

Biodiversité aquatique à Madagascar

Écosystèmes aquatiques

Les principaux écosystèmes aquatiques de Madagascar sont : les eaux souterraines et les eaux continentales de surface ou zones humides d'eau douce. Ces dernières sont les plus importantes en matière de diversité biologique et comprennent deux grandes catégories de milieux :

- Les milieux d'eau courante ou lotiques : ruisseaux, rivières et fleuves ;
- Les milieux d'eau stagnante ou lentiques : étangs, marais, marécages, tourbières, lacs, etc.

Milieux lotiques

Madagascar dispose de plus de 3000 km environ de fleuves et rivières. Son réseau hydrographique est naturellement subdivisé en cinq grands bassins fluviaux sur les versants suivants :

- Le versant Nord-Est et Montagne d'Ambre
- Le versant du Tsaratanana
- Le versant Est
- Le versant Ouest
- Le versant Sud

Les principaux bassins fluviaux de Madagascar

Sur le plan de la biodiversité, en raison de leur forte turbidité, les grands cours d'eau sont peu favorables à la vie aquatique ; les plantes submergées sont rares et seules quelques portions de cours d'eau sont poissonneuses.

Les principaux bassins fluviaux de Madagascar

Versant	Fleuves et rivières principaux		Principaux affluents	Superficie totale du bassin-versant (en km ²)	
	(Longueur en km)				(Longueur en km)
Nord-Est et Montagne d'Ambre	Irodo			11 200	
	Saharenana				
	Besokatra				
Tsaratanana		Mahavavy du Nord : 160	Antsiatsia : 60	3345	
		Sambirano : 124			
		Maevarano : 203			2980
		Bemarivo : 140			5408

					4779 =>20000	
Est		Maningory :	260		12 646	
		Sandratsio :	125			
		Ivondro :	150		3 513	
		Rianila :	134		7 594	
		Mangoro :	300		17 704	
		Mananjary :	212		7 002	
		Namorona :	103		2 079	
		Faraony :	150		2 761	
		Mananara :	323		17 230 => 150 000	
Ouest		Sofia :	328	Mangarahara	28 295	
				Anjobony :	200	
				Bemarivo :	265	
		Betsiboka :	605	Ikopa :	485	48 879
		Mahajamba :	298			14 883
		Mahavavy du sud :	410			19 459
		Manambolo :	370			14 351
		Tsiribihina :	525	Sakeny :	170	47 797
				Mahajilo-Kitsamby :	260	
		Mangoky :	714			55 884
Sud		Onilahy :	400	Imaloto-Lalana :	242 365 000	
Sud		Mandrare :	270		12 547	

	Manambovo :	165		4 765
	Menarandra :	235		8 624
	Linta :	173		5 437 => 48 750

Source : CHAPERON et al. in : *Fleuves et rivières de Madagascar* 1993

Milieux lenticques

Les principaux plans d'eau douce stagnante sont formés essentiellement par les lacs continentaux et les lacs littoraux ; ils occupent une superficie totale d'environ 2000 km².

- Lacs continentaux

Les lacs continentaux sont plus particulièrement d'origines diverses : tectoniques, de plaines et de vallées alluviales, volcaniques, de barrage et artificiels (Tableau 8). Environ 1300 lacs (avec les lagunes) ont pu être recensés jusqu'à maintenant (Source : Lrsae/Cnre/Orstom).

Des six principaux lacs dont la superficie est supérieure à 30 km², quatre se trouvent dans la partie occidentale de l'île : Kinkony, Anketraka, Ihotry et Tsimanampetsotsa, et deux sont localisés dans les régions de l'Est et du Centre, respectivement : Alaotra et Itasy. La région de l'Ouest abrite par ailleurs de nombreux petits lacs d'une grande importance pour la biodiversité liée aux milieux lacustres.

Les plans d'eau artificiel sont constitués par des lacs et réservoirs utilisés principalement pour :

- La production d'électricité, les principaux barrages hydroélectriques sont : Mantasoa (17,8 km²), Tsiacompaniry (32,7 km²) et Antelomita dans la région d'Antananarivo ; Andekaleka et Mandraka dans la région Est ; Namorona dans la région Est de Fianarantsoa.

- L'irrigation des zones de rizières : dans la cuvette de l'Alaotra et les plaines d'Andilamena (Sahamaloto, Antanifotsy, Maromandia, Bemaitso, Ambodivato) ; plusieurs réserves dans la région de Marovoay (Amboromalandy, Ampijoroa...), dans la région de Manakara (réseau des marais d'Ambila) et dans la région d'Antananarivo (Ambohibao...).

- L'approvisionnement en eau potable comme le lac de Mandroseza à Antananarivo.

Au contraire de certains lacs ou réservoirs artificiels connus aussi comme zones de pêche (Mantasoa, Tsiacompaniry, Amboromalandy), ceux créés par creusement et décapage des fonds sont relativement peu productifs, car les berges, en particulier, restent généralement pauvres en végétation.

- Lacs littoraux

Les principaux lacs littoraux sont localisés dans la région orientale de l'île. Il s'agit d'un chapelet de lacs réunis par des canaux artificiels qui constitue tout au long de la côte, sur une distance de plus de 600 km, le canal des Pangalanes. L'eau y est très souvent douce mais elle devient saumâtre au contact de la dune côtière et à l'approche des exutoires vers la mer ou des embouchures des cours d'eau qui coupent le système des Pangalanes.

- Marais d'eau douce et marécages

Disséminés un peu partout dans l'île, ces deux types de plan d'eau peu profonde sont souvent associés aux inondations fréquentes ou à l'accumulation plus ou moins permanente de masses d'eau provenant de nappes phréatiques, de sources, de ruisseaux et d'eau de ruissellement. Ils sont très diversifiés quant à leurs dimensions et à la végétation qui les colonise.

Certains des marais les plus grands, les marécages, conservent une eau stagnante pendant la plus grande partie de l'année et sont souvent envahis par une végétation dominée par les zozoro (*Cyperus madagascariensis*), les papyrus (*Cyperus papyrus*), les roseaux (*Phragmites*) et les massettes (*Typhia*), et parfois par la jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*).

