

**MRS**  
Ministère de la Recherche Scientifique  
**CNRE**  
Centre National de Recherche  
sur l'Environnement

**ORSTOM**  
Institut français de Recherche  
Scientifique pour le Développement  
en Coopération

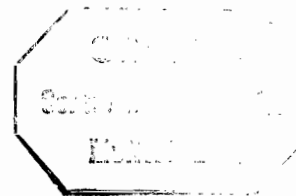
**LRSAE**  
Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Aquatiques et leur  
Environnement

# FORET DE ZOMBITSY

## Insectes aquatiques

Jean-Marc ELOUARD  
François-Marie GIBON  
Fabienne RANAIVO HARINDRIAKA

1993



H 2000-73074

2ep FDI  
N° 11 Nam

10 FEV. 1995

Rapport LRS AE n° 15

180  
ZOOGENE I  
ELO

18 OCT. 1994

F 40650

# FORET DE ZOMBITSY

## Insectes aquatiques<sup>1</sup>

Jean-Marc ELOUARD

François-Marie GIBON

Fabienne RANAIVO HARINDRIAKA

Dans le cadre de la protection et la gestion de la biodiversité associées au développement durable, Madagascar veut établir un réseau de 50 aires protégées couvrant environ 1,4 millions d'hectares. Trente six de ces aires protégées existent déjà légalement et 14 restent à créer. L'échantillonnage de la faune et de la flore de la forêt de Zombitsy s'inscrit dans ce cadre car cette forêt fait partie des zones candidates à obtenir un statut d'aires protégée.

La forêt de Zombitsy est une forêt sèche située en savane, non loin de Sakaraha (province de Tuléar). Elle est, à l'heure actuelle, fortement mise en danger par une déforestation volontaire par le feu afin de développer des cultures de maïs. La coupe d'arbres afin d'en faire du bois d'oeuvre, de chauffe ou du charbon se développe également de plus en plus.

Une mission a été organisée au mois d'avril 1993, par le WWF afin de réaliser des inventaires faunistiques et floristiques. Les chercheurs du LRSAE y ont participé afin d'effectuer l'inventaire de l'hydrofaune entomique.

### I. Hydrographie

Le réseau hydrographique de la forêt de Zombitsy est quasiment inexistant et ce tant en saison sèche qu'en saison pluvieuse. Réduits à quelques petits ruisseaux situés sur les franges de la forêt dont les cours atteignent, à l'intérieur de la forêt et en saison pluvieuse, au plus 4 km, il permet de considérer la forêt de Zombitsy comme une forêt sèche.

La Manamboay qui borde la forêt de Zombitsy dans sa partie nord-ouest, constitue le collecteur des petits ruisseaux de toute la partie de la forêt située au Nord de la route nationale Ihosy-Sakaraha.

Au Sud de la route, deux petits ruisseaux pénétrant peu dans le système forestier, constituent tout le réseau hydrographique. Ce sont des affluents de la Taheza, elle-même affluent de l'Onilahy.

La route nationale marque la ligne de partage des eaux entre les bassins de l'Onilahy et du Fiherenana.

Plusieurs des ruisseaux prospectés sont très ensablés et font l'objet d'un écoulement souterrain (inféoflux). Des résurgences existent cependant en certains endroits.

Les deux principaux rus forestiers prospectés sont des affluents de la Manamboay. Ce sont l'Ambiamena (près de Vohimary) et l'Antsolo à Beba-Manamboay. Les berges et abords du dernier sont d'ores et déjà très déforestés par les cultivateurs locaux (brulis, champs de maïs). Nous avons pu néanmoins remonter dans la partie forestière de l'Antsolo jusqu'à l'une de ses sources.

---

<sup>1</sup> Le rapport concernant les volets ichtyologie et carcinologie doit être réalisé par Madame Noro RAMINOSOA de l'Université d'Antananarivo.

