



*Rédactrice Principale: Mme RAHARIMALALA VOAANGY
voahangy.pnae@gmail.com
Chef d'Unité de Système d'Information Environnementale - Office National
pour l'Environnement*

INTRODUCTION

Biodiversité – Utilisation équitable et durable, commerce illicite

Madagascar abrite une biodiversité unique au monde. L'endémicité très élevée de ce capital naturel justifie à elle seule les efforts déployés pour sa conservation. Mais au-delà de l'aspect environnemental, la préservation de la biodiversité poursuit aussi des visées économiques : les services écosystémiques (l'eau, l'air pur, les nutriments, les consommables, etc.) qui en découlent constituent des atouts majeurs pour la croissance économique du pays.

Cette biodiversité menacée par des pressions anthropiques diverses mais également elle subit les effets et les impacts du changement climatique

Les stratégies et politiques ainsi que les programmes et plan d'action sont élaborés en tenant compte des enjeux de la biodiversité et les ressources naturelles tout en veillant au bien-être humain.

3.1. FORCES MOTRICES

L'augmentation de la superficie des Aires Protégées de Madagascar

La promesse de Sydney a permis l'acquisition de statut de protection définitive pour les 7 000 000 ha d'aires protégées, à améliorer la gestion de ces aires protégées. Le nombre d'aires protégées marines sera également triplé. Par ailleurs, un financement pérenne du système d'aires protégées permet une gestion efficace à travers la fondation pour les aires protégées, les revenus tirés par l'écotourisme et les projets liés à la REDD+.

Les industries extractives

Les grandes sociétés d'exploitation minières, à travers les Plans de Gestion Environnemental et Social tiennent compte des enjeux de la biodiversité mais aussi des retombées de la conservation de la biodiversité sur le bien-être humain. Des mesures des impacts positifs nets sur la biodiversité sont en place afin que les interventions contribuent au bien être humaines mais également à la conservation de la biodiversité et de leur habitat.

Les envahissements d'espèces

Les espèces envahissantes constituent un des facteurs de dégradation de la biodiversité. Ceci est dû à leur rapide multiplication. Les comités scientifiques continuent de mener des recherches et des mesures d'éradication sont prises.

Les exploitations illicites des ressources naturelles

L'exploitation illicite des bois de rose et bois d'ébène constituent une des principales pressions sur les ressources forestières de Madagascar. Des inventaires des bois saisis à l'extérieur ont été effectués. Par ailleurs d'autres ressources telles que les tortues, les concombres de mer font également objet d'exploitation illicite.

Les bénéfices tirés du prélèvement des ressources naturelles

La ratification du Protocole de Nagoya par Madagascar en 2014 constitue une base pour une gestion rationnelle des ressources et une retombée des bénéfices tirées de ces exploitations sur la population. C'est le cadre qui favorise le partage équitable des bénéfices sur les prélèvements des ressources génétiques.

3.2. ETAT

Entre 1999 et 2010, 615 nouvelles espèces animales et végétales ont été découvertes à Madagascar. Au nombre de celles-ci, on recense 385 plantes, 42 invertébrés, 17 poissons, 69 amphibiens, 61 reptiles, et 41 mammifères. Cela souligne l'importance de la diversité biologique présente sur cette île extraordinaire (WWF, 2011)

3.2.1. PLANTES

Plus de 14000 espèces connues. 248 familles de plantes dont 119 familles de Ptéridophyte, 2 familles de gymnosperme et 212 familles d'Angiosperme ont été inventoriées

5 familles sont endémiques : Asteropeiaceae, Barbeuiaceae, Physenaceae, Sarcolaenaceae et Sphaerosepalaceae et 2 familles quasi-endémiques : Didiereaceae avec 7 genres dont 4 endémiques de Madagascar et Didymelaceae avec 1 genre endémique de Madagascar et des Comores.

Du point de vue écologique, 57% de la flore des plantes vasculaires se rencontrent dans les zones à bioclimat humide et à faible altitude. 49% de cette flore est composée par des ligneux (buissons, arbustes, arbres), 42% par des plantes herbacées et 9% sont des lianes.

15% des espèces endémiques sont connues dans une seule localité et 22% de 2 à 5 localités

Ptéridophytes : 107 genres dont 1 endémique – 586 espèces sont recensées dont 265 endémiques

Plantes vasculaires : 12000 à 13000 espèces recensées avec 96% endémicité spécifique

Arbres et arbustes : 103 familles connues avec 490 genres (161 endémiques) et 4220 espèces (4032 endémiques).

Les Palmiers ont fait l'objet d'une analyse par Govaerts et al. (2014). Sur les 202 espèces autochtones recensées actuellement, 3 seulement ne sont pas endémiques de l'île, soit un taux d'endémisme proche de 99%. Madagascar graphique par conséquent parmi les territoires les plus riches en palmiers dans le monde (Rakotoarinivo et al. 2013). La flore des palmiers de l'île est surtout dominée par le genre *Dypsis* dont les espèces sont toutes endémiques. Il en est de même des genres *Beccariophoenix*, *Bismarckia*, *Lemurophoenix*, *Marojejya*, *Masoala*, *Tahina* et *Voanioala* qui sont tous propres à l'île.

Orchidées : 50 genres ont été recensés avec 1000 espèces et 86% sont endémiques.



Cactaceae (Région Androy)



Euphorbiaceae (Région Androy) *Pachypodium makayense* (Région Atsimo andrefana)



Habenaria conopodes
(Région Analamanga)



Aloe ampefyana (Région Itasy)



Pachypodium eburneum (Région Vakinankaratra)



Bulbophyllum ambatoavense (Région SAVA)



Pandanus tazoanii et



Croton orangeae (Région DIANA)



Xerochlamys itremoensis et



Euphorbia itremensis (Région Amoron'i Mania)



Trichilia tsaratanensis (Région Vatovavy 7 Vinany)



Oeonia curvata (Région Vatovavy 7 Vinany)



Aloe isaloensis (Région Ihorombe)



Aloe charlottae (Région Matsiatra ambony)



Ravenea beentjei (Région Atsimo atsinanana)



Dombeya rosacea (Région Boeny)



Diospyros anosivolensis (Région Atsinanana)



Croton ferricretus (Région Alaotra Mangoro)



Dypsis makirae (Région Analanjirofo)



Aloe delphinensis et



Dypsis pustulata (Région Anosy)

3.2.2. ANIMAUX

Mammifères :

Primates (Lémuriens) : 5 familles, 15 genres, et plus de 107 espèces et sous-espèces ont été recensés et sont tous endémiques de Madagascar.

Mammifères volants (chauve-souris): Un total de 43 espèces, groupées dans 7 familles, sont rencontrés à Madagascar dont 31 sont endémiques (Goodman, 2011). Sur les 43 espèces, 3 appartiennent à la famille des Mégachiroptères et 40 à celle des Microchiroptères. Une seule famille, les Myzopodidae, comprenant 2 espèces, est endémique.

Petits mammifères non volants : Deux groupes de petits mammifères avec une diversité importante se trouvent à Madagascar : la sous-famille des Nesomyinae incluant tous les rongeurs endémiques de Madagascar comprennent aujourd'hui 9 genres et 27 espèces et la famille des Tenrecidae incluant 8 genres et 32 espèces (Soarimalala & Goodman, 2011). Trois espèces de la sous-famille des Murinae, à savoir *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* et *Mus musculus*, et deux espèces de Soricidae, *Suncus madagascariensis* et *Suncus murinus*, ont été introduites sur l'île.

Carnivores : 4 familles dont 2 familles avec 2 espèces introduites (chien et chat), 11 genres et 13 espèces (10 : 77% endémiques).



Amphibiens : Ils sont représentés par 5 familles avec une famille endémique, 25 genres, environ 500 espèces dont près de 100% d'endémicité

Entre 2010 et fin 2013, il y a 41 nouvelles espèces d'amphibiens décrites pour Madagascar et plus d'une centaine nouvelles formes sont déjà identifiées et sont en cours de description.

De nombreuses espèces qui n'étaient connues auparavant que dans une ou deux localités seulement sont récemment recensées dans d'autres sites, impliquant ainsi une extension de leur aire de répartition. Il s'agit entre autres de *Boophis tampoka* (Vences et al., 2011 ; Raselimanana, 2013), *Mantella crocea* et *Mantella manery* (Edmonds, 2009), *Plethodontohyla hylafonentana* (Raselimanana, 2013).



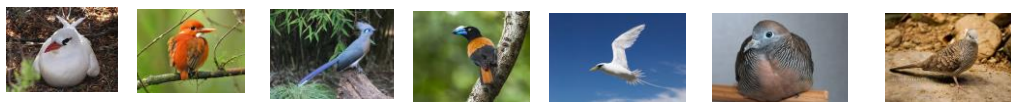
Reptiles : 15 familles, 65 genres, 398 espèces et plusieurs autres nouvelles formes sont déjà identifiées ou en cours de description dont 95% sont endémiques. L'endémisme touche même le niveau de sous-famille, c'est entre autres le cas des Oplurinae et des Gerrhosaurinae

Entre 2010 et 2013, il y a 19 espèces nouvellement décrites pour la science. Ce qui représente une augmentation de 5,14 % par rapport à la précédente situation.

De nombreuses espèces qui n'étaient répertoriées auparavant que dans une ou deux localités seulement ont connu une extension de leur aire de répartition selon les résultats des récentes explorations biologiques. Il s'agit entre autres du cas de *Phelsuma klemmeri* (Razafimahatratra et al. 2010), *Phelsuma breviceps* (Gardner & Jasper, 2010), *Lygodactylus blancae* (Randrianantoandro & Hobinjatovo, 2011), *Pararhadinaea melanogaster* et *Amphiglossus tanysona* (Labanowski & Lowin, 2011).

Oiseaux : 282 espèces recensées dont deux sont probablement éteintes *Tachybaptus rufolarvatus* et *Coua delalandei*, 208 sont localement nicheuses, 7 groupes et 5 familles. L'endémicité est de 37%. Les passereaux renferment une forte concentration des espèces qu'on ne trouve nulle part ailleurs avec un pourcentage de 69%. Il est encore plus remarquable pour les espèces forestières avec un taux à plus de 80%. Au niveau taxinomique supérieur, Madagascar possède cinq familles endémiques qui sont les Mesithornitidae (3 espèces), les Brachypteraciidae (5 espèces), les Leptosomatidae (une espèce), les Bernieridae (11 espèces) et les Vangidae (21 espèces) (Goodman & Hawkins, 2008 ; Raherilalao & Goodman, 2011). En outre, deux sous-familles endémiques s'y rencontrent également, Couinae qui est représenté par un genre, *Coua*, et 9 espèces vivantes et

Philepittinae comprenant deux genres, *Philepitta* et *Neodrepanis*, chacun étant représenté par deux espèces.



De 400 espèces en l'an 2000, les espèces de fourmis recensées à Madagascar sont de 1 277 espèces actuellement (Antweb, 2013) et ce, dans plus de 100 sites comprenant les différentes aires protégées du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest de l'île. Pendant ce temps, des nouveaux genres ont été découverts : Malagidris, Tanipone, Lividopone, Stigmatomma, Chrysapace et récemment le genre Prenolepis vient d'être recensé, ainsi que de nouvelles espèces, telle que *Pachycondyla darwini*. Sur les 58 genres de fourmis connus, 11 sont endémiques : Adetomyrma, Aptinoma, Ravavy, Lividus-group, Tanipone, Eutetramorium, Myrmicine genus01, Myrmicine genus02, Pilotrochus, Suckardi group, Vitsika. Plus de 75% des espèces sont endémiques de Madagascar. L'aire d'endémisme est surtout le Nord de Madagascar avec plus de 334 espèces endémiques recensées (Antweb, 2013).

Les scorpions : 40 espèces sont tous endémiques.

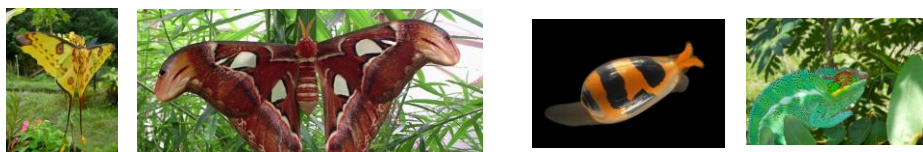
Les Cicindèles : 211 espèces dont 209 sont endémiques.

Les scarabées : 148 espèces toutes sont endémiques.

Les vrais papillons : 300 espèces dont 211 espèces sont endémiques.

Araignées : 459 espèces sont recensées dont 390 espèces sont endémiques.

Mollusque terrestre : 993 espèces recensées dont 97 % sont endémiques et avec pas moins de 2500 espèces en attente de description



3.2.3. BIODIVERSITE D'EAU DOUCE ET MARINE

Une liste de contrôle annotée des espèces de poissons de la ZEE de Madagascar publiée en 2018 (sud-ouest de l'océan Indien) comprend un total de 1 798 espèces appartenant à 247 familles. 158 espèces sont recensées à Madagascar pour la première fois. La majorité des espèces est autochtone ; 28 espèces ont été introduites, principalement dans les habitats d'eau douce. La faune piscicole est principalement marine (95,4% du nombre total d'espèces de poissons indigènes), avec Les Gobiidae, les Labridae, les Serranidae, les Pomacentridae et les Apogonidae qui sont les familles les plus représentées ; parmi les 90 natifs espèces de poissons d'eau douce (adultes principalement présents dans les eaux douces), les Cichlidae sont la famille dominante, mais il existe aussi deux familles endémiques : les Bedotiidae (16 espèces) et les Anchariidae (6 espèces). La faune piscicole à Madagascar est typique des îles hauturières du sud-ouest de l'océan Indien. Zoogéographiquement, l'élément principal de la faune de poissons marins de Madagascar est constitué d'espèces indopacifiques (978 espèces, 58,3% du total des espèces marines indigènes). 453 espèces supplémentaires (27,0%) sont endémiques de l'océan Indien, y compris 233 endémiques de l'océan Indien occidental (13,9%), 73 espèces endémiques du sud-ouest de l'océan Indien (4,4%), 16 espèces endémiques à Madagascar et Mascareignes (1,0%), 4 espèces endémiques à Madagascar et aux Comores (0,2%), 3 espèces endémiques à Madagascar et Madagascar Crête (0,2%) et 37 espèces marines endémiques à Madagascar (2,2%). La plupart des poissons d'eau douce autochtones sont endémiques à Madagascar (87 espèces, 96,7% des espèces d'eau douce indigènes).