Plusieurs d'entre eux sont des réserves importantes de plancton et de poissons. Certains sont progressivement transformés en rizières et utilisés parfois pour la pratique de la rizipisciculture.

Les principales vastes zones marécageuses sont pour :

- La région Est : Marais au Sud-Ouest du lac Alaotra (75 000ha), marais de Didy dans la région d'Ambatondrazaka, marais d'Ambila à Manakara, marais dans la région de Fontivory-Farafangana, marais dans la région d'Andapa ;

Les principaux lacs continentaux de Madagascar et leurs particularités biologique

om (localisation)	Caractéristiques
Alaotra (Nord-Ouest de Toamasina)	<p>Origine : Tectonique</p> <p>Altitude (m) : 750</p> <p>Superficie (km²) : 220</p> <p>Usage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pêche - Riziculture au niveau des prairies à Graminées entourant le lac.

	<p>- Collecte de plantes aquatiques pour vannerie ou pour usage médicinal.</p> <p>Particularités biologiques :</p> <p>- Prolifération d'<i>Eichornia crassipes</i> et surtout de <i>Salvinia</i> par endroits.</p> <p>- Zone d'intérêt pour la conservation des Oiseaux (Zico).</p> <p>- Site important pour l'avifaune aquatique de l'Est et des Hauts Plateaux: <i>Tachybaptus rufolavatus</i> et <i>Aythya innotata</i>, tous deux exclusifs au lac et menacés ; <i>Tachybaptus pelzelinii</i> (menacé) ; <i>Ardeola idae</i> ; <i>Ardea humbloti</i> (menacé) ; <i>Anas melleri</i> ; <i>Actophilornis albinucha</i>.</p> <p>- Site abritant 1 espèce menacée de lémurien , Bandro ou <i>Hapalemur griseus alaotrensis</i>.</p> <p>Menaces :</p> <p>- Extension de la riziculture.</p> <p>- Pollution par résidus d'engrais et de pesticides.</p>
<p>Kinkony</p> <p>(Sud-Ouest de Mahajanga)</p>	<p>Origine : de barrage naturel</p> <p>Altitude (m) : 7,5</p> <p>Superficie (km²) : 139</p> <p>Usage :</p> <p>- Pêche.</p> <p>- Chasse</p> <p>Statut : Réserve de chasse (en partie)</p> <p>Particularités biologiques :</p> <p>- Zone d'intérêt pour la Conservation des Oiseaux (Zico).</p> <p>- Site important pour l'avifaune aquatique de l'ouest et celle migratrice paléarctique. 4 espèces endémiques menacées: <i>Ardea humbloti</i>, <i>Anas bernieri</i>, <i>Haliaeetus vociferoides</i>, <i>Amaurornis olivieri</i>.</p> <p>Menaces :</p> <p>Braconnage. Surexploitation</p>
<p>Ihotry</p>	<p>Origine : de barrage naturel</p> <p>Altitude (m) : 50</p>

<p>(Nord-Ouest de Toliara)</p>	<p>Superficie (km²) : 97</p> <p>Usage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pêche - Chasse <p>Statut : Réserve de chasse (en partie)</p> <p>Particularités biologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone d'intérêt pour la Conservation des Oiseaux (Zico). - Site important pour l'avifaune aquatique de l'ouest et du sud malgache et pour celle migratrice africaine: <i>Phoenicopterus ruber</i>, <i>Phoeniconaias minor</i>. <p>Menaces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Braconnage. - Surexploitation
<p>Itasy</p> <p>(Rég. Miarinarivo)</p> <p>(Moyen – Ouest)</p>	<p>Origine : de barrage par coulée de lave</p> <p>Altitude (m) : 1221</p> <p>Superficie (km²) : 35</p> <p>Usage : Pêche</p> <p>Particularité biologique : Site important pour l'avifaune aquatique des Hauts Plateaux.</p> <p>Menaces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensablement. - Pollution par résidus d'engrais et de pesticides. Développement d'îles flottantes à Graminées. - Braconnage.
<p>Tsimanampetsotsa</p> <p>(Sud de Toliara)</p>	<p>Altitude (m) : 38</p> <p>Superficie (km²) : 30</p> <p>Statut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclus dans RNI n° 10. - Site Ramsar.

	<p>Particularités biologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site important pour l'avifaune aquatique du sud malgache et pour celle migratrice africaine. - Forte concentration en sels. - Aucune espèce de poisson. Mais présence du poisson aveugle : <i>Typhleotris madagascariensis</i> dans les nappes d'eau des grottes souterraines environnantes. <p>Menace : Braconnage.</p>
<p>Komanaomby</p> <p>(Nord-Ouest de Morondava)</p>	<p>Origine : de plaine</p> <p>Altitude (m) : 2</p> <p>Superficie (km²) : 18</p> <p>Usage : Pêche</p> <p>Particularité biologique : Faune ichtyologique.</p> <p>Menaces : Surexploitation</p>
<p>Bemamba</p> <p>(Sud d'Antsalova)</p>	<p>Origine : de plaine</p> <p>Altitude (m) : 2</p> <p>Superficie (km²) : 16</p> <p>Usage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pêche - Chasse - Riziculture <p>Statut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réserve de chasse - Site Ramsar <p>Particularités biologiques : Zone d'intérêt pour la Conservation des Oiseaux (Zico). 5 espèces endémiques menacées: <i>Ardea bernieri</i> exclusif au lac, <i>Ardea humbloti</i>, <i>Haliaetus vociferoides</i>, <i>Charadrius thoracicus</i>, <i>Amaurornis olivieri</i>.</p> <p>Menaces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Braconnage.