On peut considérer que le Manamboay, l'Antsolo et l'Ambiamena sont au moins partiellement sous l'influence du système forestier de Zombitsy. La disparition de cette forêt aura pour conséquences :

- sans doute de tarir beaucoup plus précocement l'écoulement de l'Antsolo et de l'Ambiamena et de ce fait réduire le débit de la Manamboay (avec des incidences certaines sur l'ensemble des aménagements rizicoles le long de la Manamboay).
- de changer la qualité de l'eau de la Manamboay (remontée du pH, de la température, de la turbidité... et diminution de la charge en matière organique).

## II. Rivières et stations échantillonnées.

Les prélèvements qui nous paraissent traduire le plus l'influence de la forêt de Zombitsy sur la faune entomique, sont ceux de la Manamboay (P128, P131, P132, P133, P134) et de l'Antsolo (P135).

### *La Manamboay à Béba-Manamboay.*

Petite rivière d'un débit d'environ  $1\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$ , située en lisière de forêt. Son lit est encombré d'importantes zones de végétation aquatique (algues, graminées, *Pistia* etc.). Le fond de la rivière dans ses parties dégagées est sablonneux, dépourvu de tout rocher; les eaux sont noires.

### *L'Antsolo à Béba-Manamboay (P135).*

Il s'agit d'un petit ruisseau, affluent de la Manamboay, coulant dans sa partie supérieure en forêt et dans sa partie inférieure en zone déboisée, les berges sont alors couvertes d'herbe paturée par les zébus. Le débit est de 10 à 15 litres par seconde.

Le point P134 correspond à une mare distante d'environ 1km de la Manamboay à Béba-Manamboay, échantillonnée au piège lumineux et au troubleau.

Les prélèvements effectués sur la Manamboay à Béba-Manamboay, devront être comparés à ceux effectués sur la rivière Ranolava (P129), affluent du Fiherenana, sensiblement de même débit mais située en savane. Cette rivière coule sur un fond sablonneux; elle est bordée de graminées.

Enfin, le Fiherenana (P130), fleuve au débit nettement plus important a été échantillonné au pont routier (route Sakaraha-Beroroaha).

## III. Méthodes

L'ensemble des rivières prospectées se prête mal à un échantillonnage quantitatif voir même semi-quantitatif. Ceci est dû essentiellement à l'absence de substrats durs (rochers, galets, cailloux), au charriage important de sable, à l'envahissement du cours principal par de nombreux végétaux (algues et plantes aquatiques) qui constituent un "patchy environnement". De ce fait nous n'avons pu employer que deux méthodes principales :

- la prospection générale : prélèvement des différents types de substrats et récolte des insectes aquatiques qui les colonisent. Cette prospection est complétée par une récolte au filet troubleau.
- le piège lumineux (cf. description dans rapport préliminaire). Il a l'avantage de récolter les insectes ailés provenant de tous les biotopes de la rivière. C'est la méthode qui permet le mieux d'appréhender la richesse d'un milieu aquatique. Seules les espèces qui ne volent pas durant la période où est fait le piège lumineux, échappent à ce recensement.

- Les adultes des Odonates ont été capturés au filet à papillon. Méthode non quantitative qui dépend de l'habileté du captureur et du temps passé à la capture.

Paramètres mesurés : turbidité au disque de Secchi, température de l'eau et de l'air à 6 heures du soir. Faute de pHmètre l'acidité n'a pu être mesurée.

#### IV. Listes faunistiques

##### IV. 1. TRICHOPTERES

###### *Statut taxinomique des espèces.*

La faune trichoptérologique malgache est encore, en majeure partie, non publiée. Depuis trois ou quatre ans, d'importantes collections sont en cours d'étude, aussi de nombreux éléments sont déjà disponibles. Une bonne coordination entre les chercheurs impliqués permet non seulement d'éviter de réaliser plusieurs fois le même travail, mais encore de bénéficier d'une information plus complète sur l'écologie et la répartition des espèces. En fonction de l'état d'avancement des travaux taxinomiques, nous pouvons répartir les espèces capturées en cinq catégories (cf. tableau).