Source : R. Fricke et al 2018

Les inventaires des plantes aquatiques malgaches ont permis de collecter 618 espèces réparties en 135 familles dont les plus riches sont les Cyperaceae (68), les Poaceae (55), les Fabaceae (45), les Asteraceae (33) et les Rubiaceae (31).

Les Cyperaceae ont été inventoriées par Muasya et al. En 2013 avec 33 genres et 411 espèces. Klopper et al. (2013) a réalisé l'inventaire des Aloe malgaches qui comportent 151 espèces toutes endémiques.

Poissons d'eau douce : La faune piscicole continentale malgache compte environ 212 espèces. Parmi lesquelles 106 (50%) sont endémiques et 78 (37%) sont natives. 28 espèces (13%) sont introduites (T. Ravelomanana et al, 2018).

Avifaune aquatique : 100 espèces dont 37% endémiques.

Tortue aquatique : 4 espèces dont 1 endémique.

Les crevettes d'eau douce comprennent les Atyidae et les Palaemonidae (patsa et patsabe)

On dénombre 45 espèces de crevettes avec un taux de 62% au niveau de l'espèce et 33% au niveau du genre.

Les écrevisses : Madagascar est l'un des rares pays de la zone intertropicale présentant des écrevisses indigènes (Elouardet al. 2008) du genre Astacoides avec 7 espèces endémiques (Boyko et al. 2005). Le taux d'endémicité est de 100 %. Elles ont une aire de distribution comprise entre 18° et 25° S et 46 et 48° E, entre 600 et 1900 m d'altitude, dans la région sud est de Madagascar, la plupart de ces espèces étant inféodée aux eaux claires et fraîches de la forêt (Hobbs, 1987 ; Rabearisoa, 1995 ; Rabearisoa et al. 1996 ; Cumberlidge & Boyko, 2001). Mais une étude plus récente a montré que Astacoides petiti peut se rencontrer jusqu'à 120 m d'altitude à Taolagnaro (Ravoahangimalala et al, 2007).

Les crabes d'eau douce : 20 espèces de crabes appartenant à la famille de Potamonautidae ont été recensées avec un taux d'endémicité spécifique et du genre de 100%.

Les mollusques : des études ont été menées pour les mollusques de Madagascar et des îles de l'océan indien ont permis de recenser 66 espèces appartenant à 15 famille (Dirk Van Damne et al, 2018) avec un taux d'endémicité de 50% pour le hotspot.



3.2.4. ETAT DES RESSOURCES GENETIQUES

Les études conduites sur la diversité intraspécifique concernent notamment les études sur la variabilité génétique des espèces et les essais de provenance.

Des études de diversité génétique intraspécifique par le biais de la biologie moléculaire ont été conduites sur les espèces suivantes : *Dalbergia monticola*, *Albizia gummifera* et certains genres *Aphloia* et *Ravensara*. L'étude de la diversité intraspécifique concerne également les espèces de bois précieux du genre *Dalbergia* et *Diospyros* dans l'objectif d'établir un système de traçabilité en traduisant la carte génétique de chaque espèce sous forme de code barre. Ces études ont été effectuées en partenariat avec des institutions de recherche à l'extérieur étant donné que le pays ne dispose pas encore de laboratoire spécialisé en la matière.

Des essais de provenance et des tests de descendance sur plusieurs espèces comme *Khaya madagascariensis*, *Liquidambar styraciflua*, *Eucalyptus spp*, *Pinus spp*, *Cupressus lusitanica*, *Acacia spp* et *Tectona grandis* ont été effectués. Ils consistaient à des études comparatives des provenances ou des descendance visant la sélection des meilleurs matériels génétiques qui servent dans l'installation de verger à graines.

Des recherches sur la variation génétique des populations à Madagascar ont été menées. Cela concerne trois espèces de palmiers à savoir : *Beccariophoenix madagascariensis*, *Lemurophoenix haleuxi* et *Voanioala gerardii*.

Actuellement, la méthode de biologie moléculaire par analyse des ADN est également utilisée pour l'identification botanique des espèces de Madagascar.

3.2.5. RESSOURCES PHYTOGENETIQUES AGRICOLES

La diversité intra-spécifique existe à l'état naturel ou a été créée pour répondre aux différentes conditions écologiques du pays. Il s'agit entre autres, des variétés de riz comme la variété Latsika pour les hautes altitudes (>1 500m), la X265 assez rustique, à cycle moyen ; *Oryza punctata* qui se présente sous 2 ports : étalé et dressé. Dans le pays, 500 variétés indigènes de riz sont connues.

Différentes variétés de patate douce (*Ipomea batata*), dont 30 sur les haut-plateaux et 50 dans le sud et le sud-ouest ont été identifiées. Il s'agit par exemple des variétés Sihanaka, Kelihebo, Reboha et Tsiroevola sont connues.

Pour le manioc (*Manihot esculenta*), 31 variétés traditionnelles dont une tolérante à la sécheresse de la région sud ont été recensées. Il s'agit entre autres des variétés Resavoia, Beambony, Manjabagna, Kelimanatody et Menalaingofotsy. 60 variétés de maïs, dont les variétés hybrides Pannar de l'Afrique du Sud, sont recensées à Madagascar.

Pour le sorgho, il y a différentes variétés locales à taille haute et à cycle très long. Elles ont cependant de très faibles rendements.

Pour la pomme de terre, l'espèce *Solanum tuberosum*, introduite vers le XIXe siècle est cultivée pour l'alimentation. Elle présente une diversité intra-spécifique importante (variété de couleurs de peau, variabilité des durées de cycle et de résistance). Ce qui fait que 25 variétés de pomme de terre ont été identifiées sur les Hauts Plateaux, dont notamment les variétés à chair violette dénommée Garana et Ovy manga et d'autres à chair blanche (Lava, Pota, Meva...). De nouvelles variétés Spunta, Avotra et Maharevo sont également disponibles.

Concernant le haricot, 50 variétés sont connues avec au moins une variété locale majeure pour chaque région productrice : variétés rouge sang de bœuf pour le Nord ouest, Ranjonomby et Soafianara pour les Hauts Plateaux, Ranjonomby et la population Fotsy pour le Sud Ouest, Soafianara et la population fotsy pour le Moyen Est, et la Marbrée rouge pour le Sud. Trois variétés améliorées sont également disponibles : RJ1, RJ5 et RJ5-3.

Huit nouvelles lignées de pois du cap sans « Menamaso » (point noir) à grosses graines sont conservées chez les paysans

3.2.6. ETAT DES CHAMPIGNONS ET DES MICRO-ORGANISMES

A Madagascar, qui est mondialement connue par sa mégabiodiversité floristique et faunique, les données sur les micro-organismes sont rares. La connaissance de l'état actuel de la diversité microbienne à Madagascar reste encore limitée pour les raisons suivantes : date d'opérationnalité effective assez récente (vers 2002) du Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement nouvellement créé au sein du CNRE ; investigations consignées dans quelques parcelles non représentatives de certains types de formations (forêts claires sclérophylles, forêts denses humides) ; études orientées vers la maîtrise des techniques de valorisation des micro-organismes, mais marquées par les carences en activités et en personnel qualifié dans le domaine de la systématique pour les identifications des espèces microbiologiques. Les diverses formations natives telles les forêts denses humides (littoral et hautes altitudes du versant oriental), les forêts claires de type sclérophylle, les savanes, les champs et prairies (hauts plateaux du centre), les forêts semi caducifoliées et les fourrés xérophiles (région occidentale), abritent respectivement une microflore spécifique diversifiée, avec de nombreux taxons non décrits donc nouveaux pour la science.

L'état actuel de la diversité fongique au sein des forêts denses humides de Madagascar a été établi. Il s'agit de données partielles recensées dans deux variantes altitudinales : forêt littorale (F. litt.) sur sable côtier et forêt humide de moyenne altitude (F.H. Alt.) entre 800 et 1200m d'altitude. Le nombre total d'espèces recensées est de 292. Le chiffre brut avancé en 1996 (cf. Monographie de la biodiversité de Madagascar ») issue de la base de données SIBIO donnant 201 espèces fongiques ne permet pas de faire une comparaison ou analyse des tendances sur l'état général de cette biodiversité fongique. Un certain nombre de paramètres d'études devraient être intégrés : étendue forestière couverte par l'inventaire ; fréquence et durée annuelles des observations ; nombre de sites représentant un type forestier donné ; principaux taxons rencontrés par site ; niveau de conservation d'espèces rares dans les aires protégées. Parmi les 292 espèces (ou taxons) recensées, 230 sont représentées dans les deux types de forêts, 44 sont spécifiques aux forêts humides d'altitude, et 18 se rencontrent uniquement en forêts littorales. Les deux types de forêt totalisent 87 espèces ectomycorhiziennes dont 16 appartiennent au genre *Cantharellus* (ressources alimentaires de haute valeur) et des taxons saprophytes cultivables à intérêts alimentaire et médicinal (*Pleurotes*, *Agarics*, *Lentinula*, *Auricularia*, *Shizophylle*, ...).

Les deux types d'habitat ont un intérêt certain pour préserver la diversité fongique. Cependant, les superficies forestières des sites explorés (forêts littorales : petite forêt privée d'Andavakimena et station forestière de Tampolo de l'Université d'Antananarivo ; Forêts humides de moyenne altitude : réserves d'Ambohitantely, d'Anjozorobe et d'Analamazaotra, le Parc National de Ranomafana) ne sont pas représentatives de l'ensemble des forêts denses humides et les durées d'investigation étaient très limitées.

A part les études systématiques, d'autres investigations illustrent l'implication de ces micro-organismes dans le fonctionnement des écosystèmes. Ainsi, Ramanankierana et al (2007) ont montré que 94 taxons de champignons ectomycorhiziens sont associés avec *Uapaca bojeri*, qui est l'élément fondamental et caractéristique des forêts sclérophylles du haut plateau Malagasy. Ces mêmes auteurs ont indiqué que ces champignons symbiotiques tiennent une place centrale dans la conservation de la diversité biologique au sein de ces forêts.

Dans la partie orientale de Madagascar, parmi les 83 espèces de plantes natives qui ont fait l'objet d'observation racinaire dans cinq formations forestières (Sainte Luce, Mandena, Petriky, Tampolo et Mahatsara), seulement deux espèces (*Stephanostegia sp* et *Campylospermum obtusifolium*) ne sont pas associées ni aux champignons ectomycorhiziens ni aux champignons endomycorhiziens. (Ducouso et al, 2008).

3.2.8. ETAT DES ECOSYSTEMES : OCCUPATION DU SOL

3.2.8.1. ECOSYSTEMES FORESTIERS

Tableau 3.1. Evolution de la Superficie forestière par éco-région (ha)

Ecorégions	Forêt 2005	Forêt 2010	Forêt 2013
Humides	4 555 788	4 457 184	4 345 093
Sèches	3 223 028	2 970 192	2 678 640
Epineuses	1 681 527	1 558 533	1 466 765
Mangroves	173 564	171 220	169 877
TOTAL	9 451 350	8 977 337	8 485 509

Source : ONE - 2015

Tableau 3.2. Evolution de la superficie forestière par Région

Région	Forêt 2005	Forêt 2010	Forêt 2013
Alaotra Mangoro	481 157	455 226	434 035
Amoron'i Mania	64 867	61 663	60 950

Analamanga	39 614	39 249	38 863
Analanjirofo	965 665	945 746	922 489
Androy	401 046	382 962	367 526
Anosy	518 819	502 427	495 375
Atsinanana	372 611	362 507	349 719
Atsimo Andrefana	1 589 449	1 438 278	1 282 452
Atsimo Atsinanana	303 088	299 289	297 493
Betsiboka	4 627	4 589	4 551
Boeny	450 278	427 035	405 092
Bongolava			
Diana	767 272	727 922	711 705
Haute-Matsiatra	93 664	92 221	91 462
Ihorombe	151 649	150 658	149 361
Itasy			
Melaky	647 572	625 167	587 188
Menabe	793 848	701 856	574 122
Sava	791 801	779 416	768 685
Sofia	954 111	926 824	889 994
Vakinankaratra	5 897	5 822	5 721
Vatovavy Fitovinany	192 811	189 072	187 982
TOTAL	9 451 350	8 977 337	8 485 509

Source : ONE - 2015

3.2.8.2. LES FORMATIONS FORESTIERES CLIMATIQUES

3.2.8.2.1. Forêt humide de l'Est et du Sambirano

Ce type d'écosystème correspond à la forêt dense humide sempervirente de basse et moyenne altitude (0-1300m) représentée respectivement par les cortèges floristiques de la série à MYRISTICACEAE et *Anthostema*, et de la série à *Weinmannia* et *Tambourissa*. **Il couvre une superficie de 47 737 km², dont 39% dans des aires protégées.**

La forêt humide *dégradée* appelée localement « *savoka* », présente une physionomie extrêmement variable selon le niveau de dégradation. Elle peut évoluer d'une forêt secondaire en une formation buissonnante jusqu'en une mosaïque de savane. La flore forestière est composée principalement d'espèces rudérales telles *Harungana madagascariensis*, *Ravenala madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Dombeya* spp., etc., et des espèces introduites dont *Solanum* spp. **La superficie de la forêt humide dégradée est de 58 058 km² dont 2,45 % dans les aires protégées.**

3.2.8.2.2. Forêt de Tapia

La forêt de Tapia couvre une superficie de 1 319 km² dont 20,60% protégées.