	- Riziculture de décrue.
Amparihibe-Sud (Nord-Ouest de l'île)	<p>Origine : de plaine</p> <p>Altitude (m) : 27</p> <p>Superficie (km²) : 12,5</p> <p>Usage : Pêche</p> <p>Particularités biologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avifaune abondante et diversifiée. - Faune ichtyologique. <p>Menaces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riziculture - Pollution par résidus d'engrais et de pesticides.
Mahajery (Hauts Plateaux)	<p>Altitude (m) : 901</p> <p>Superficie (km²) : 20,16</p> <p>Particularités biologiques : Avifaune et Ichtyologie.</p> <p>Menaces : Braconnage</p>
Tsimaloto (Nord-Ouest) Ankarafantsika	<p>Superficie (km²) : 0,1</p> <p>Usage : Rite traditionnel</p> <p>Statut : Inclus dans RNI n°7.</p> <p>Particularités biologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 espèces d'oiseaux endémiques menacées: <i>Ardea humbloti</i>, <i>Haliaetus vociferoides</i>. - Faune ichtyologique endémique.

Source : In : *Monographie Nationale sur la Biodiversité, 1997* (pp.91)

- La région Ouest : dans les régions de Port-Bergé, de Besalampy et le long des fleuves comme la Betsiboka, la Tsiribihina et la Mangoky ;

- Les Hauts Plateaux : Betsimitatatra et les marais des environs d'Antananarivo, marais au sud du lac Itasy, marais dans la région d'Anjorobe et marais de la Matsiatra dans la région de Fianarantsoa, etc.

En plus, il faut signaler l'existence de mares temporaires, pouvant être permanentes, pendant la saison des pluies et qui ont une plus faible superficie. Appelées matsabory, elles sont souvent liées aux précédentes zones humides et se rencontrent notamment dans :

- La province de Mahajanga : régions d'Ambato-Boeny et Marovoay ; régions de Port-Bergé et Mampikony.
- La province de Toliara : régions de Miandrivazo et Belo-sur-Tsiribihina.

Fréquentées par différentes espèces d'oiseaux et de poissons, parfois endémiques, ces mares temporaires sont souvent utilisées après le retrait des eaux, pour différentes cultures vivrières (riziculture, arachide) ou industrielles (coton, tabac).

En 1998, Madagascar a ratifié la Convention de Ramsar sur les zones humides, engageant les gouvernements à promouvoir une utilisation rationnelle des zones humides situées sur leur territoire, et à désigner des zones humides d'importance internationale pour l'inscription sur la liste Ramsar. C'est ainsi que Madagascar est devenu la 113ème Partie contractante à ladite Convention, laquelle situation est entrée en vigueur le 25 Janvier 1999 ; les deux sites inscrites sur la liste Ramsar étant : la Réserve Naturelle de Tsimanampetsotsa et le complexe des lacs de Manambolomaty, dans la région d'Antsalova.



Biodiversité floristique aquatique

A Madagascar, les végétaux supérieurs aquatiques ont été très peu étudiés. Les inventaires déjà réalisées dans les différents programmes de recherche de ces dernières années (CNRE/ORSTOM/LRSAE) montrent cependant une certaine importance de la richesse et de l'endémicité spécifiques, quoique leurs niveaux soient très inférieurs à ceux rencontrés chez les végétaux terrestres. Les travaux de recensement des familles et des genres connus ne sont pas encore terminés, mais il apparaît qu'aucune famille des plantes aquatiques malgaches n'est endémique.

Récapitulatif sur les plantes aquatiques connues

Niveau taxinomique	Nombre total	Endémique	
		Nombre	%

Famille	60	0	0
Genre	194	1	0,5
Espèces	498	205	41,2

Source : CNRE/ORSTOM/LRSAE, 1996

- Richesse familiale

Sur les 60 familles connues, 8 appartiennent à l'embranchement des PTERIDOPHYTES et 52 à celui des SPERMATOPHYTES. Parmi ces derniers, on distingue 20 familles de la classe des LILIOPSIDA et 32 familles appartenant à celle des MAGNOLIOPSIDA.

- Richesses générique et spécifique

Dans la classe des LILIOPSIDA, les familles renferment 112 genres et 364 espèces.

Dans la classe des MAGNOLIOPSIDA, le recensement actuel porte sur 73 genres et 124 espèces.

Parmi toutes ces espèces, certaines se rencontrent assez communément dans les zones humides : *Raphia ruffia* (Palmaceae) ; *Phragmites mauritanus* (Gramineae) ; *Typhanodorum lindleyanum* (Araceae) ; *Centella asiatica* (Apiaceae) ; *Eichhornia crassipes* (Pontédériaceae) ; et les différentes espèces de *Pandanus* (Pandanaceae), *Cyperus* (Cyperaceae) et *Nymphaea* (Nymphaeaceae).

- Endémicité

Le seul genre qui soit endémique se trouve dans la classe des LILIOPSIDA, appartient à la famille des Pontédériaceae et est monotypique : *Scholleropsis lutea*, que l'on rencontre dans les ruisseaux et les étangs de l'Ouest, diffère de *Eichhornia crassipes*, espèce originaire d'Amérique, en particulier par différents caractères morphologiques de la fleur et des feuilles.

L'endémicité des plantes aquatiques se trouve presque exclusivement au niveau des espèces :

. Dans la classe des LILIOPSIDA, 153 espèces sont endémiques, soit 42,04 %. Cette endémisme se rencontre surtout à l'intérieur des familles des Cyperaceae, Aponogetonaceae, Pandanaceae et Eriocaulaceae.

. La famille des Cyperaceae contient le plus grand nombre d'espèces aquatiques endémiques, le genre *Cyperus* comporte 94 espèces dont 51 sont endémiques à Madagascar (54%).

. La famille des Aponogetonaceae possède 11 espèces, toutes endémiques malgaches : *Aponogeton madagascariensis*, *A. fenestralis*, *A. bernieranus*, *A. quadragulatus*, *A. boiviniana*, *A. decaryi*, *A. ulvaceus*, *A. cordatus*, *A. tenuispicatus*, *A. longiplumulosus* et *A. capuronii*. Selon la révision de Van Bruggen (1968), *A. madagascariensis* et *A. fenestralis* constituent une seule et même espèce. Le genre *Aponogeton* ayant une large répartition géographique s'étend cependant en Afrique, Asie et Australie du Nord.