- 0 : pour deux genres, le matériel capturé ne comporte que des femelles, qu'il est, actuellement, impossible d'identifier ou de caractériser au delà du niveau générique. Aussi bien chez *Paduniella* que chez *Dipseudopsis*, les espèces ont de vastes répartitions et la richesse spécifique des biefs est faible. \
- 1 : espèces décrites dans la littérature : *Hydroptila hirra* Mosely 1948, *Macrostemum scriptum* (Rambur) 1842, *Chimarra dybowskina* Navas 1931, *Oxyethira* cf. *minima* forme très voisine d'*O. minima* Kimmins 1951, signalée d'Afrique occidentale par Gibon 1987.
- 2 : espèces de la collection " R. Paulian", en cours d'étude par le Prof. J. Olah au Fish Culture Research Institute de Szarvas (Hongrie). Les premières descriptions seront bientôt publiées mais, pour l'instant, les documents sont à diffusion restreinte. Il est possible de les consulter au L.R.S.A.E.
- 3 : espèces capturées pour la première fois à Madagascar et conservées dans la collection du L.R.S.A.E., très probablement nouvelles.
- 4 : espèces parfaitement caractérisées et répertoriées au L.R.S.A.E., mais dont la diagnose fait appel à des caractères qui n'étaient pas pris en compte dans les anciennes descriptions. La détermination exacte de l'identité de ces espèces nécessite donc l'étude morphologique fine d'un certain nombre de types déposés dans les Museums européens ou américains. Ces recherches sont en cours mais nécessairement programmées sur un long terme.

###### *La structure générale du peuplement.*

Ce type de recherche commence depuis quelques mois à Madagascar et nous manquons évidemment de points de comparaison locaux. En revanche, nous pouvons remarquer que la liste des genres est très semblable à celle que l'on rencontrerait dans des conditions climatologiques et hydrologiques voisines en Afrique occidentale. Si l'on oublie la présence d'*Anisocentropus*, si l'on remplace *Pseudoneureclipsis* par le genre voisin *Nyctiophylax* et *Setodes* par les genres voisins *Trichosetodes* et *Leptocerus*, nous obtenons le peuplement classique des cours d'eau non perturbés des savanes soudaniennes.

Sur cette base, nous pouvons conclure qu'au niveau générique, niveau que l'on peut grossièrement assimiler à une répartition par groupes fonctionnels, le "caractère forestier" n'apparaît peu ou pas. Le peuplement indique des milieux peu perturbés d'une zone à pluviométrie faible et irrégulière.

Il faut signaler qu'il s'agit probablement des premières listes faunistiques avec identification spécifique obtenues sur des cours d'eau malgaches (les travaux antérieurs sont soit des données ponctuelles pour un groupe d'espèces, soit des analyses de peuplement avec identification au niveau générique); elles constitueront donc une référence intéressante dans le cadre d'une étude des évolutions à long terme.

### *Les espèces*

D'ici quelques mois nous disposerons de beaucoup plus d'informations et pourrons répartir les espèces en fonctions de leurs profils écologique et géographique. Nous pouvons déjà constater que les cours d'eau de la zone de Zombitsy sont majoritairement peuplés de forme à large répartition. Ainsi, *Hydroptila hirra* est présent sur tout le continent Africain et déborde jusqu'en Palestine et *Chimarra dybowskina* atteint les Iles du Cap Vert. La plupart des espèces, dont les descriptions ne sont pas encore publiées, sont des endémiques malgaches et les premiers éléments dont nous disposons indiquent leur présence sur plusieurs réseaux hydrographiques, surtout dans la partie occidentale de l'île (au moins le quart d'entre elles sont présentes dans les environs d'Antananarivo et cinq ont été capturées sur le lac Mandroseza, collections LRSAE et R. Paulian). Seules, quatre espèces pourraient être des reliques forestières : *Chimarra* sp. MA, *Chimarra* sp. MB, *Ecnomus* sp. MA et *Pseudoneureclipsis* sp. MA. La présence de *Chimarra* sp. MB vient d'être observée sur la côte orientale au nord de Tôlanaro; les trois autres ne sont connues que de Zombitsy, qui sera très probablement la localité-type de ces quatre formes.

