson N., 2010. *Vers une démarche de gestion durable des ressources de la forêt sclérophylle de moyenne altitude d'Arivonimamo II – Madagascar*. Thèse de doctorat. Université d'Antananarivo, ESSA (Madagascar).
- Raunkiaer C., 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography, being the collected papers of C. Raunkiaer*. Oxford, UK: Charendon Press.
- Samyn J.M. & Petitjean A., 2001. *Plantes utiles des Hautes terres de Madagascar*. 2^e éd. Antananarivo : Intercoopération.
- Soloarivelo Z.T., 2004. *Contribution à la conservation de la forêt de tapia – Arivonimamo II : Études de la régénération naturelle de Uapaca bojeri H. Baillon (Euphorbiaceae) et de la valorisation des sous-bois*. Mémoire. Université d'Antananarivo (Madagascar).
- The Angiosperm Phylogeny Group, 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn. Soc.*, **161**(2), 105-121.
- Vignal R., 1963. Les phénomènes de météorologie dynamique et la disparition des formations forestières malgaches d'altitude. *Bois For. Trop.*, **89**, 31-35.