- . Dans la famille des Pandanacées, la systématique du genre *Pandanus* n'est pas encore achevée : parmi les espèces connues, 14 sont typiquement malgaches et rencontrées dans les zones humides.
- . Des espèces de la famille des Eriocaulaceae présentent une microendémicité. Par exemple, celles qui ne se trouvent que dans la région d'Antsirabe : *Eriocaulon madagascariensis*, *E. hildebrandtii*, *E. heterochiton* var. *acuminatum* et *E. mokalense*.
- . Pour la classe des MAGNOLIOPSIDA, 48 espèces sont endémiques, soit 38,7%, et appartiennent aux familles des Hydrostachyaceae, Podostemonaceae et Tristichaceae. Quelques espèces carnivores sont rencontrées chez les Nepenthaceae, les Droseraceae et les Utriculariaceae.
- . La famille des Hydrostachyacées ne possède qu'un seul genre, *Hydrostachys*, lequel comprend 30 espèces dans le monde dont 17 sont endémiques malgaches.
- . La famille des Népenthaceae, représentée par des lianes dans les zones humides, est caractérisée par l'existence de limbes modifiés en urnes operculées pouvant emprisonner des insectes qui sont ensuite digérés par un suc protéolytique. Deux espèces endémiques : *Nepenthes madagascariensis* dans la région de Tolagnaro et *Nepenthes masoalensis* dans le Nord-Est (Antalaha, Masoala et Maroantsetra).
- . Chez les Droseraceae, les feuilles sont verticillées ou en hélice, hérissées de poils glanduleux pouvant retenir les insectes. Les Drosères, plantes herbacées aquatiques ou terrestres, comprennent 4 espèces dont 1 endémique : *Drosera madagascariensis*.
- . Les espèces rencontrées dans la famille des Utriculariaceae sont des herbacées flottantes munies de petits sacs (utricules) où sont capturés et emmagasinés les petits invertébrés. Parmi les 7 espèces connues, 3 sont endémiques malgaches (43%) et localisées dans le Centre de l'île : *Utricularia cervicornuta*, *U. imerinensis* et *U. perpusilla*.

- Rôle et Utilisation des plantes des zones humides

L'existence des plantes des zones humides revêt une grande importance vitale pour les animaux aquatiques et dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème. Plusieurs espèces servent d'abris, de nichoir et de lieu de ponte à certains Oiseaux : *Phragmites mauritianus*, *Cyperus madagascariensis* et *Typha angustifolia*. Des espèces immergées telles *Potamogeton javanicus*, *Ceratophyllum demersum*, servent d'alimentation à des Poissons herbivores. D'autres rencontrées dans les cours d'eau comme *Hydrostachys* sont utilisées comme support et pour la nidification par des Insectes telles les Simulies, ou comme supports de ponte pour certains Batraciens.

Les fibres ou divers sous-produits tirés de plusieurs espèces végétales sont utilisés dans l'artisanat pour la vannerie : confection et le tressage de nattes, de paniers, de sacs, de van, de nasses ou de cordages. C'est le cas de : *Raphia ruffia* et de *Raphia* sp. qui fournissent aussi un tissu traditionnel (la rabane) ; *Lepironia mucronata* (Penjy) ; *Cyperus madagascariensis* ou papyrus (Zozoro) ; *Cyperus latifolius* (Herana) ; *Eleocharis plantaginea* (Harefo) ; *Phragmites mauritianus* ; *Typha angustifolia* (Vondro ou Masette). Les tubercules de *Nymphaea stellata* sont utilisées en teinture.

D'autres espèces sont utilisées en médecine traditionnelle : *Drosera madagascariensis*, pour ses qualités antispasmodiques et antitussives ; les tubercules de *Nymphaea stellata*, *Potamogeton natans*, *Azolla pinnata*, *Lemna paucicostata*, *Oryza sativa* et *Ludwigia stolonifera*, pour le traitement de diverses affections et maladies. Les extraits de quelques plantes sont utilisés dans l'industrie pharmaceutique, c'est le cas de *Centella asiatica* qui est dotée de propriété cicatrisante.

Les feuilles, les fruits et/ou les tubercules de certaines espèces sont comestibles et utilisées dans l'alimentation humaine : le Saonjo, Taro ou *Caldesia* ; *Aponogeton* ; *Typhanodorum lindleyarum* ; *Centella* et *Hydrocotyle*, etc. Les différentes variétés de riz *Oriza* prennent une place prépondérante dans l'agriculture et l'alimentation du pays. L'espèce *Azolla pinnata* en association avec des bactéries fixatrices d'azote, sert d'engrais vert aux agriculteurs de certaines régions.

Les fleurs de *Nymphaea lotus* sont utilisées pour l'extraction d'huiles essentielles ou de parfum. D'autres espèces sont très prisées dans l'aquariophilie : *Aponogeton madagascariensis* ou *fenestralis*, *Limnanthemum indicum* et *Ceratophyllum demersum*.

Biodiversité faunistique aquatique

La faune aquatique est mieux connue que la flore, même si seuls quelques groupes taxinomiques ont pu être étudiés jusqu'ici dans le cadre de programmes de recherche réalisés par les Universités et les Centres de recherche nationaux, souvent en collaboration avec différentes institutions étrangères. C'est le cas du groupe des Invertébrés inventorié et étudié par CNRE/ORSTOM/LRSAE depuis quelques années. Parmi les Vertébrés, les plus étudiés sont les Oiseaux, les Batraciens et les Reptiles.

VERTEBRES AQUATIQUES

- POISSONS

La faune ichthyologique d'eau douce est caractérisée par sa pauvreté en nombre d'espèces (par rapport au continent voisin, l'Afrique), sa richesse en formes endémiques et son origine marine, ainsi que par l'abondance des espèces euryhalines notamment dans la partie ouest de l'île (Familles des *Atherinidae*, *Mugilidae*, *Siluridae* et *Gobiidae*). Ont été répertoriées 64 familles, avec 116 genres et environ 200 espèces (150 selon De Rham P., 1996).