## VI.2. EPHEMERES

A Madagascar, la richesse taxinomique de l'ordre de Ephémères est très faible eu égard à la diversité des biotopes aquatiques et en comparaison à la richesse spécifique de ce groupe en Afrique.

Seules 21 espèces ont été décrites de Madagascar alors que la faune des Ephémères africains comprend quelques 261 espèces. Il est difficile de savoir avant d'avoir des collections importantes, si la pauvreté de l'île en ce qui concerne les Ephémères est réelle ou si elle traduit un manque de travaux concernant ce groupe. Dans le premier cas, il conviendrait de comprendre le pourquoi de cette carence, dans le second, nous espérons que les travaux entrepris dans le cadre d'études sur la biodiversité de l'île combleront cette lacune. Il est cependant fort probable que les deux hypothèses se vérifient partiellement. L'absence d'intérêt économique de ce groupe fait qu'il a sans doute été peu étudié, ce qui est confirmé par le faible nombre de lieux de récoltes. D'autre par, l'insularité de Madagascar ainsi que la faible puissance voilière des Ephémères couplée à leur très courte longévité imaginaire, suggèrent une richesse de l'île plus faible que celle observée sur le continent (théorie des îles).

Seules neuf espèces ont été récoltées durant l'ensemble de l'expédition, et quatre seulement sur le système hydrographique de Zombitsy.

Ces neuf espèces sont des espèces nouvelles pour la faune de Madagascar, dans la mesure où elles ne sont pas encore décrites dans la littérature. Toutefois, elles ont déjà été récoltées par l'équipe du LRSAE en de nombreux points de la côte ouest, et ne sont donc pas caractéristiques de la forêt de Zombitsy.

### IV.3. DIPTERES

Simulies : deux espèces ont été récoltées dans l'ensemble de la mission. Ces deux espèces sont ubiquistes et se retrouvent à Madagascar sur toute la côte ouest et en Afrique continentale du Sénégal à l'Afrique du Sud. Elle ne traduit donc pas une influence forestière quelconque.

Chironomides . La systématique de ce groupe est en plein remaniement. La nouvelle systématique se fonde sur la chétotaxie nymphale. Les adultes pris au piège lumineux sont donc difficilement identifiables de même que le sont les larves récoltées dans la rivière.

### IV.4. COLEOPTERES.

L'ensemble des récoltes a été envoyé à un spécialiste (F. BAMEUL) après une identification au niveau générique réalisée au LRSAE. Nous attendons donc les identifications spécifiques. Mais, sans vouloir trop préjuger des résultats, il faut s'attendre à ce qu'aucune espèce ne soit caractéristique de Zombitsy car les Coléoptères aquatiques sont en général très ubiquistes et dotés de capacités voilières importantes.

### IV.5. HEMIPTERES

Les identifications n'ont pas encore été faites. Toutefois, les mêmes commentaires que ceux écrits pour les Coléoptères aquatiques peuvent être fait pour les Hémiptères. Seul le groupe des Microveliidae présente une tendance à l'endémicité.

## V. Comparaisons des peuplements des différents points de capture

Il n'apparaît aucune différence faunistique nette entre les différents relevés, compte tenu du nombre de prélèvements et des aléas liés au piégeage lumineux. Ceci signifie que le "stream order" n'est pas un élément déterminant des entomocénoses benthiques, comme c'est le cas en zone tempérée. Cette absence aura à être vérifiée. Elle est également observée sur la majeure partie des savanes soudanaises et sahéliennes où les conditions du milieu (variabilité des écoulements, périodes de sécheresse, crues) sont peu favorables à l'installation de communautés diversifiées en fonction des différentes catégories de cours d'eau (stream order).

Ces conditions hydrologiques sélectionnent davantage des espèces qui disposent de formes de résistance ou de dispersion et ont de fortes aptitudes colonisatrices, ces caractéristiques sont généralement associées aux vastes répartitions que nous avons notées précédemment. Il ne semble pas que le massif forestier de Zombitsy modifie suffisamment le milieu hydrologique pour qu'une faune particulière puisse y subsister.