Ce type de forêt, en état de vestiges, est distribué sur les plateaux de l'ouest et du centre et correspond à la forêt sclérophylle de moyenne altitude (800-1300m). Le cortège floristique dirigé par l'espèce endémique *Uapaca bojeri* (localement appelée « Tapia ») se réfère à la série à *Uapaca bojeri* et Chlaenaceae avec les espèces les plus caractéristiques dont *Sarcolaena oblongifolia*, *Schizolaena microphylla*, *Asteropeia labati*, *Weinmannia* spp., et *Agauria* spp. La particularité de cette formation forestière réside dans la physiologie des arbres dont l'écorce est épaisse pour s'adapter aux feux fréquents et aux types de sols surtout gréseux.

3.2.8.2.3. Forêt humide de l'Ouest

Cette forêt couvre 72 km² et se rencontre sur le plateau notamment sur les hauts versants orientaux d'Analavelona. Il s'agit de parcelle humide au milieu de la région sèche occidentale. La forêt est

présente sur un gradient altitudinal entre 700 et 1300 m. La physionomie de la végétation est caractérisée par une hauteur de 25m avec un canopée fermé et une végétation de sous-bois bien définie. La formation est un mélange de trois types de végétation : sempervirente, sclérophylle et sèche (sur les affleurements rocheux).

3.2.8.2.4. Forêt subhumide de l'Ouest

Cette forêt couvre une superficie de 4010 km² sur lesquels 6,88% sont inclus dans les réseaux des Aires Protégées. Elle est localisée dans les versants occidentaux et longe le fleuve Mangoky à partir de Bevoay (végétation dominée par *Adansonia grandidieri* et *Adansonia rubrostipa*) à l'ouest jusqu'à Beroroha au nord-est et Sakaraha au sud-est (végétation dominée par *Adansonia za* dans la forêt de Zombitse-Vohibasia). Elle est caractérisée par les espèces comme *Givotia madagascariensis*, *Colvillea racemosa*, *Terminalia* spp, *Neobeguea mahafaliensis*, *Gyrocarpus americanus*, *Diospyros* spp., *Cordyla madagascariensis*. Cette formation est plus sèche dans sa partie ouest et plus humide dans sa limite est. Elle abrite de ce fait des espèces caducifoliées et sempervirentes.

Ce type d'écosystème correspond à la forêt humide semi-décidue ou semi-caducifoliée et est distribué à l'intérieur des terres sur le versant occidental. Pendant la saison sèche, les espèces floristiques de sous-bois représentées par les genres *Dracaena*, *Grewia* et *Euphorbia* restent sempervirentes tandis que celles de l'étage supérieur sont décidues.

3.2.8.2.5. Forêt sèche de l'Ouest

Elle couvre une superficie de 31 970 km² dont 17,12 % sont inclus dans les aires protégées. Ce type de végétation s'étend du fleuve Mangoky au sud jusqu'à Antsiranana au nord. Elle est interrompue par des montagnes plus humides telles que la montagne d'Ambre et celle de Manongarivo.

Ce type d'écosystème est l'équivalent de la forêt dense sèche caducifoliée ou décidue de basse et moyenne altitude (0-1600m) avec le cortège floristique de la série à *Dalbergia*, *Commiphora* et *Hildegardia*. La forêt sèche occidentale est diversifiée en fonction de la pluviométrie et du substrat qui la supporte.

Physionomiquement, elle se présente sous forme de forêt dense, de fourré ou de formation buissonnante caducifoliée en fonction de la pluviométrie et du substrat. Néanmoins, il existe des taxa communs qui caractérisent cette formation. Les espèces les plus représentées sont *Commiphora* spp., *Cedrelopsis grevei*, *Colvillea racemosa*, *Dalbergia* spp. Le paysage se démarque par la présence de diverses espèces de baobabs telles *Adansonia grandidieri*, *Adansonia za* et *Adansonia rubrostipa*.

3.2.9. ETAT DU CAPITAL NATUREL (PEUT—ETRE TRANSFERE DANS LA PARTIE IMPACT ECONOMIQUE)

Source : programme WAVES Madagascar

Près de la moitié des actifs de Madagascar réside dans son capital naturel, qui comprend la récolte abondante et les pâturages, les ressources en eau, des minéraux et des gisements non-minéraux, ainsi que la biodiversité qui sous-tend l'industrie du tourisme. Les ressources naturelles soutiennent également la grande majorité des pauvres et majoritairement rurale la population du pays, et pourraient devenir un moteur important du développement.

La comptabilité repose sur le compte de stock physique et le compte de flux.

Pour l'eau : le compte de stock physique comprend également le stock d'eau renouvelable

Pour les forêts : Utilisation des données et des images satellites, les modèles sont construits de manière à fournir des données sur le volume et la surface des zones de ressources en bois pour les aires protégées et non protégées, ainsi que pour chaque type de forêt. Les résultats actuels montrent que, en 2013, les forêts denses humides occupent la plus grande superficie de forêts naturelles à Madagascar, suivie par les forêts épineuses, forêt dense sèche, et les mangroves. En termes absolus, les forêts denses humides subi la plus grande perte de surface entre le volume de bois total 2005 et

2013. A diminué pour les forêts humides sèches et denses, mais ont augmenté pour les forêts épineuses.

Pour les minéraux : un projet des comptes de stocks physiques pour le cobalt, le nickel, le chrome et l'ilménite est produit. Des orientations méthodologiques sur la façon de calculer la rente de la ressource pour ces quatre minéraux, et la compilation des données pertinentes pour le développement de comptes de stocks monétaires sont préparées.

Pour le tourisme : des comptes complets satellites du tourisme seront développés pour fournir des informations sur la contribution du tourisme au PIB, l'emploi dans le tourisme, les dépenses des touristes et des données de consommation, et la contribution du tourisme axé sur la nature.

3.3. PRESSION

3.3.1. PERTE D'HABITAT : DEFORESTATION ET FRAGMENTATION

Tableau 3.3. Evolution du taux annuel de déforestation par écorégion

Ecorégions	2005- 2010	2010 - 2013
Humides	0,50	0,94
Sèches	1,80	2,29
Epineuses	1,69	1,66
Mangroves	0,32	0,20
Total	1,18	1,50

Source : ONE - 2015

Tableau 3.4. Evolution du taux annuel de déforestation par Région administrative

Région	2005- 2010	2010 - 2013
Alaotra Mangoro	1,72	2,14
Amoron'i Mania	1,23	0,29
Analamanga	0,22	0,32
Analanjirifo	0,49	0,76
Androy	1,16	1,49
Anosy	1,07	0,35
Atsinanana	0,73	1,66
Atsimo Andrefana	2,06	2,80
Atsimo Atsinanana	0,33	0,15
Betsiboka	0,14	0,25
Boeny	1,18	1,19
Bongolava		
Diana	1,25	0,69
Haute-Matsiatra	0,40	0,24
Ihorombe	0,16	0,24
Itasy		
Melaky	0,83	1,04
Menabe	2,76	4,05
Sava	0,35	0,46
Sofia	0,72	1,22
Vakinankaratra	0,31	0,54
Vatovavy Fitovinany	0,46	0,21
TOTAL	1,18	1,50

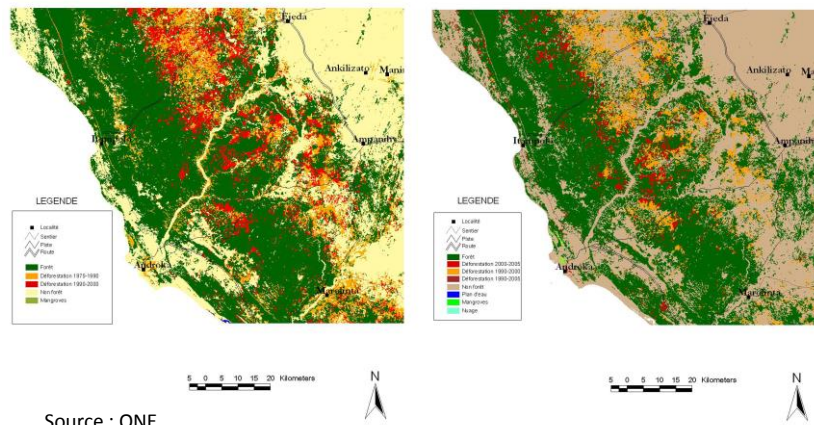
Source : ONE - 2015

Tableau 3.5. Evolution du taux annuel de déforestation par catégorie d'altitudes

Catégorie d'altitudes	2005- 2010	2010 - 2013
Forêt de basse altitude (0 – 800m)	0,60	1,15
Forêt de moyenne et haute altitude (> 800m)	0,44	0,82
Total	1,18	1,50

Source : ONE – 2015

Carte 3.1. : Déforestation 30 ans Itampolo



Carte



3.3.2. EXPLOITATION IRRATIONNELLE

Les tortues (eau douce et marine), les concombres et les bois précieux (bois de rose et bois d'ébène) font l'objet d'exploitation illicite.

Les saisies de bois de rose et d'ébène ont été menées en dehors de Madagascar. Ces stocks sont illégaux en vertu du droit malgache, car ils ont été sortis clandestinement du pays pendant les périodes où les exportations ont été interdites. Néanmoins, le gouvernement va se référer à la Convention des Nations Unies contre la criminalité transnationale organisée, connue sous le nom "Convention de Palerme" (adoptée par l'ONU le 15 Novembre 2000 et ratifiée par Madagascar par le décret n° 2005-021 du 05 Janvier 2005). Accord avec chaque pays signataire sur la façon de procéder à ces produits.

Aux Comores, 15 conteneurs transportant environ 300 T de bois ont été saisis le 19 Juin 2011. Ces produits ont déjà été rapatriés à Madagascar et sont actuellement comptabilisés avec les actions saisies à Madagascar.

À Maurice, 6 conteneurs transportant environ 120 T de bois de rose ont été saisis le 22 Juin de 2011.

À Zanzibar, 781 grumes de bois de rose pesant 110 tonnes ont été saisies en Février 2014 dans le cadre de l'opération Cobra II.

A Singapour, 30,650 grumes de bois de rose pesant 3.372 tonnes ont été saisies dans le port de Singapour le 17 Mars 2014.

Au Sri Lanka, 28 conteneurs de bois de rose malgache ont été saisis le 2 Avril 2014. Ils contenaient 3669 journaux pesant 420 tonnes; les conteneurs sont venus de Zanzibar et étaient destinés à être expédiés à Hong Kong via Sri Lanka.

Au Kenya, 35 conteneurs transportant 4.400 bûches de bois de rose qui pesaient 640 tonnes ont été saisies le 26 mai 2014 au port de Mombasa.

À Hong Kong, 7.015 journaux de bois de rose estimées à peser plus de 1000 tonnes ont été saisies dans le port le 8 Octobre ici à 2015

Source CITES - 2016



Source photo internet:

http://www.orange.mg/sites/default/files/styles/detail_actu_grande_image_slider/public/bois_de_rose_5.jpg?itok=Jfkmn1lp

3.3.3. ESPECES MENACEES (UICN)

Tableau 3.6. : Evolution du nombre d'espèces menacées selon la catégorisation UICN

			2012								2015										
			CR	DD	EN	EX	LC	LR	NT	VU	Total	CR	DD	EN	EX	LC	LR	NT	VU	Total	
Faune	Invertébrés	Arthropoda	1	52	2	2	97	1		7	162	2	72	2	2	132	1		8	219	
		Cnidaria		20	3		156		105	63	347		20	3		156		104	63	346	
		Echinoderme									0		34	4		22			4	64	
		Mollusca	3	10	14		5	5		7	44	3	15	14		109	5		7	153	
		Total	4	82	19	2	258	6	105	77	553	5	141	23	2	419	6	104	82	782	
	Vertébrés	Chordata / Actinopterygii	14	51	15	3	227	2	10	32	354	14	75	15	3	596	1	12	34	750	
		Chordata / Amphibia	8	53	29		108		17	32	247	9	50	40		116		17	36	268	
		Chordata / Aves	2	1	11	2	189		14	22	241	2		11	2	190		17	22	244	
		Chordata / Chondrichties		19	2		6		14	22	63	1	19	2		6		14	21	63	
		Chordata / Mammalia	7	64	30	4	87		11	28	231	22	26	64	4	82		7	24	229	
		Chordata / Reptilia	24	42	51		156	3	43	61	380		42	54		160	3	46	61	366	
			Total	55	230	138	9	773	5	109	197	1516	48	212	186	9	1150	4	113	198	1920
	Flore	Monocotylédones	Liliopsida	26	3	21		77	7		27	161	117	17	84		157		22	50	447
		Dicotylédones	Magnoliopsida	34	9	74		60	20	4	91	292	45	12	126		165	22	9	111	490
Autres (Mousses, fougères, Conifères)		Coniferopsida	1	1	3			1			6	1		3		1		1		6	
		Polypodiopsida					6				6					13				13	
		Cycadopsida					1				1					1				1	
	Marchantiophyta	1		2						3	1		2						3		
	Total autres	2	1	5	0	7	1	0	0	16	2	0	5	0	15	0	1	0	23		

Source : UICN 2012 et 2015

3.3.4. ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

3.3.4.1. ESPECES FAUNISTIQUES AQUATIQUES ENVAHISSANTES

Dans les îles du sud-ouest de l'Océan Indien, les espèces exotiques envahissantes, n'ont pas encore fait l'objet de beaucoup d'études scientifiques approfondies bien que l'on rende compte chaque jour des dégâts qu'elles occasionnent comme c'est le cas par exemple de la Jacinthe d'eau ou des criquets migrants. De plus l'impact négatif de ces espèces est encore plus important dans les milieux insulaires où la biodiversité est beaucoup plus fragile. Il s'avère donc primordial que l'on s'attèle à combler cette lacune si l'on veut atteindre les objectifs de conservation de la biodiversité d'ici à 2020.