43 espèces de Poissons sont endémiques à Madagascar dont 32 d'eau douce et 11 euryhalines, réparties en 28 genres et 10 familles. Deux familles sont endémiques : *Anchariidae* et *Bedotiidae* ainsi que 13 genres. Parmi les 43 espèces endémiques, 26 sont inféodées aux plans d'eau des écosystèmes forestiers de la partie orientale de l'île.

La pêche est le principal type de prélèvement des espèces, essentiellement pour l'alimentation. La pression sur les zones de pêche continentale s'est beaucoup accrue en raison de l'augmentation de la population. En outre, elle est aggravée par l'utilisation d'engins et de méthodes de pêche peu sélectifs dans les milieux naturels, caractérisés par leur faible rendement de la production piscicole. Cette situation a amené à l'introduction et à l'acclimatation de plusieurs espèces nouvelles plus productives, à partir de la fin du 19^{ème} siècle et, notamment, pendant la première moitié de ce siècle : *Carassius auratus* (*Trondro gasy* ou Cyprin doré), *Cyprinus carpio* (*Carpe miroir*, *Besisika*), *Salmo irideus* et *Salmo fario* (*Truites*), *Micropterus salmoides* (*Black-bass*), cinq espèces de *Tilapia* (*Cichlidae*) et *Heterotis niloticus*. *Gambusia bolbrookii* ou *Gambusie* (*Pirina*) a été introduite en 1951 pour lutter contre les larves d'*Invertébrés* aquatiques, vecteurs du paludisme.

Les espèces introduites ont fini par supplanter plus ou moins la faune ichthyologique locale, en raison du peu de compétition des espèces endémiques, en particulier de la famille des *Cichlidae*, qui sont déjà peu abondantes dans des aires de répartition souvent fragmentées ou très localisées pour certaines d'entre elles : *Paratilapia polleni* (*Marakely*, *Fony*), *Ptychochromoides betsileanus* (*Trondro mainty*), *Ptychochromoides oligacanthus*

(Saroy), *Oxylapia polli*, *Paretroplus dami* (Damba), *Paretroplus kieneri* (Kotso vato), *Paretroplus petiti* (Kotso), *Paretroplus maculatus* (Damba mipentina) et *Paretroplus polyactis* (Masovoatoaka). Par ailleurs, l'introduction volontaire ou involontaire d'espèces carnivores ont accentué encore davantage les déséquilibres écologiques dans les peuplements de poissons : le Black-bass en 1951 ; le «Fibata» ou *Ophiocephalus striatus*, originaire de l'Asie du sud-est, introduit clandestinement en 1975 et qui a pris un développement extraordinaire dans les plans d'eau du pays au dépens des insectes aquatiques, des batraciens et des poissons dont il se nourrit.

Très peu d'espèces sont trouvées dans les zones bénéficiant d'un statut d'aires protégées, la plupart est rencontrée dans les zones non protégées. Actuellement, neuf (9) espèces de poissons ne sont trouvées que dans ces zones jouissant d'un statut d'aires protégées : *Ambassis commersoni* (Ambassidae), *Anguilla marmorata* et *A. nebulosa labiata* (Anguillidae), *Bedotia ranomafaniensis* (Bedotiidae), *Chanos chanos* (Chanidae), *Tilapia macrochir* (Cichlidae, sp. intr.), *Spratelloïdes madagascariensis* (Dussumieridae), *Eleotris legendrei* (Eleotridae) et *Pristis microdon* (Pristidae).

- AMPHIBIENS ET REPTILES

Les Amphibiens occupent différents types de niches écologiques et fréquentent aussi bien les milieux ouverts (tavy, marécages, rizières), les voisinages des plans d'eau que les forêts humides. Ils sont représentés uniquement par des grenouilles dont les formes larvaires, les têtards, sont strictement aquatiques ou liées au milieu aquatique.

La dégradation des habitats constitue la principale menace qui pèse sur les Amphibiens. Les biotopes aquatiques ne sont pas à l'abri des perturbations provoquées par l'ensablement, par l'érosion ou encore la pollution des zones humides et des plans d'eau. L'introduction d'espèces nouvelles de poissons carnivores, comme ce furent le cas avec le Black-bass et le Fibata, constitue une autre menace sur la population batrachologique, du moins dans la zone d'acclimatation de ces poissons. Enfin, l'ampleur prise par la collecte sauvage de grenouilles dans leurs milieux naturels, pour alimenter le commerce international, peut constituer un réel danger pour leur survie.

Chez les Reptiles, bien que des serpents fréquentent les zones humides pour se nourrir, seuls les crocodiles et quelques espèces de tortues sont typiquement aquatiques.

Quatre (4) espèces de Tortues d'eau douce de la famille des Pelomedusidae sont connues à Madagascar : *Erymnochelys madagascariensis* ou Rere, espèce endémique ; *Pelomedusa subrufa* (Kapika) ; *Pelusios subniger* et *Pelusios castanoides*. Toutes ces espèces, sauf peut-être *Pelomedusa*, sont régulièrement consommées par les populations locales. La modification de l'habitat en rizières pourrait être une autre cause de la régression de leurs peuplements.

Distribution des espèces de Tortues dulçaquicoles malgaches

Espèce	Aire de distribution
<i>Erymnochelys madagascariensis</i>	Sur la côte occidentale : du Sambirano au bassin de Mangoky. Deux spécimens ont été vus sur les Hautes Terres (région de Fianarantsoa)
<i>Pelusios subniger</i>	Surtout dans la partie nord de la côte orientale : de Maroantsetra à Nosy Varika. Un spécimen a été vu dans

la région d'Andasibe

*Pelusios
castanoides*

Largement distribuée sur la côte Ouest et le long de la côte Est entre Toalagnaro et Vatomandry. Quelques spécimens ont été vus sur les Hautes Terres (région d'Andasibe)

*Pelomedusa
subrufa*

Surtout le long de la côte Sud et sur la côte Ouest, régions de Tolagnaro et de Mahajanga

Source : GLAW & VENCES, 1994. In : Monographie nationale sur la Biodiversité, 1997.