## VI. Conclusion

*Dans l'état actuel de nos connaissances et en ce qui concerne la faune entomique benthique, la mise en place pour la forêt de Zombitsy d'un statut de zone protégée ne présente ni nécessité ni intérêt particulier.*

Tableau 1 : Trichoptères capturés à proximité de la forêt de Zombitsy

	S.T.	Antsolo	Manamboay				Ranolava	Fiherenana	Mare
		P135	P128	P131	P132	P133	P129	P130	P134
Date prélèvement		20/4/93	14/4/93	17/4/93	18/4/93	19/4/93	15/4/93	16/4/93	19/4/93
Collection d'eau		Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Fleuve	Marre
Piège lumineux		+	+	+	+	-	+	+	+
Prospection		+	+	-	-	+	+	+	+
Température eau		23,0°C	25,0°C	24,0°C	22,0°C	21,0°C	25,0°C	26,0°C	23,0°C
Transparence Secchi		>prof	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	>2m	28 cm	
Couleur de l'eau		jaune/noire	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	noire
<b>TRICHOPTERES</b>									
<b>Hydroptilidae</b>									
<i>Hydroptila hirra</i>	1	+++	+++	+++	+++		+++	+++	+++
<i>Oxyethira cf. minima</i>	1	+++		+++	+++		+++		
<b>Philopotamidae</b>									
<i>Chimarra anka</i>	2			+++	+++		+++	+++	+++
<i>Chimarra dagana</i>	2	+++							
<i>Chimarra cf. dybowskina</i>	4								+++
<i>Chimarra sp. MA</i>	3	+++							
<i>Chimarra sp. MB</i>	3				+++				
<b>Psychomyidae</b>									
<i>Paduniella sp.</i>				+++	+++			+++	
<b>Ecnomidae</b>									
<i>Ecnomus alohar</i>	2	+++						+++	
<i>Ecnomus sp. MA</i>	3			+++			+++	+++	
<b>Dipseudopsidae</b>									
<i>Dipseudopsis sp.</i>		+++		+++					
<b>Polycentropodidae</b>									
<i>Pseudoneureclipsis sp. MA</i>	3							+++	
<b>Hydropsychidae</b>									
<i>Macrostemum scriptum</i>	1			+++	+++		+++		+++
<i>Macrostemum sp. MB</i>	4		+++	+++	+++		+++		+++
<i>Cheumatopsyche pali</i>	2	+++	+++	+++	+++		+++	+++	+++
<i>Cheumatopsyche septa</i>	2		+++	+++	+++		+++	+++	+++
<i>Cheumatopsyche sp. MA</i>	4	+++	+++	+++	+++		+++	+++	

Tableau 1 : Trichoptères capturés à proximité de la forêt de Zombitsy

	S.T.	Antsolo	Manamboay				Ranolava	Fiherenana	Mare
		P135	P128	P131	P132	P133	P129	P130	P134
Date prélèvement		20/4/93	14/4/93	17/4/93	18/4/93	19/4/93	15/4/93	16/4/93	19/4/93
Collection d'eau		Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Fleuve	Marre
Piège lumineux		+	+	+	+	-	+	+	+
Prospection		+	+	-	-	+	+	+	+
Température eau		23,0°C	25,0°C	24,0°C	22,0°C	21,0°C	25,0°C	26,0°C	23,0°C
Transparence Secchi		>prof	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	>2m	28 cm	
Couleur de l'eau		jaune/noire	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	noire
<b>Calamoceratidae</b>									
<i>Anisocentropus agulil</i>	2				+++				
<b>Leptoceridae</b>									
<i>Parasetodes dhomala</i>	2	+++	+++	+++	+++				+++
<i>Setodes bania</i>	2		+++						+++
<i>Setodes gasca</i>	2	+++	+++	+++	+++				+++
<i>Setodes tulea</i>	2		+++	+++			+++	+++	+++
<i>Setodes sp. MA</i>	3	+++			+++				
<i>Oecetis zoa</i>	2						+++		
<i>Oecetis voanga</i>	2	+++							
<i>Triaenodes dewobhuya</i>	2	+++	+++	+++			+++	+++	+++
<i>Athripsodes ambatola</i>	2		+++	+++					+++
<i>Athripsodes niralo</i>	2		+++	+++	+++		+++	+++	+++
<i>Athripsodes zombit</i>	2		+++	+++	+++				
<b>Richesse trich</b>		13	13	18	16		13	12	14



Tableau 2 : Diptères et Ephémères capturés à proximité de la forêt de Zombitsy.