Chaque année, ce problème est à l'origine de milliards de dollars de pertes en recettes et en mesures de contrôle. Pour les poissons, plusieurs espèces exotiques envahissantes et nocives sont inventoriées. Madagascar, en particulier *Channa maculata* et *Gambusia holbrooki* récemment une espèce d'écrevisse appartenant au genre *Procambarus* et d'amphibien appelé *Duttaphrynus melanostictus*. Ces deux espèces de poissons introduits concourent à l'éradication de la faune aquatique endémique de l'endroit colonisé ; et que *Procambarus* nuit non seulement la faune aquatique mais aussi la flore dont la riziculture.

3.3.4.1.1 Cas de *Procambarus* sp.

La présence de l'espèce d'écrevisse invasive *Procambarus* sp. a été signalée depuis quelques années à Madagascar. Ce genre de Marmokrebs est une espèce exotique très dangereuse et prédateur vorace des têtards d'Amphibiens que bien d'autres invertébrés aquatiques ainsi que des Macrophytes (Cruz et al, 2007). Aussi, elles pourraient ainsi entraîner un déséquilibre dans l'écosystème aquatique en général. En plus, d'après différentes informations, elles se nourrissent de poissons (œufs et larves). En effet, une diminution des "trondrogasy" dans les environs d'Antananarivo se fait remarquer par la population locale depuis son apparition. L'étude bioécologique de l'espèce a été menée conjointement avec la sensibilisation sur la lutte contre l'invasion de cette espèce. Des enquêtes sur le terrain et des travaux de laboratoire ainsi que des sensibilisations et étude de filière ont été réalisés. L'objectif est de déterminer les caractéristiques biologique et écologique de l'écrevisse marbrée afin d'obtenir les différentes informations nécessaires pour la mise en place d'un programme de lutte contre son invasion. Cinq régions ont été prospectées et enquêtées au départ (Bongolava, Itasy, Analamanga, Alaotra-Mangoro, Vakinankaratra) avec 16 Districts et 192 communes. Le suivi des sites de répartition de *Procambarus* repérés lors de la première phase a emmené à étudier l'extension des zones de distribution dans la phase suivante. Pour la sensibilisation, des personnalités clés ont été ciblées et les modes de mise en œuvre ont été adaptés selon les interlocuteurs. A part les sensibilisations, des enquêtes plus profondes sur la valorisation de l'espèce ont été effectuées, afin d'identifier les méthodes de lutte efficace. La troisième phase du projet de lutte a été consacrée entièrement à la sensibilisation et l'étude spécifique sur les impacts de l'invasion de cette espèce d'écrevisse marbrée sur la riziculture. Une carte de répartition de cette espèce invasive a été établie

suivant les sites visités et les enquêtes effectuées. A travers des émissions télévisées et les supports de communication diffusés dans les différents canaux, la connaissance des dangers engendrés par la présence de *Procambarus* est acquise facilement par toute la population Malagasy. La sortie d'une arrêtee ministérielle interdisant l'extension des zones de distribution de *Procambarus* a figuré parmi les succès de l'investigation. Toutefois, les actions menées pendant quelques années n'ont pas été suffisantes pour que la lutte s'affichera dans le durable. D'autres investigations s'avèrent toujours indispensables pour continuer la lutte contre cette écrevisse invasive.

3.3.4.1.2. Cas du serpent d'Asie ou *Channa maculata* ou Fibata

L'introduction de cette espèce de poisson était vers les années 1980 à l'époque pendant laquelle l'aquaculture aux alentours des différents lacs était promue par le Président Ratsiraka (Masuda et al. 1984, Sparks and Stiasny 2003). Dans le Lac Alaotra la collecte pour la première fois de cette espèce invasive de poisson incitait la population locale à bruler les roseaux dans le marais (zetra) qui l'habitat important de Lémurien bambou ou *Hapalemur alaotrensis* (Copsey et al. 2009). Il était vérifié que le fibata est responsable de la disparition locale de certaines espèces de poissons comme le Paratilapia et l'espèce de grèbe d'Alaotra ou *Tachybaptus rufolavatus*. Toutefois, la cause scientifique n'était pas encore prouvée. Une évaluation précoce de repère des poissons d'eau douce de Madagascar peint un sombre tableau de l'impact probable de poissons introduites diverses sur les espèces indigènes. Il était constaté que presque aucunes espèces de poissons indigènes dans certains lacs et voies navigables des poissons introduits (Reinthal et Stiasny 1991, Lévêque 1997, Sparks et Stiasny 2003 et Irwin et al. 2010).

3.3.4.1.3. Cas de Radaka boka ou Crapaud masqué (*Duttaphrynus melanostictus*)

Sur la base de la taille actuelle de l'incursion et les observations par les habitants, les crapauds asiatiques sont arrivés à Madagascar au moins en 2010 et sont maintenant répartis sur une superficie d'environ 98km². Compte tenu de la densité approximative moyenne de 400 crapauds par hectare, on estime que la population actuelle est probablement de l'ordre de quatre millions de crapauds. Le front d'invasion semble se déplacer à environ 2 km par an. Les crapauds occupent actuellement les habitats de plaine, à la fois ruraux et urbains, mais en fonction de leur distribution mondiale actuellement connue il n'y a pas de barrières susceptibles à leur propagation et pratiquement nulle part à Madagascar ils ne peuvent pas survivre en dehors des zones les plus arides. Ce crapaud se reproduit rapidement produisant jusqu'à 40 000 œufs par an, a une longue durée de vie, est toxique et sera de façon opportune un prédateur pour tout ce qu'il peut avaler.

Si les crapauds ne sont pas éradiqués ou au moins contrôlés, ils continueront à se répandre sur la majorité de Madagascar. La présence des crapauds est susceptible de causer des impacts écologiques et économiques majeurs avec le potentiel pour la réduction importante, voire la perte totale des espèces de proies de crapaud, à la fois les invertébrés et les vertébrés. Les espèces prédatrices peuvent également être touchées et menacées par empoisonnement. Les impacts économiques potentiels pourraient inclure une augmentation

du nombre de rats noirs une fois que les nombres de prédateurs, y compris les serpents sont réduits par l'empoisonnement par crapaud, conduisant à une augmentation des pertes de vivres stockées et les dommages aux biens et équipements commerciaux. Une augmentation du nombre de rats aura également des répercussions sur la santé humaine par le biais de maladies de rat origine.

3.3.4.1.4. Cas des autres faunes aquatiques comme *Gambusia affinis* et Poissons

L'introduction d'espèces de poissons a été pratiquée pour lutter contre les vecteurs de maladies. Quelques espèces comme *Gambusia affinis* ou *Poecilia reticulata* ont été utilisées dans différentes régions d'Afrique pour essayer de contrôler les moustiques vecteurs du paludisme. On a également proposé d'utiliser le Cichlidae malacophage *Astatoreochromis aequatus*, originaire d'Afrique de l'Est, pour lutter contre les vecteurs de bilharziose (SLOOTWEG, 1989). Cette espèce a été introduite en différents endroits d'Afrique sans que des effets écologiques aient été enregistrés, mais sans que son efficacité en tant qu'agent de contrôle ait été réellement prouvée non plus. Enfin, des poissons africains sont parfois utilisés pour lutter contre la végétation aquatique, comme *Tilapia rendalli* a été introduit par exemple dans des canaux d'irrigation.

3.3.4.2. ESPECES FLORISTIQUES AQUATIQUES ENVAHISSANTES

La biodiversité floristique aquatique à Madagascar est un monde à part depuis des années. En parlant de plante aquatique, le Tsikafona ou *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms est la plante la plus populaire dans ce milieu. Elle est classée parmi les plantes naturalisées (c'est-à-dire plantes introduites et ayant poussé de manière naturelle) et graphique dans la liste des espèces exotiques envahissantes (Kull (20114) Binggeli (2003)). Une fois que les conditions minimums de survies sont réunies, ces plantes s'adaptent facilement partout. Elles se propagent très rapidement : dans des flaques d'eau, des marais, des canaux voire même les rivières ; pas seulement dans un endroit mais partout à Madagascar du nord au sud et d'est en ouest, là où il y a de l'eau, ces plantes poussent et finissent par envahir. Disséminées dans leur milieu naturel, les plantes envahissantes peuvent causer des changements significatifs des écosystèmes aquatiques.

Elles jouent un rôle dans le milieu où elles vivent et également bénéfique pour l'homme :

- Purifie l'air et l'eau,
- Hydro accumulateur de métaux lourds,
- Produit du biogaz,
- Valorisé dans les fabrications de meubles
- Alimentation pour les animaux

Pourtant par ses aisances de s'adapter et de se multiplier facilement dans un milieu, ces plantes présentent une grande menace pour la diversité floristique et faunistique même, ainsi que sur le plan économique.

(Source Missouri Botanical Garden, 2015)

Nuisances écologiques (biodiversité) :

Elles ont tendance à s'occuper largement le milieu en étouffant les autres espèces ayant déjà existées. La plupart de ces dernières sont diminuées voire même disparues vu le changement de leur milieu naturel. Ceci peut entraîner aussi la disparition des animaux qui vivent dans l'eau. Dans le lac Andramoma Foulpointe il y a disparition de poissons *Paratilapia* (fony), et de crevettes *Macrobrachium rosenbergii*

En plus : recrudescence de maladies allergiques, origine de fièvres dengue Chikungunya, filariose.

Impacts sur les activités humaines, économiques :

- Exemple : Lac Andramoma Foulpointe. Une réduction de 75% de la production piscicole
 - En 1986 : poissons et crevettes de 497 kg/an en
 - 2006, après invasion : pas plus de 100 kg/an.
- Le canal de Pangalanes reliant différentes régions dans la partie orientale de l'île pour le transport des produits d'un endroit à l'autre et aussi pour les touristes, est envahi par le Tsikafona (*Eichhornia crassipes*)

Voici quelques noms d'espèces aquatiques envahissantes :

Laitue d'eau ou *Pistia stratiotes* L. ; *Ramilamina* ou *Azolla pinnata* R. Br., *Azolla filiculoides* Lam. ; *Tsikafona* ou *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

Par ailleurs, elles sont importées de façon volontaire ou non et disséminées dans le milieu naturel. Elles se dispersent dans le milieu humide et causent des changements significatifs des écosystèmes aquatiques. Les plus connues comme plantes aquatiques invasives sont :

Ramilamina ou *Azolla pinnata* provenant de l'Afrique de l'Est, une sorte de fougère aquatique flottante dans l'eau. La dissémination se fait par les animaux ou par l'homme et la phase multiplicative est végétative et très active par fragmentation. Ces plantes sont utilisées comme engrais et fertilisantes azotées mais elles servent aussi de nourriture pour les bétails.

Laitue d'eau ou *Pistia stratiotes* une espèce pantropicale, plante vivace aquatique flottante, pantropicale mais origine incertaine. Multiplication par division des rosettes. Affectionnant les canaux, les rivières à cour lente, les fossés, les rizières et les étangs. Utilisations médicinales : contre la syphilis, les blessures, les maladies de la peau et les mycoses.

Niaouli malgache ou *Melaleuca quinquinervia*, une des espèces envahissantes les plus agressives à Madagascar, commence à gagner de plus en plus de terrain et colonise des milieux marécageux autour de la Nouvelle Aire Protégée de la forêt d'Analalava Foulpointe. A cause de sa régénération rapide qui est liée à son système racinaire puissant, la lutte contre cette espèce de plante aquatique invasive est impossible. En tout cas peu d'actions

connues dans la lutte contre Kininindrano ou Kininibonaky ou Olimanitra. L'envahissement de *Melaleuca quinquinervia* affecte négativement l'écosystème naturel, la biodiversité, la santé humaine et aussi l'économie.