Crocodylus niloticus (Crocodylidae) se rencontrait autrefois dans presque tous les milieux aquatiques continentaux malgaches jusqu'à 1000 m d'altitude, mais suite à une chasse intense pour la commercialisation de sa peau, sa population a nettement diminué. Glaw et Vences (1994) ont estimé la population à 30 000 individus.

Elle bénéficie du statut d'espèce menacée depuis 1988. Il est apparu néanmoins que depuis quelques années le peuplement s'est reconstitué, provoquant de fréquents accidents chez les populations humaines riveraines aux plans d'eau de plusieurs régions de l'île. Par ailleurs, les crocodiles n'ont été guère menacés dans les régions difficiles d'accès, telles que les rivières souterraines de l'Ankarana, la gorge du Manambolo et également dans les zones où les interdits (ou fady) subsistent (lac Anivorano dans le nord ; lacs volcaniques du Mont Passot à Nosy Be ; lac d'Ampijoroa et lac Tsimaloto dans l'Ankarafantsika).

Actuellement, le crocodile est inscrit en Annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

- OISEAUX

Sur les 266 taxons répertoriés dont 198 sont des sédentaires nicheurs, 63 espèces sont liées aux milieux aquatiques continentaux et 18 d'entre elles sont endémiques malgaches.

Les milieux lacustres de l'Est sont importants pour certaines espèces endémiques : le Filigule de Madagascar *Aythya inonata* et le Grèbe de Delacour *Tachybaptus rufolavatus* sont restreints au lac Alaotra et tous deux menacés d'extinction par la pression de chasse et du braconnage. Le Râle de Madagascar *Rallus madagascariensis* et la Bécassine malgache *Gallinago macrodactyla*, autres espèces endémiques, sont également limités aux zones humides de l'Est. La pression de chasse qui s'exerce sur la seconde espèce constitue une menace sévère pour sa survie.

Les milieux humides de Madagascar constituent des sites d'accueil pour de nombreuses espèces d'oiseaux migrants paléarctiques parmi lesquelles : le Chevalier aboyeur *Tringa nebulari* et le Bécasseau cocorli ou *Calidris ferruginea* (Scolopacidae). Et, pour des espèces migratrices venant d'Afrique : le Flamant rose *Phoenicopterus ruber* et le Flamant nain *Phoeniconaias minor* (Phoenicopteridae) [Langrand, 1995].

Il est constaté l'insuffisance du nombre d'aires protégées incluant des lacs et des zones humides pouvant assurer la protection de certaines espèces d'oiseaux considérées comme menacées. Les deux seuls cas connus sont : le Complexe d'Aires Protégées d'Ankarafantsika incluant le lac d'Ampijoroa et le lac Tsimaloto lesquels abritent respectivement l'Aigle pêcheur *Haliaetus vociferoides* et le héron de Humblot *Ardea humbloti* ;

la RNI de Tsimanampetsotsa, devenu récemment Site Ramsar, dont le lac héberge le Gravelot de Madagascar *Charadrius thoracicus* ainsi que des colonies des 2 espèces de Flamant migratrices africaines.

C'est ainsi que dans les Actes de l'Atelier scientifique PRIF/GEF sur les Priorités de Conservation de la Diversité Biologique à Madagascar, Antananarivo, 10-14 Avril 1995 et de l'Atelier sur les Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux à Madagascar, Antananarivo, 15-17 Avril 1996, des listes ont été données pour des sites prioritaires ayant une importance pour la conservation de l'avifaune.

Avifaune endémique associée aux milieux aquatiques

Espèce	Nom commun	Habitat	Observations (*)
<i>Acrocephalus newtoni</i>	Rousserole de Newton	Marais et berges	
<i>Actophilornis albinucha</i>	Jacana malgache	Lacs et berges	A2 ; A4
<i>Amauornis olivieri</i>	Râle d'Olivier	Marais et berges	A1 ; A2 ; A3 ; A4
<i>Anas bernieri</i>	Sarcelle de Bernier	Lacs et berges	A1 ; A2 ; A3 ; A4
<i>Anas melleri</i>	Sarcelle de Meller	Lacs et berge	A1 ; A2 ; A3 ; A4
<i>Ardea humbloti</i>	Héron de Humblot	Lacs et berges	A1 ; A2 ; A3 ; A4
<i>Ardeola idae</i>	Héron crabier blanc	Lacs et berges	A1 ; A4
<i>Aythya innotata</i>	Fuligule de Madagascar	Lacs et berges	A1 ; A2 ; A3 ; A4
<i>Charadrius thoracicus</i>	Gravelot de Madagascar	Lacs et berges	A1 ; A2 ; A3 ; A4
<i>Dromaeocercus seebohmi</i>	Dromaeocerque de Seebohm	Marais et berges	
<i>Gallinago macrodactyla</i>	Becassine malgache	Marais et berges	A3 ; A4
<i>Glareola ocularis</i>	Glaréole malgache	Rivières et berges	A4
<i>Haliaetus vociferoides</i>	Pygargue de Madagascar	Lacs et berges	A1 ; A2 ; A3
<i>Motacilla flaviventris</i>	Bergeronnette malgache	Rivières et berges	

<i>Rallus madagascariensis</i>	Rôle de Madagascar	Marais et berges	A3 ; A4
<i>Sarothrura watersi</i>	Rôle de Waters	Marais et berges	A1 ; A2 ; A3 ; A4
<i>Tachybaptus pelzelni</i>	Grèbe malgache	Lacs et berges	A1 ; A4
<i>Tachybaptus rufolovatus</i>	Grèbe de Delacour	Lacs et berges	A1 ; A2 ; A3 ; A4

Légende : (*) Catégories selon méthodologie ZICO :

- A1 : Oiseaux malgaches globalement menacés
- A2 : Oiseaux malgaches à territoire restreint
- A3 : Assemblage d'Oiseaux aux biomes restreints à Madagascar
- A4 : Espèces d'Oiseaux rassembleuses à Madagascar

Source : In : MNB, 1997, préparé à partir Langrand et Wilme (1993) et Actes de l'Atelier sur les zones d'importance pour la Conservation des Oiseaux à Madagascar (ZICOMA), 1996.