	S.T.	Antsolo	Manamboay				Ranolava	Fiherenana	Mare
		P135	P128	P131	P132	P133	P129	P130	P134
Date prélèvement		20/4/93	14/4/93	17/4/93	18/4/93	19/4/93	15/4/93	16/4/93	19/4/93
Collection d'eau		Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Fleuve	Marre
Piège lumineux		+	+	+	+	-	+	+	+
Prospection		+	+	-	-	+	+	+	+
Température eau		23,0°C	25,0°C	24,0°C	22,0°C	21,0°C	25,0°C	26,0°C	23,0°C
Transparence Secchi		>prof	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	>2m	28 cm	
Couleur de l'eau		jaune/noire	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	noire
<b>DIPTERES</b>									
<b>Simuliidae</b>									
<i>S. adersi</i>									
<i>S. unicornutum</i>									
<b>EPHEMERES</b>									
<b>Baetidae</b>									
<i>Centroptilum spB</i>									
<i>Baetis spC</i>									
<i>Pseudocloeon sp D</i>									
<i>Cloeon spA</i>									
<i>Cloeon spE</i>									
<b>Caenidae</b>									
<b>Heptageniidae</b>									
<i>Afronurus</i>									
<b>Oligoneuriidae</b>									
<i>Elassoneuria spB</i>									
<b>Tricorythidae</b>									
<i>Tricorythus</i>									
Richesse Ephémères									
		2	2	4	2	1	8	4	1

Tableau 3 : Coléoptères capturés à proximité de la forêt de Zonbitsy

	S.T.	Antsolo	Manamboay				Ranolava	Fiherenana	Mare
		P135	P128	P131	P132	P133	P129	P130	P134
Date prélèvement		20/4/93	14/4/93	17/4/93	18/4/93	19/4/93	15/4/93	16/4/93	19/4/93
Collection d'eau		Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Rivière	Fleuve	Marre
Piège lumineux		+	+	+	+	-	+	+	+
Prospection		+	+	-	-	+	+	+	+
Température eau		23,0°C	25,0°C	24,0°C	22,0°C	21,0°C	25,0°C	26,0°C	23,0°C
Transparence Secchi		>prof	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	>2m	28 cm	
Couleur de l'eau		jaune/noire	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	noire
<b>COLEOPTERES</b>									
<b>Hydrophilidae</b>									
<i>Sphaeridium Sp A</i>		+++			+++				+++
<i>Amphyops SpA</i>									+++
<i>Hydrophilus Sp A</i>			+++				+++		
<i>Neohydrophilus Sp A</i>			+++	+++	+++		+++		
<i>Enochrur SpA</i>		+++		+++					+++
<i>Berosus SpA</i>		+++	+++	+++	+++		+++	+++	+++
<b>Dyticidae</b>									
<i>Bidessus SpA</i>		+++		+++					
<i>Rhantaticus SpA</i>				+++					
<b>Elmidae</b>									
<i>Potamodites SpA</i>								+++	
<i>Pseudomacronychus SpA</i>			+++		+++			+++	
<i>Pseudancyronyx SpA</i>				+++					
<i>Microdinodes SpA</i>				+++				+++	
<b>Gyrinidae</b>									
<i>Dineutus SpA</i>			+++						
<i>Aulonogyrus SpA</i>			+++				+++		+++
<b>Haliplidae</b>									
<i>Peltodytes SpA</i>					+++				
<b>Richesse Coleo</b>		4	6	7	5		4	4	5