Salvinia molesta est une fougère aquatique flottante, qui fait maintenant partie de la liste des 100 espèces invasives les plus néfastes au monde. Elle occupe le second rang après la jacinthe d'eau suite à l'ampleur des problèmes économiques, environnementaux, sanitaires liés à son invasion. *Salvinia molesta* a été introduite dans le Lac d'Andramoma à Foulpointe vers le début des années 1980. Sur le plan de la biodiversité, les impacts d'invasion par *Salvinia molesta* peuvent affecter les poissons du lac en particulier les grands poissons appelés localement Laokalava. Plusieurs recherches confirment que l'invasion par *Salvinia molesta* modifie l'écologie et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques par la restriction de pénétration de la lumière et la difficulté d'échanges gazeux entre l'atmosphère et l'eau ainsi que la diminution du taux d'oxygène dissous (Hattingh, 1961 ; McFarland, 2004 ; ISSG, 2013b). Ceci engendre, en conséquence, la réduction de la biodiversité aquatique dans la zone envahie par *Salvinia molesta*, où les débris organiques des végétaux morts s'accumulent en augmentant l'eutrophisation et l'existence d'habitats non favorables à la survie des poissons (Sculthorpe, 1985 ; Donaldson and Rafferty, 2002 ; ISSG, 2013a). Concernant les impacts économiques, une nette réduction en quantité de poissons et des crevettes pêchés a été constatée. Avant l'arrivée de l'espèce, un pêcheur pouvait capturer en moyenne 497 kg/an de poissons et 106 kg/an de crevettes. Après la saturation du lac, ces quantités ont respectivement baissé à 15 kg/an et à 8 kg/an. Bien que les prix de ces produits se sont améliorés de 1986 à 2006, les indices de valeur de Fisher ont montré un effet décroissant de l'ordre de 61 % (indice de valeur = - 61,7 %). Ceci signifie qu'à partir de 2006 jusqu'à présent, les produits halieutiques du lac rapportent moins de la moitié des valeurs qu'ils ont procurées avant l'invasion. En effet, la baisse remarquable de la productivité de pêche s'explique, d'une part, par le non accessibilité de la zone de pêche due aux touffes impénétrables en pirogue et, d'autre part, par la diminution de quantité des produits capturés. Celle-ci pourrait être due au changement des conditions écologiques, qui ne sont plus favorables au développement de poissons (Sculthorpe, 1985) et pendant la pêche, les poissons se cachent sous le tapis de *S.molesta*. En conséquence, les pêcheurs ont dû se tourner vers d'autres activités comme l'agriculture, l'exploitation de bois pour pouvoir subvenir à leurs besoins familiaux. Avant l'invasion, on avait recensé approximativement 500 pêcheurs autour du lac et actuellement il n'en reste plus qu'environ 110 pêcheurs pour continuer cette activité de pêche. Selon les villageois, d'autres dégâts socio-économiques sont associés à l'invasion du lac par *Salvinia molesta*. Plusieurs dizaines d'hectares de rizières sont envahies par l'espèce suite à des inondations de plus en plus fréquentes, en laissant des tonnes de biomasse de l'espèce dans les champs, d'où la diminution progressive des zones cultivables et du rendement rizicole.

Ceci se traduit par l'augmentation de dépenses familiales, d'où la paupérisation progressive de plusieurs familles tributaires du lac. Certains membres de la communauté se plaignent aussi de la disparition des bétails tels que zébus et les cochons dans le lac. Ces animaux domestiques, en broutant les herbes qui poussent sur le tapis de *Salvinia molesta*, peuvent

se tromper et finissent par se noyer en rompant le tapis et sont ainsi engloutis par le lac. Bien que ce phénomène ne soit pas très fréquent, l'augmentation de la prévalence de perte en tête de bétails pourrait affecter cette activité qui assure actuellement 53 % du revenu des ménages. Sur le plan sanitaire, selon les villageois, l'espèce provoque une forte démangeaison causée par des substances allergènes. En plus, la présence de l'espèce peut être l'origine probable du développement des fièvres Dengue et Chikungunya qui ont frappé sévèrement la région en 2006. Il en est de même pour la filariose (*éléphantiasis*) qui sévit encore jusqu'à présent. Les eaux stagnantes et le feuillage dense de *Salvinia molesta* favorisent le développement des insectes vecteurs (*Aedes* et *Ulex*, Barror and al. 1954) de la transmission des fièvres dengue et malaria (Creagh 1991/1992, Olivier, 1993 ; Agriculture & Resource Management Council of Australia, and al. 2000 ; ISSG, 2013a), de la filariose et éléphantiasis (Panco and Soerjani, 1978 ; Room et al. 1989 ; Craig, 1993 ; ISSG, 2013a ; ISSG, 2013b).

3.3.4.2.1. Cas de *Eichnomia crassipes* ou Tsikafona

Tsikafona ou *Eichhornia crassipes* originaire de l'Amérique du Sud avec une herbe aquatique vivace, venant de Brésil : la tige est en forme de tapis flottants denses. Les feuilles sont épaisses et avec un rhizome bulbeux et spongieux. La multiplication est rapide par élongation de stolons donnant des nouvelles plantes. Elle se trouve dans les lacs, canaux, rivières, mares, étangs et purifie l'air et l'eau, hydro accumulateur de métaux lourds, produit du biogaz, valorisé dans les fabrications de meubles dans les pays asiatiques, alimentation pour les animaux. Cette plante était introduite à Madagascar vers 1900 comme plante ornementale alors que c'est une des plus mauvaises herbes dans le monde. Par ailleurs, elle crée un milieu favorable au développement des maladies liées à l'eau puisqu'une couverture dense de jacinthe d'eau constitue un refuge pour les différents vecteurs des maladies parasitaires comme les moustiques, les mollusques et vers de la bilharziose, les serpents, les sangsues, etc.

Une recherche a été effectuée dans le canal des Pangalanes avec la Galana Raffinerie Toamasina (GRT) pour diminuer la pollution des hydrocarbures déversés dans ce canal. Cette étude a démontré que l'éradication de cette plante envahissante est impossible à cause de sa capacité de se multiplier facilement et rapidement. Sa croissance rapide entraîne des dégâts considérables sur plusieurs domaines. Cependant, la jacinthe d'eau a sa vertu purificatrice de l'eau où elle se trouve mais cela n'indique la salubrité de l'eau après traitement avec cette plante.

C'est une plante monoïque à floraison estivale automnale (juillet, octobre) et à pollinisation entomophile. Reproduction sexuée : durant l'été, les fleurs s'épanouissent. La floraison dure environ 15 jours. Les insectes comme l'abeille *Apis mellifera*, viennent polliniser les fleurs. Au cours de l'hiver, les fruits formés produisent et libèrent une grande quantité de graines qui peuvent rester viables de 20 jusqu'à 30 ans dans les sédiments (Gopal, 1987, in Karim, et al. 2007). La multiplication de la jacinthe s'effectue principalement par voie asexuée. Les

nouvelles plantes sont produites à partir de l'élongation de stolons due à la division des méristèmes axillaires de la plante mère (Center et *al.* 2005 in Karim, et *al.* 2007). Concernant la production, en conditions écologiques favorables, la biomasse double de 5 à 15 jours qui sont de l'ordre de 280 à 400 t/ha.

Les résultats obtenus confirment le stade à « invasion avérée » que possède la jacinthe d'eau du lac Ravelobe (Ranarijaona et *al.*) : elle cause des nuisances notables dans de nombreux sites répartis sur un vaste territoire et que son éradication est impossible, ce qui nécessite vraiment une gestion continue dans le temps (Dutartreet *al.* 2008). Vu l'importante prolifération de la jacinthe d'eau dans le lac Ravelobe, les espèces végétales et animales immergées devront être évaluées, une asphyxiée de la tortue d'eau douce pourrait avoir lieu si aucune mesure ne sera pas prise dans les mois qui viennent. En outre, l'alimentation pour le bétail est la seule valorisation qui existe sur place, ce qui permet de dire que l'éradication de la jacinthe nécessite des stratégies particulières et une valorisation en vue sera intéressante.

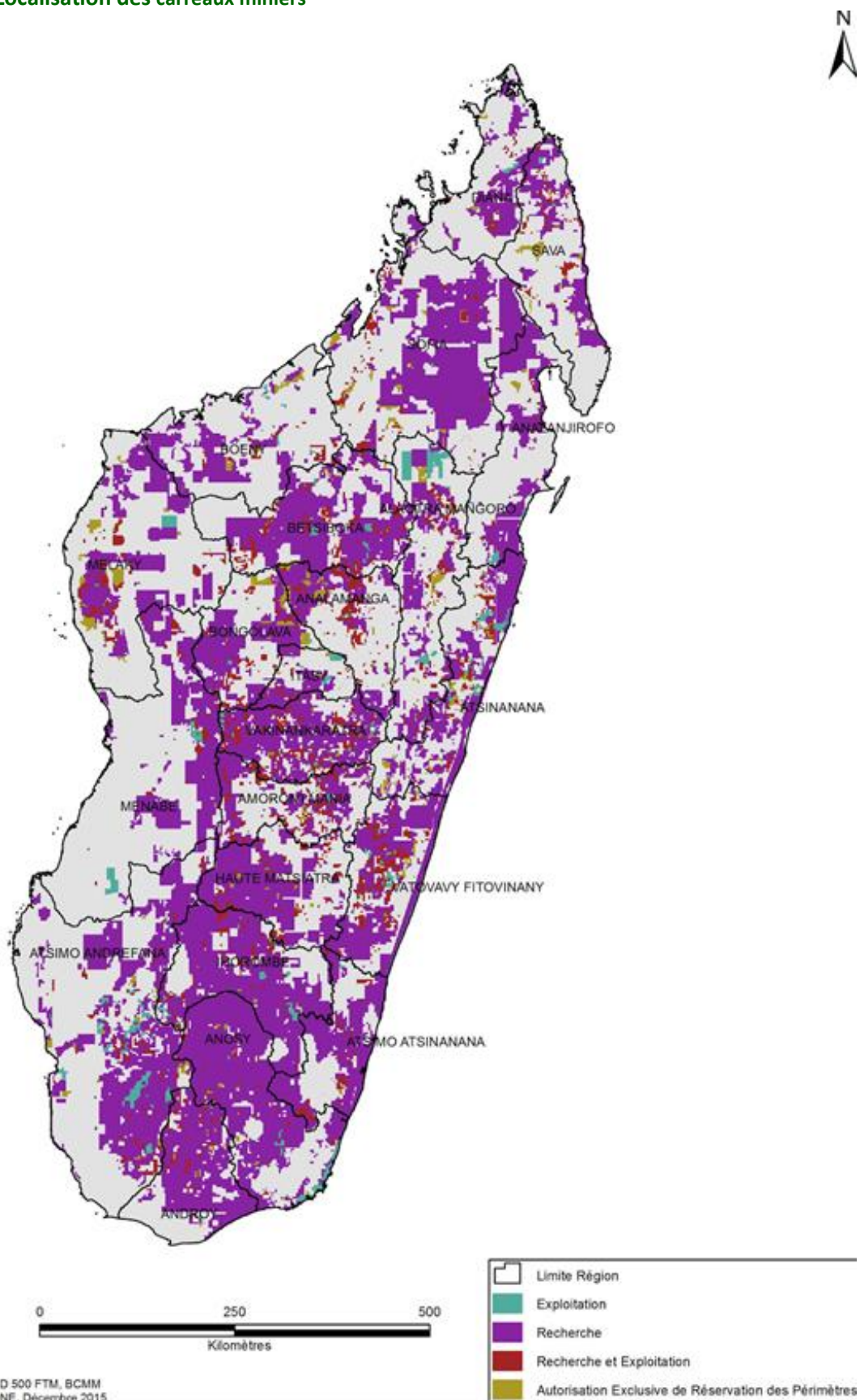
L'analyse physico-chimique ponctuelle de l'eau du lac a montré que l'eau est de bonne qualité. Cependant, la jacinthe d'eau est un vrai gêne pour les touristes, les oiseaux aquatiques, les animaux aquatiques endémiques menacés et en danger critique dans le lac, et les villageois d'Ankarafantsika. Par ailleurs, plusieurs mesures physico-chimiques devront être réalisées afin de confirmer la qualité de l'eau du lac.



Source photo : RAZAFINDRAZAKA Nianjara Mickael à Masay

3.3.5. UTILISATION ANTAGONIQUE DES TERRES : CARRE MINIER – DEFRICHEMENT - CONVERSION D'UTILISATION DES TERRES

Carte 3.3. Localisation des carreaux miniers



3.4. IMPACTS

3.4.1. IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

3.4.1.1. BIODIVERSITE ET SANTE

Les services de production de la biodiversité concourant à la santé 1277 plantes utilisées dans la médecine et pour l'alimentation à Madagascar sont inventoriées dans la base de données de Ressources Végétales de l'Afrique Tropicale

3.4.1.1.1. La biodiversité au service du bien-être humain

La visite de la nature fournit un bien-être humain. Les touristes visitent les aires protégées de Madagascar

Tableau 3.7. Evolution du nombre de visiteurs dans les aires protégées gérées par Madagascar National Parks (2010 – 2015)

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre de visiteurs	129 376	159 129	158 339	147 987	150 839	150 233

Source : Madagascar National Parks - 2016

Dans les réseaux des Aires Protégées de Madagascar National Parks, il y a une nette évolution du nombre de visiteurs depuis 2010, mais la raison du recul en 2013 serait relative aux différentes dates proposées pour l'élection présidentielle à Madagascar

Sur les 32 sites visités par les touristes, les plus visités sont : Isalo, Andasibe, Nosy Tanikely, Montagne d'Ambre, Ankarana, Bemaraha



Parc national Andasibe, Source photo : MNP

Certaines pratiques (grandes cultures, reboisement intensif...) associées à des modes de gestion particuliers (plan de gestion de la faune sauvage et plan de chasse, mesures de protection, ...) induisent un déséquilibre entre la petite faune sédentaire de plaine, qui tend à disparaître, et les ongulés sauvages qui prolifèrent. L'augmentation de la densité des espèces concernées favorise l'apparition, le développement et la persistance de maladies pouvant atteindre l'homme (tuberculose, trichinose, brucellose chez le sanglier ; tuberculose chez les grands cervidés...) qui sont pourtant pratiquement éradiquées chez les animaux domestiques. En outre, le développement de modes d'élevages extensifs (porcs et volailles de plein air, bovins et ovins à viande...) conduit à des contacts de plus en plus fréquents entre populations sauvages et domestiques qui augmentent les risques de transmission d'agents pathogènes entre espèces animales et donc de transmission directe ou indirecte à l'homme.