- MAMMIFÈRES

La faune mammalienne réellement aquatique n'est représentée que par l'Insectivore endémique *Limnogale mergulus* (Tenrecidae, Oryzoricinae) qui peut être considéré comme l'un des mammifères les plus menacés à Madagascar.

Une autre espèce endémique liée aux zones humides est très localisée : il s'agit du Bandro ou *Hapalemur griseus alaotrensis*, un lémurien qui vit dans les massifs de végétation aquatique du lac Alaotra et des marécages environnants. Le Bandro est menacé par la pression de la chasse à des fins alimentaires, quoiqu'il constitue un tabou ou fady pour certaines des populations riveraines, ainsi que par la dégradation de son habitat, les bancs de roseaux ou Zehatra et les autres plantes qui poussent dans le lac menacé lui-même par l'ensablement.

. INVERTÉBRÉS AQUATIQUES

Les informations traitées dans cette partie sont très fragmentaires : elles proviennent de la littérature et ne prennent en compte que celles issues des études déjà effectuées par le programme «Biodiversité et biotypologie des eaux continentales malgaches» sur quelques groupes seulement d'Arthropodes (Insectes et Crustacés) et de Mollusques (CNRE/ORSTOM/LRSAE, 1996).

- INSECTES AQUATIQUES

Il s'agit principalement des Ephéméroptères, des Trichoptères, des Diptères (familles des Simuliidae, Tipulidae et Culicidae), des Odonates (Libellules), des Plécoptères et des Mégaloptères.

De nombreuses espèces nouvelles de ces insectes ont été récoltées, répertoriées et mises en collection dans le cadre de ce programme, mais très peu ont fait l'objet d'une description. Les études ou les révisions en cours devraient permettre de décrire encore plusieurs autres genres nouveaux et espèces nouvelles. Elles permettraient aussi de mieux préciser les taux d'endémicité aux niveaux des genres et espèces au sein de ces groupes.

Richesse et endémisme des Insectes aquatiques répertoriés dans le cadre du programme «Biodiversité et biotypologie des eaux continentales malgaches».

NT : Nombre Total
NE : Nombre Endémisme
E % : Endémisme %

NIVEAU TAXONOMIQUE

Groupe (Ordre)	Famille			Genre			Espèce		
	NT	NE	N%	NT	NE	N%	NT	NE	N%
Ephéméroptères	10	0	0	27	15	56	168	166	98,9
Odonates :									
Anisoptères	4	0	0	39	0	0	84	21	25
Zygoptères	5	0	0	17	1	5,9	108	89	82,4
Plécoptères	1	0	0	1	1	100	12	12	100
Diptères :									
Simuliidae	1	0	0	1	0	0	37	30	81
Tipulidae	1	0	0	36	0	0	211	199	94,3
Culicidae	1	0	0	10	1	10	118	76	64,4
Trichoptères	17	0	0	47	5	10,6	516	490	94,9
Mégaloptères	1	0	0	2	0	0	3	3	100

Source : CNRE/ORSTOM/LRSAE, 1996

Les familles présentes à Madagascar ne sont pas endémiques, l'endémicité est surtout remarquable au niveau des espèces. Les ordres des Ephéméroptères, des Odonates et des Plécoptères constituent les groupes d'Insectes aquatiques les plus archaïques de l'île.

Les Odonates ou Libellules étant à la fois prédateurs et proies d'une partie de la faune des milieux aquatiques, constituent de bons indicateurs de la richesse faunistique des eaux douces.

Les Plécoptères constituent un groupe relique à Madagascar ainsi qu'en Afrique. Un seul genre, Madanemura

qui est endémique, est présent dans l'île.

Les Culicidae sont des Diptères piqueurs dont les femelles adultes sont hématophages. Certains d'entre eux sont ainsi vecteurs de nombreuses maladies pouvant être mortelles, comme le cas des Anopheles pour le paludisme. Parmi les trois sous-familles rencontrées en Afrique, deux sont présentes à Madagascar : Anophelinae et Culicinae.

. Les Anophelinae comporte un seul genre Anopheles réparti en trois sous-genres (Anopheles, Cellia et Myzomyia) et 28 espèces répertoriées jusqu'à ce jour, les plus connues comme vecteurs étant : Anopheles gambiae et Anopheles funestus.

. Les Culicinae comporte une dizaine de genres répertoriés dont certains sont en cours de révision. Seul le genre Ravenalites est endémique malgache ; les espèces les plus connues comme vecteurs étant : Culex pipiens et Aedes aegypti.

Les Trichoptères constituent un des groupes de macroinvertébrés les plus abondants avec plus de 500 espèces répertoriées. Le taux d'endémisme spécifique est élevé (94,9%) alors que ce groupe a une large distribution dans le monde tropical (Afrique, Asie, Amérique).

La présence de Mégaloptères à Madagascar est remarquable, car en Afrique sud-saharienne ce groupe n'est présent que dans les provinces méridionales de l'Afrique du Sud. Les trois espèces connues appartenant à la famille des Sialidae sont endémiques et décrites depuis plusieurs décennies : Madachauliodes torrentialis (Paulian, 1951) dans les forêts de Tsaratanàna, Protosialis afra (Navas, 1936) et Protosialis madegassa (Navas, 1927) dans les forêts de l'Est (Mangoro, Rianila et Sakanila).

- CRUSTACES D'EAU DOUCE

Madagascar possède de nombreux crustacés dulçaquicoles endémiques mais ils ont été peu étudiés, surtout chez les formes planctoniques. Parmi ces dernières, plusieurs espèces sont inféodées aux habitats des nappes d'eau souterraines, d'autres préfèrent les fonds accidentés des torrents de montagne ou les eaux interstitielles des sables alluviaux dans les petites cascades. La macrofaune est beaucoup mieux connue du fait de leur importance dans l'alimentation, il s'agit principalement des crustacés de l'ordre des Décapodes (UICN/PNUE/WWF, 1990).