Le développement de certaines infrastructures, par exemple les lacs artificiels, peuvent être à l'origine de la résurgence de certaines maladies (paludisme, bilharziose) en favorisant l'accueil du vecteur

3.4.1.1.2. Service des écosystèmes

La diversité biologique de Madagascar fournit plusieurs services sur le fonctionnement des écosystèmes. Les impacts de ces services écologiques sont ressentis depuis la ligne de partage des eaux aux zones côtières.

Les différentes formes de forêts et de végétation notamment celles des pentes et des montagnes assurent la fixation des sols et préviennent ainsi l'érosion et la sédimentation. Par ailleurs, les végétaux jouent des rôles dans la régulation des gaz atmosphériques et constituent des habitats et des sources de nourriture pour les animaux. Les forêts naturelles d'altitude constituent des régulateurs des régimes hydriques (Razafimamonjy, 2001).

Les zones humides constituent un « puits » ou réservoir de carbone et jouent un rôle de régulateur d'eau en cas d'inondation ou de sécheresse (Convention de Ramsar, résolutions X.24 de Changwon, 2008).

Les milieux marins et côtiers présentent des valeurs écologiques. Il s'agit pour les mangroves de jouer un rôle dans le captage de sédiments en amont (cas de l'envasement de l'estuaire de Bombetoka) et dans la protection du littoral contre l'agression marine (zone côtière à Morondava). Les récifs jouent un rôle dans la protection littorale, constituent un habitat pour plusieurs espèces et contribuent au captage de carbone. Les herbiers sont source de nourriture et constituent des habitats pour différentes espèces de faune marine (Dugong, tortues marines, poissons et invertébrés, etc.).

Les espèces animales jouent des rôles fondamentaux dans le mécanisme du fonctionnement écologique au sein des écosystèmes : rôles dans la chaîne trophique (en étant des prédateurs, proies, détritivores ou omnivores). Des espèces frugivores ou nectarivores comme certains insectes, lémuriers, oiseaux et chauves-souris, jouent un rôle dans le rendement de la production agricole, la pollinisation et la régénération forestière (Prum & Razafindratsita, 2003 ; Razafindratsita & Zack, 2009).

Les plantes agissent entre autres dans :

- la photosynthèse en assimilant le gaz carbonique de l'atmosphère, régulation des gaz atmosphériques affectant le climat ;
- la fixation d'azote atmosphérique (notamment par les Légumineuses) ;
- la conservation des sols et des eaux en entretenant le cycle hydrologique et en luttant contre l'érosion ;
- la banque génétique qui constitue une source d'information et de matériels pour production durable et rentable ;
- l'habitat et la nourriture pour les animaux : les espèces de plante qui assurent l'alimentation de certaines espèces animales constituent des espèces clés, cas des *Canarium spp* pour l'alimentation des lémuriers, *Ficus spp* pour l'alimentation de la faune frugivore ; d'autres espèces servent d'abris, de nichoir (amphibiens pandanicoles qui vivent sur des *Pandanus spp*) et de lieu de ponte à de nombreuses espèces animales (*Mantella aurantiaca* passe le stade adulte de son développement dans la forêt adjacent au marais de ponte). Leur disparition entraîne des changements majeurs dans le fonctionnement de l'écosystème.

Les micro-organismes sont des éléments très actifs dans les équilibres biologiques des écosystèmes forestiers, agricoles et herbacés. En effet, ils sont les décomposeurs naturels de déchets organiques (troncs, branches, feuilles mortes, cadavres d'animaux, ...) dont le processus de minéralisation est également assisté par diverses catégories de micro-organismes (champignons saprophytes ligninivores et cellulolytiques, bactéries nitrifiantes et autres). Certains champignons et micro-organismes (champignons mycorhiziens, bactéries rhizobiennes) vivent en symbiose avec des végétaux. Cette association est vitale pour les deux partenaires (exemples pour la mobilisation et la fixation des principaux nutriments minéraux (azote, phosphore, potassium) nécessaires à

l'assimilation chlorophyllienne des plantes et à l'approvisionnement en hydrates de carbones indispensables à la croissance des micro-organismes).

Source : 5^e rapport national de la CDB

3.4.2. IMPACTS ECONOMIQUES

3.4.2.1. EXPORTATIONS DE PRODUITS HALIEUTIQUES

Graphique 3.1. Evolution des exportations de produits halieutiques

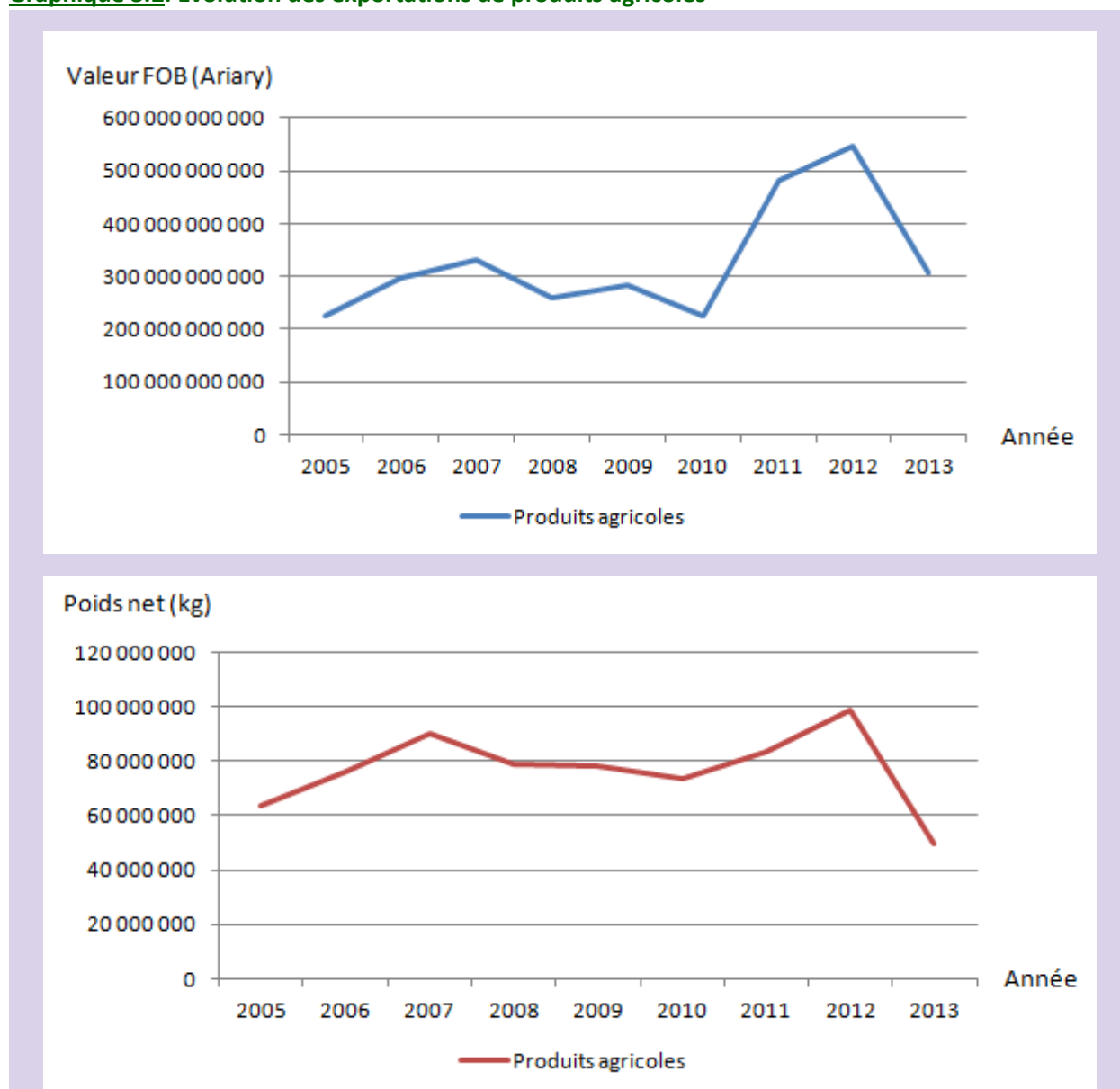


Source : DGINSTAT/D S E/SSSES/COMEXT/Octobre 2013



3.4.2.2. EXPORTATIONS DE PRODUITS AGRICOLES

Graphique 3.2. Evolution des exportations de produits agricoles

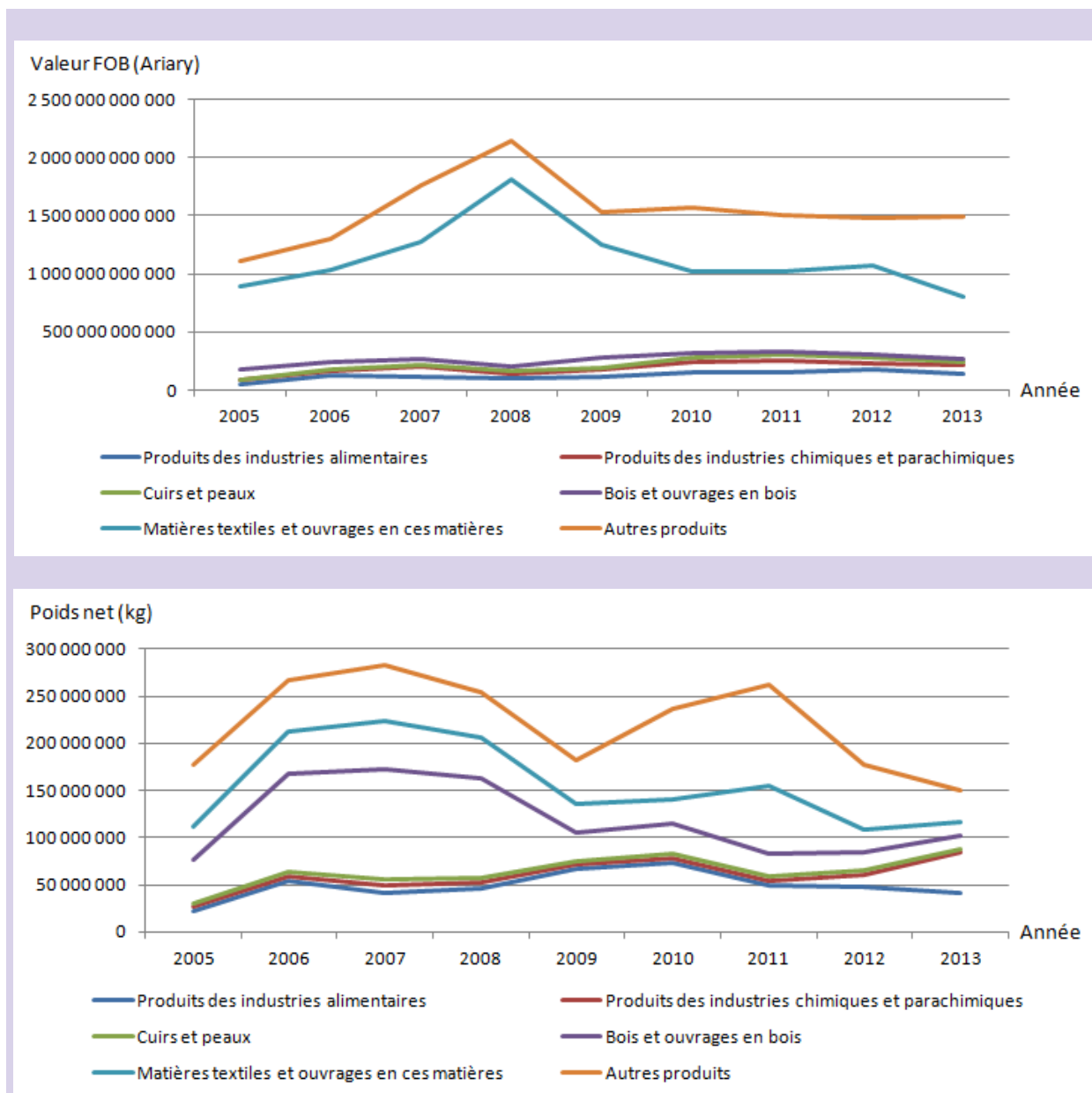


Source : DGINSTAT/D S E/SSES/COMEXT/Octobre 2013

Les produits issus de la culture de rente occupent toujours les premières places (vanille, litchis ou girofle).



Graphique 3.3. Evolution des exportations de produits industriels



Source : DGINSTAT/D S E/SSES/COMEXT/Octobre 2013



3.5. REPONSES

3.5.1. AIRES PROTEGEES

La superficie totale des aires protégées sont estimées à **7 082 525 ha** dont **2 568 826 ha** gérées par Madagascar National Parks (MNP), **570 528 ha** gérées par le MEEF et **3 943 170 ha** de Nouvelles Aires Protégées gérées par des organismes œuvrant pour l'Environnement et la biodiversité. Cette superficie représente environ **12%** de la superficie du territoire national.

Tableau 3.8 Liste des aires protégées du SAPM

Id	PROMOTEURS GESTIONNAIRES	NOM DU SITE	STATUT	Cat IUCN	DATE DE CREATION	REGIONS	SUPERFICIES (ha)
1	ASITY	Complexe Zones Humides Mahavavy Kinkony	PHP	V	Décret n°2015 -718 du 21 avril 2015	Boeny	302 000
2	ASITY	Complexe Zones Humides Mangoky Ihotry	PHP	V	Décret n°2015 -719 du 21 avril 2015	Atsimo Andrefana, Menabe	426 146
3	ASITY	Tsitongambarika	RRN	VI	Décret n°2015 -720 du 21 avril 2015	Anosy	58 597
4	ASITY	Torotorofotsy			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Alaotra Mangoro	9 764
5	BCM	Beanka	PHP	V	Décret n°2015-727 du 21 avril 2015	Melaky	17 000
6	BCM	Sahafina	RRN	VI	Décret n°2015-728 du 21 avril 2015	Atsinanana	2 400
7	Blue Ventures	Velondriake	PHP	V	Décret n°2015-752 du 28 avril 2015	Atsimo Andrefana, Menabe	63 985
8	CI	Ambodivahibe	PHP	V	Décret n°2015-753 du 28 avril 2015	Diana	39 794
9	CI	Corridor Ankeniheny Zahamena	R	VI	Décret n°2015-754 du 28 avril 2015	Alaotra Mangoro	369 266
10	CI	Corridor Forestier Ambositra-Vondrozo	PHP	V	Décret n°2015-755 du 28 avril 2015	Haute Matsiatra, Vatovavy Fitovinany, Ihorombe, Amoron'Mania, Sud Est	314 186
11	DELIC	Bombetoka Beloboka			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Boeny	71 943
12	DURRELL	Complexe Lac Forêt Ambondrobo	PHP	V	Décret n°2015-758 du 28 avril 2015	Menabe	6 133
13	DURRELL	Lac Alaotra	PHP	V	Décret n°2015-756 du 28 avril 2015	Alaotra Mangoro	46 432
14	DURRELL	Rivière Nosivolo	PHP	V	Décret n°2015-757 du 28 avril 2015	Atsinanana	9 657
15	ESSA Forêt	Réserve de Tampolo	PHP	V	Décret n°2015-789 du 28 avril 2015	Analanjirifo	675
16	FANAMBY	Allée des Baobabs	MN	III	Décret n°2015-760 du 28 avril 2015	Menabe	320
17	FANAMBY	Andrafiarena Andavakoera	PHP	V	Décret n°2015-761 du 28 avril 2015	Diana	73 319
18	FANAMBY	Complexe Anjozorobe Angavo	PHP	V	Décret n°2015-763 du 28 avril 2015	Analamanga	41 100
19	FANAMBY	Loky Manambato	PHP	V	Décret n°2015-759 du 28 avril 2015	Sava	250 000
20	FANAMBY	Menabe Antimena	PHP	V	Décret n°2015-762 du 28 avril 2015	Menabe	210 312
21	FBM	Corridor Forestier			Décret n°2015-790 du 28 avril	Sofia	60 589

		Bongolava			2015		
22	GERP	Maromizaha	RRN	VI	Décret n°2015-783 du 28 avril 2015	Alaotra Mangoro	1 880
23	Association TAMIA	Tsinjoriake	PHP	V	Décret n°2015-781 du 28 avril 2015	Atsimo Andrefana	5 484
24	Lemuria Land	Nosy Antsoha	PHP	V	Décret n°2015-764 du 28 avril 2015	Diana	28
25	MAVOA	Ambatofotsy	PHP	V	Décret n°2015 -724 du 21 avril 2015	Alaotra Mangoro	1 775
26	MAVOA	Ampananganandehibe -Behasina	PHP	V	Décret n°2015-749 du 28 avril 2015	Alaotra Mangoro	580
27	MAVOA	Ampotaka Ankorabe	PHP	V	Décret n°2015-726 du 21 avril 2015	Alaotra Mangoro	97
28	MAVOA	Analabe Betanatanana	RRN	VI	Décret n°2015-751 du 28 avril 2015	Alaotra Mangoro	435
29	MAVOA	Analalava	RRN	VI	Décret n°2015-750 du 28 avril 2015	Alaotra Mangoro	472
30	MAVOA	Mahialambo	PHP	V	Décret n°2015-748 du 28 avril 2015	Alaotra Mangoro	302
31	MAVOA	Mangabe-Ranomena-Sahasarotra	RRN	VI	Décret n°2015-725 du 21 avril 2015	Alaotra Mangoro	27 346
32	MBG	Agnakatrika	RRN	VI	Décret n°2015-794 du 28 avril 2015	Atsimo Atsinanana	780
33	MBG	Agnalazaha	RRN	VI	Décret n°2015-767 du 28 avril 2015	Atsimo Atsinanana	2 745
34	MBG	Ampasindava	PHP	V	Décret n°2015-769 du 28 avril 2015	Diana	91 790
35	MBG	Analalava	RS	IV	Décret n°2015-765 du 28 avril 2015	Atsinanana	229
36	MBG	Ankarabolava	RRN	VI	Décret n°2015-793 du 28 avril 2015	Atsimo Atsinanana	773
37	MBG	Forêt Sacrée Alandraza Analavelo	MN	III	Décret n°2015-766 du 28 avril 2015	Atsimo Andrefana	4 487
38	MBG	Galoko Kalobinono	PHP	V	Décret n°2015-770 du 28 avril 2015	Diana	74 205
39	MBG	Makirovana Tsihomanaomby	RRN	VI	Décret n°2015-768 du 28 avril 2015	Sava	3 398
40	MBG	Massif d'Ibity	PHP	V	Décret n°2015-772 du 28 avril 2015	Vakinankaratra	6 136
41	MBG	Oronjia	PHP	V	Décret n°2015-771 du 28 avril 2015	Diana	1 648
42	MBG	Pointe à Larrée	RS	IV	Décret n°2015-773 du 28 avril 2015	Analanjirifo	770
43	MBG	Vohidava-Betsimalaho	RRN	VI	Décret n°2015-774 du 28 avril 2015	Anosy	18 169
44	MEEF	Ambararata Londa			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Androy	10 284
45	MEEF	Ambatotsirongorongo			Décret n°2015-792 du 28 avril 2015	Anosy	1 033
46	DBEV	Ambohidray			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Alaotra Mangoro	1 241
47	MEEF	Angavo			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Anosy	42 760
48	MEEF	Behara Tranomaro			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Androy	95 588
49	MEEF	Bemarivo	RS	IV	Décret n° 2425 AP/4 du 10/09/56	Melaky	11 570
50	MEEF	Bora	RS	IV	Décret n° 56-208 AP/4 du 20	Sofia	4 841

					/02/56		
51	MEEF	Kasijy	RS	IV	Décret n° 2425 AP/4 du 10 /09/56	Boeny	19 800
52	MEEF	Maningoza	RS	IV	Décret n° 56-208 du 20 février 1956	Melaky	7 900
53	MEEF	Ranobe Bay			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Atsimo Andrefana	42 404
54	MEEF	Ranobe PK32			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Atsimo Andrefana	168 500
55	MEEF	Sud-Ouest Ifotaky			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Atsimo Andrefana	57 062
56	MEEF	Tampoketsa Analamaitso	RS	IV	Décret n° 58-14 du 28 octobre 1958	Sofia	17 150
57	MEEF	Vohidefo			Décret n°2015-808 du 5 mai 2015	Atsimo Andrefana	5 056
58	MNHN	Site Bioculturel d'Antrema	RRN	VI	Décret n°2015 -712 du 21 avril 2015	Boeny	20 620
59	MNP	Ambatovaky	RS	IV	Décret n° 58-10 du 28.10.58; changement de limite / décret n°2015-782 du 28/04/15	Analanjirofo	78 139
60	MNP	Ambohitantely	RS	IV	Créée le 12.02.82; Changement de limite par décret n° 2015-731 du 21/4/15	Analamanga	5 600
61	MNP	Analamazaotra	PN	II	Arrêté n° 2278 MAER/SEGREF/FOR du 21 juillet 1970	Alaotra Mangoro	874
62	MNP	Analamerana	RS	IV	Décret 56-208 du 20.02.56, changement de limite par décret n° 2015-732 du 21/04/15	Diana	34 700
63	MNP	Andohahela	PN	II	Décret n° 97-1043 du 7/08/97, Changement limite par décret n°2015-785 du 28 avril 2015	Anosy	76 140
64	MNP	Andranomena	RS	IV	Décret n° 58-13 du 28.10.58	Menabe	6 420
65	MNP	Andringitra	PN	II	Décret n° 98-376 du 19 octobre 1998	Haute Matsiatra	31 160
66	MNP	Anjanaharibe Sud	RS	IV	Décret n° 58-12 du 28 octobre 1958	Sava	26 903
67	MNP	Ankarafantsika	PN	II	RNI depuis 1927, Changement de limite par décret n° 2015-730 du 21 avril 2015	Boeny	136 513
68	MNP	Ankarana	RS	IV	Décret n° 56-208 du 20/02/56 Changement de limite par Décret n° 2015-729 du 21/04/2015	Diana	18 225
69	MNP	Baie de Baly	PN	II	Décret n°97-1452 du 18 /12/1997	Boeny	57 418
70	MNP	Bemaraha	PN	II	RNI par Décret n°66-242 du 1/06/66 PN Décret n°97-1045 du 7/08/97 Changement de statut en 2011	Melaky	157 710
71	MNP	Betampona	RNI	I	31/12/1927 complété par Décret n°66-242 du 01/06/66	Atsinanana	2 228
72	MNP	Beza Mahafaly	RS	IV	Créée le 04 juin 1986	Atsimo Andrefana	4 200

73	MNP	Cap Sainte Marie	RS	IV	Décret n° 62-527 du Créée le 24.10.62, Changement de limite par décret n° 2015-733 du 21 avril 2015	Androy	3 610
74	MNP	Iles Radama/Sahamalaza	PN	II	Décret N°2007/247 du 19/03/07	Sofia	26 035
75	MNP	Isalo	PN	II	Décret 62-371 du 19/7/62	Ihorombe	81 540
76	MNP	Kalambatritra	RS	IV	Décret n° 59-59 du 24.04.59, Changement de limite par décret n° 2015-734 du 21/04/15	Ihorombe	28 255
77	MNP	Kirindy - Mitea	PN	II	Décret n° 97-1453 du 18/18/97, Changement limite par Décret 2015-735 du 21 avril 2015	Menabe	156 350
78	MNP	Lokobe	PN	II	Décret n°2011 - 499 du 06 juillet 2011, anciennement RNI	Diana	862
79	MNP	Mananara-Nord	PN	II	Décret n°89-216 du 25 juillet 1989	Analanjirifo	24 000
80	MNP	Mangerivola	RS	IV	Décret n°58-10 du 28 octobre 1958	Atsinanana	11 900
81	MNP	Manombo	RS	IV	Décret n°62-637 du 05 décembre 1962	Atsimo Atsinanana	5 320
82	MNP	Manongarivo	RS	IV	Décret n°56-208 du 20 février 1956	Diana	568
83	MNP	Mantadia	PN	II	Décret n°89-011 du 11/01/89 Changement de limite le 07 aout 2002	Alaotra Mangoro	15 480
84	MNP	Marojejy	PN	II	Décret n°98-375 du 19 mai 1998	Sava	60 050
85	MNP	Marolambo	PN	II	Décret n°2015 - 716 du 21 avril 2015	Atsinanana, Vatovavy Fitovinany, Vakinankaratra, Amoron'i Mania	95 063
86	MNP	Marotandrano	RS	IV	Décret n°56-208 du 20/02/56, Changement de limite par le décret n° 2015- 784 du 28 avril 2015	Sofia	42 200
87	MNP	Masoala	PN	II	Décret n°97-141 du 02/3/1997	Sava, Analanjirofo	230 000
88	MNP	Midongy du Sud	PN	II	Décret n°97-1451 du 18/12/1997	Atsimo Atsinanana	192 198
89	MNP	Mikea	PN	II	Décret n°2011 - 499 du 06 juillet 2011	Atsimo Andrefana	184 630
90	MNP	Montagne d'Ambre/Forêt d'Ambre	PN	II	RS par Décret n°58-15 du 28.10.58, changement statut par Décret n° 2015-776 du 28/04/15	Diana	30 538
91	MNP	Nosy Hara	PN	II	Décret n°2011 - 499 du 06 juillet 2011	Diana	471
92	MNP	Nosy Mangabe	RS	IV	Décret n°65-795 du 14 décembre 1965	Analanjirifo	729
93	MNP	Nosy Tanikely	PN	II	Décret n°2011 - 499 du 06 juillet 2011	Diana	180
94	MNP	Nosy Ve Androka	PN	II	Décret n°2015 - 717 du 21 avril 2015	Atsimo Andrefana	91 445