. Microcrustacés

Parmi les Copépodes, 18 espèces endémiques sont réparties en 9 genres dont 3 sont endémiques (Dussart, 1982). Dans la famille des Cyclopinidae : Bryocyclops pauliani est une espèce souterraine des eaux stagnantes vivant dans la grotte d'Andranobaka, près de Mahajanga ; Gonicyclops alter est connue seulement dans les mousses humides au bord de la cascade d'Ankaramena, au sud d'Ambalavao.

Chez les Ostracodes, Cyprinotus innus est une espèce cavernicole d'Andranobaka. Parmi les Isopodes, Amopsilana poissoni est aussi une espèce cavernicole aveugle et non pigmentée, rencontrée dans la grotte de Mitoho, au sud de Toliara. Chez les Amphipodes, certaines espèces sont inféodées aux eaux superficielles des trous d'eau, recouverts de mousses et d'autres sont localisées dans les eaux de source.

Parmi les Décapodes, dans la famille des Atyidae : Typhlopatsa pauliani est aussi une espèce cavernicole connue dans la grotte de Mitoko, au nord-est du lac Tsimanampetsotsa ; Parisia microphthalma vit dans la grotte des Fanihy du massif de l'Ankarana ; Caridina trogliphila est connue seulement dans la grotte d'Ambovonombly

à Namoroka.

En fait, le genre *Caridina* (Décapodes, Atyidae) est représenté par 18 espèces et 2 sous-espèces qui sont distribuées dans presque toutes les régions de Madagascar, à partir de la côte jusqu'à environ 1500 m d'altitude. Certaines d'entre elles sont utilisées dans l'alimentation et appelées localement : Patsa mena.

. Macrocrustacés

Famille des Parastacidae (Ecrevisses) :

Madagascar est l'un des rares pays appartenant à la zone intertropicale où les Ecrevisses soient présentes. La majorité des espèces est localisée dans les zones tempérées et ni le continent africain, ni le sous-continent indien n'en possèdent.

Le genre *Astacoides* (*Orambato*, *orambanja*, *ora*, etc.) est strictement endémique à Madagascar et comporte 6 espèces : *Astacoides madagascariensis*, *A. caldwelli*, *A. betsileoensis*, *A. granulimanus*, *A. crosnieri* et *A. petiti*. Elles vivent généralement dans des eaux fraîches et claires, au pH acide variant entre 4 et 6, et sont plus abondantes dans les zones boisées que déboisées, avec une préférence altitudinale entre 600 et 1600 m.

Famille des Potamonidae (Crabes) :

Trois sous-familles existent dans l'île mais une seule est endémique, celle des *Hydrothelphusinae*. L'ensemble est répartie en 6 espèces et 4 sous-espèces.

Famille des Palaemonidae (Crevettes) :

Les grosses crevettes roses du genre *Macrobrachium* sont les plus abondantes et connues localement sous les noms de : *orana*, *makamba*, *patsa* et *tsivakiny* ou *camaron*. Elles sont assez répandues dans les plans d'eau des régions Est et Sud-Est (Pangalanes) et la région Sud-Ouest de l'île, dans une plage altitudinale comprise entre 1200 m et la côte. Neuf (9) espèces autochtones sont signalées à Madagascar mais l'état des connaissances sur leur biologie, leur écologie et leur distribution est très fragmentaire. Cette manque d'informations limite les possibilités de développer un élevage industriel ou artisanal local à l'image de *Macrobrachium rosenbergii* exploitée avec succès dans plusieurs autres pays tropicaux. Très peu d'intérêt a été porté jusqu'ici sur ces crevettes d'eau douce, probablement du fait de l'importance économique prise par les stocks exploitables de crevettes marines Pénéides, notamment sur la côte Ouest de Madagascar (*Ravoahangimalala* et *Rabarison*, 1998, comm. pers.).

- MOLLUSQUES D'EAU DOUCE

Seule la classe des Gastéropodes est présente à Madagascar. La pauvreté de la faune malgache est très marquée en comparaison de celles du continent Africain et du sous-continent Indien où les Bivalves sont nombreux dans les grandes rivières.

Trente deux (32) espèces de Gastéropodes ont été décrites dont 13 espèces de l'ordre des Basommatophores, réparties en 7 genres et 4 familles, et 19 espèces de l'ordre des Mésogastropodes, réparties en 10 genres et 3 familles. Parmi les 32 espèces présentes, 15 sont endémiques (taux : 47%).

Un seul genre est endémique, *Melanatria* (Mésogastropodes, famille des Thiaridae), dont les espèces (*M. fluminea* et *M. madagascariensis*) sont localisées dans les rivières des zones forestières montagneuses. Le genre non endémique de la même famille des Thiaridae, *Cleopatra*, renferme 3 espèces endémiques (*C. madagascariensis*, *C. grandidieri* et *C. colbeaui*) : elles prédominent dans les petits ruisseaux de faible débit mais qui traversent aussi les zones forestières. Dans les deux cas, les espèces endémiques sont très menacées par la déforestation.

Certaines espèces d'escargot endémiques sont des hôtes intermédiaires dans le cycle parasitaire des deux formes de bilharziose à Madagascar. La bilharziose intestinale, qui sévit à l'est et dans la région des Plateaux, est causée par le Trématode parasite *Schistosoma mansoni* ; l'hôte intermédiaire étant *Biomphalaria pfeifferi*. La bilharziose urinaire, qui sévit à l'ouest de l'île, est causée par *Schistosoma haematobium* ; l'hôte intermédiaire étant *Bulinus obtusispira* (Basommatophores, Planorbidae). L'assèchement de leurs biotopes naturels pourrait être une des méthodes efficaces pour leur élimination mais la survie d'autres espèces non nuisibles pourrait être menacée (In : IUCN/WWF/UNEP, 1990).