95	MNP	Pic d'Ivohibe	RS	IV	Décret n°64-380 du 16/09/64, Changement statut & limite par- Décret n° 2015-775 du 21 avril 2015	Ihorombe	3 453
96	MNP	Ranomafana	PN	II	Décret n°91-250 du 27 mai 1991	Vatovavy Fitovinany	43 550
97	MNP	Tsaratanana	PN	II	31.12.97, complété par Décret n°66-242 du 1/6/66 Changement de limite par Décret n°2015-782 du 28/4/15	Diana	108 610
98	MNP	Tsimanampesotsa	PN	II	Créée depuis le 07.08.03, Changement de limite par Décret n° 2015-736 du 21 avril 2015	Atsimo Andrefana	202 525
99	MNP	Tsingy de Namoroka	PN	II	RNI depuis 1927, changement en PN le 07 aout 04	Boeny	22 227
100	MNP	Zahamena	PN	II	RNI décret n° 66-242 du 1/06/66 et PN décret n°97-1044 du 7/8/97 Changement par Décret n° 2015-737 du 21/04/2015	Analanjirifo, Atsinanana	65 935
101	MNP	Zombitse Vohibasia	PN	II	Décret n° 97-1454 du 18 /12/1997	Ihorombe	36 803
102	QMM	Ambatoatsinanana	PHP	V	Décret n°2015-778 du 28 avril 2015	Anosy	1 365
103	QMM	Forêt Naturelle de Petriky	PHP	V	Décret n°2015-777 du 28 avril 2015	Anosy	300
104	QMM	Mandena	PHP	V	Décret n°2015-779 du 28 avril 2015	Anosy	430
105	RBG KEW	Massif d'Iltremo	PHP	V	Décret n°2015 -713 du 21 avril 2015	Amoron'i Mania	24 788
106	SAGE	Ambohitr'Antsingy Montagne des Français	PHP	V	Décret n°2015-780 du 28 avril 2015	Diana	6 049
107	SEDIM	Ambohijanahary	RS	IV	Créée depuis le 28 octobre 1958	Melaky, Menabe	24 750
108	TPF	Complexe Tsimembo Manambolomaty	PHP	V	Décret n°2015 -715 du 21 avril 2015	Melaky	62 745
109	TPF	Mandrozo	PHP	V	Décret n°2015 -714 du 21 avril 2015	Melaky	15 145
110	TPF	Paysage Harmonieux Protégés Bemanevika	PHP	V	Décret n°2015-782 du 28 avril 2015	Sofia	35 605
111	TPF	Réserve de Ressources Naturelle Mahimborondro	RRN	VI	Décret n°2015-782 du 28 avril 2015	Sofia	75 163
112	VIF	Manjakatombo Ankaratra	RRN	VI	Décret n°2015 -711 du 21 avril 2015	Vakinankaratra	8 130
113	WCS	Andreba	PHP	V	Décret n°2015-791 du 28 avril 2015	Analanjirifo	39
114	WCS	Ankarea	PHP	V	Décret n°2015 -721 du 21 avril 2015	Diana	135 556
115	WCS	Ankivonjy	PHP	V	Décret n°2015 -722 du 21 avril 2015	Diana	139 410
116	WCS	Makira	PN	II	Décret n°2012-641 du 19 juin 2012	Sava, Analanjirifo, Sofia	372 470
117	WCS	Soariake	RRN	VI	Décret n°2015 -723 du 21/4/15	Atsimo Andrefana	38 293
118	WWF	Amoron'i Onilahy	PHP	V	Décret n°2015-788 du 28/4/15	Atsimo Andrefana	100 482

119	WWF	Ankodida	PHP	V	Décret n°2015-787 du 28/4/15	Anosy	11 048
120	WWF	COMATSA Nord	RRN	VI	Décret n°2015-782 du 28/4/15	Sava, Diana	237 083
121	WWF	COMATSA Sud	PHP	V	Décret n°2015-782 du 28/4/15	Sava, Diana	80 204
122	WWF	Nord Ifotaky	PHP	V	Décret n°2015-786 du 28/4/15	Androy	22 288
TOTAL							7 091 055

PHP : Paysage Harmonieux Protégé, RRN : Réserve de Ressources Naturelles, MN : Monument Naturel, RS : Réserve Spéciale, RNI : Réserve Naturelle Intégrale, PN : Parc National
Source : MEEF/DSAP/SCGAP, 2018

Tableau 3.9. Les Aires Protégées sous protection temporaire

Id	PROMOTEURS GESTIONNAIRES	NOM DU SITE	STATUT	Cat IUCN	DATE DE CREATION	REGIONS	SUPERFICIES (ha)
123	Blue Ventures	Iles Barren	PT		Arrêté N°30441/2014 du mise en protection temporaire	Melaky	
124	Groupe Anjavy Lodge	Anjavy	PT		Arrêté n° /2017 du mise en protection temporaire	Sofia	
125	SEAR	Sakara				Anosy	

PT : Protection Temporaire
Source : MEEF/DSAP/SCGAP, 2018

Tableau 3.10. Les Aires Protégées en cours de création

Id	PROMOTEURS GESTIONNAIRES	NOM DU SITE	STATUT	Cat IUCN	DATE DE CREATION	REGIONS	SUPERFICIES (ha)
126	Naturevolution	Makay				Menabe	
127	Lemuria land	Nosy Mangiho				Diana	
128	Lemuria Land	Nosy Ankingabe				Sofia	
129	ONG Sadabe	Tsinjoarivo				Vakinankaratra	
130	Ambatovy	Corridor Forestier Analamay Mantadia				Alaotra Mangoro	
131	Etcterra	Beampingaratsy				Anosy	
132	MBG	Ankafobe				Analamanga	

Source : MEEF/DSAP/SCGAP, 2018

3.5.2. LES RESERVES DE BIOSPHERE

Madagascar a 4 réserves de biosphère d'une superficie totale de **1 118 720 ha**

Tableau 3.11 : Liste des Réserves de Biosphère de Madagascar

N°	Nom	Région	Date de déclaration	Superficie (ha)
1	Mananara avaratra	Analanjirifo	1990	140 000
2	Sahamalaza - Iles Radama	DIANA, Sofia	2001	153 200
3	Littoral de Toliara	Atsimo andrefana	2003	200 470
4	Belo sur mer - Kirindy - Mite	Menabe	2016	625 050

Source : <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/africa/madagascar/>

3.5.3. LES RESERVES DE BIOSPHERE

La Convention de Ramsar est entrée en vigueur à Madagascar le 25 janvier 1999.

Madagascar a actuellement **20** sites inscrits sur la Liste des zones humides d'importance internationale (Sites Ramsar), ayant une superficie totale de **2 094 911 hectares**.

(Source : <http://www.ramsar.org/fr/zone-humide/madagascar>)

Tableau 3.12 : Liste des sites Ramsar de Madagascar

Numéro du site	Nom du site	Région	Superficie (ha)	Date d'inscription
962	Parc National Tsimanampetsotsa	Atsimo Andrefana	203740 ha	25/09/1998
963	Complexe des Lacs Manambolomaty	Melaky	7 491 ha	25/09/1998
1312	Lac Alaotra: Les zones humides et bassins versants	Alaotra Mangoro	722 500 ha	09/09/2003
1453	Marais de Torotorofotsy et Bassins versants	Alaotra Mangoro	9993 ha	02/02/2005
1464	Parc de Tsarasaotra	Analamanga	5 ha	09/05/2005
1686	Zones humides de Bedo	Menabe	1 962 ha	12/05/2007
1916	Rivière Nosivolo et affluents	Amoron'i Mania, Atsinanana, Vakinankaratra, Vatovavy Fitovinany	358 511 ha	17/09/2010
2048	Lac Kinkony	Boeny	13 800 ha	05/06/2012
2049	Lac Mandrozo	Melaky	15 145 ha	05/06/2012
2224	Complexe des Lacs Ambondro et Sirave	Menabe	14 481,5 ha	02/02/2015
2285	Barrière de Corail de Nosy Ve Androka	Atsimo Andrefana	91 445 ha	02/02/2017
2286	Site Bioculturel d'Antrema	Boeny	20 620 ha	02/02/2017
2287	Complexe des Zones Humides de Bemanevika	Sofia	10 000 ha	02/02/2017
2288	Zones Humides de Sahamalaza	Diana, Sofia	24 049 ha	02/02/2017
2289	Zones Humides Ankarafantsika	Boeny	33 145 ha	02/02/2017
2300	Zones humides d'Ambondrombe	Menabe	13 000 ha	22/05/2017

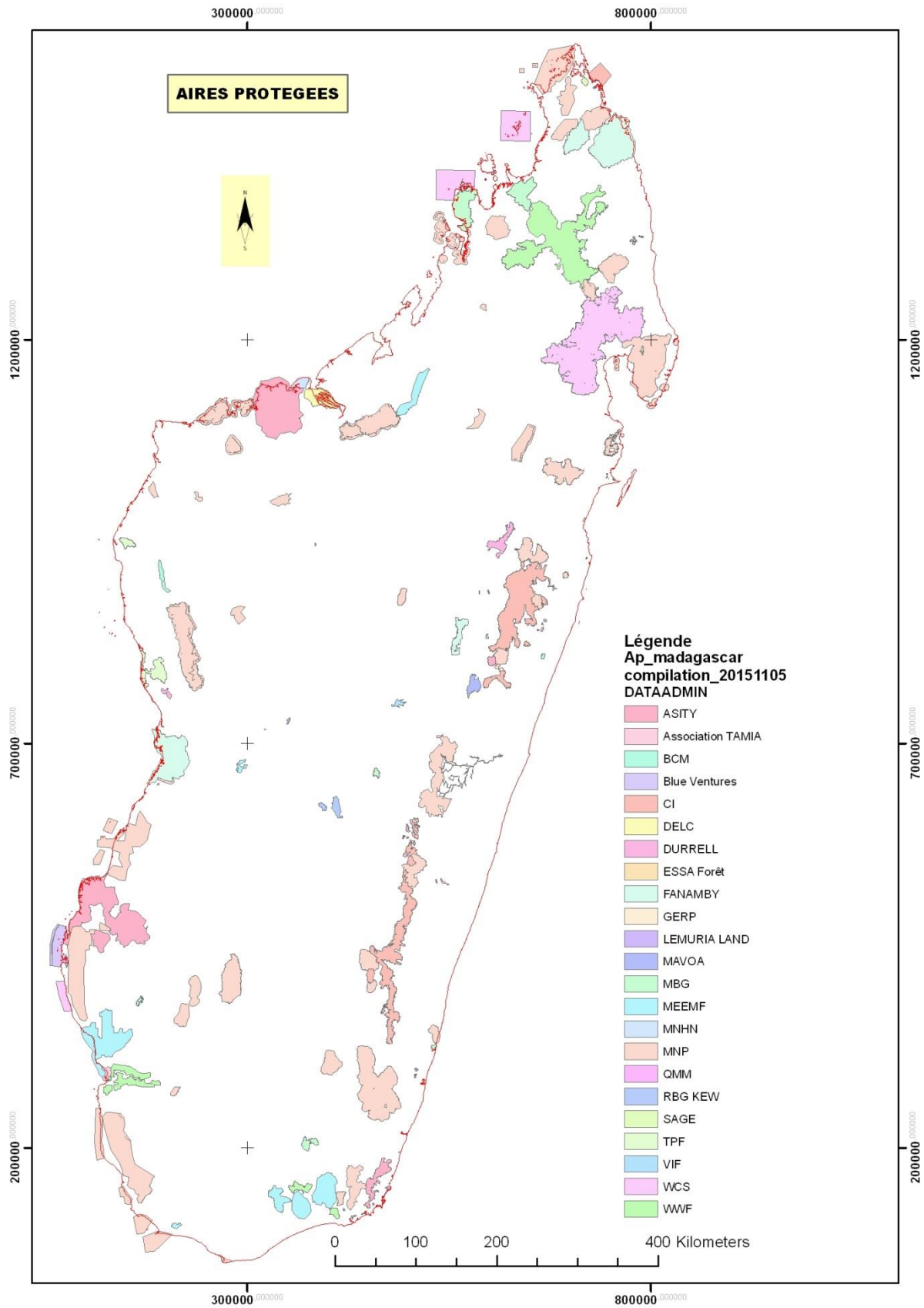
2301	Le lac Sofia	Sofia	1 650 ha	22/05/2017
2302	Les mangroves de Tsiribihina	Menabe	47 218 ha	22/05/2017
2303	L'Archipel Barren	Melaky	463 200 ha	22/05/2017
2304	Zones humides de l'Onilahy	Atsimo Andrefana	42 950 ha	22/05/2017

Source : <http://www.ramsar.org>, juillet 2017



Parc Ramsar Tsimanampetsotsa

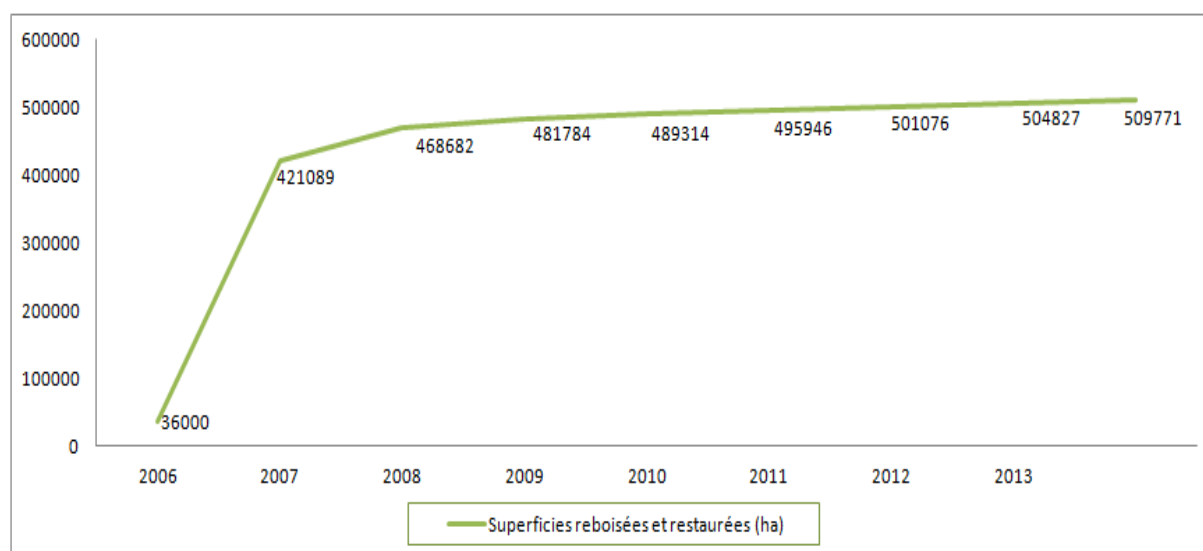
Carte 3.4. Système d'Aires Protégées de Madagascar



3.5.4. RESTAURATION DES HABITATS ET REBOISEMENT

Cette section est traitée plus en détail dans d'autres chapitres

Graphique 3.4. Evolution des superficies reboisées et restaurées en ha



Source : Direction de la valorisation des ressources forestières, MEEF 2015

Les projets de restauration concernent les trois principales zones bioclimatiques: (1) la zone bioclimatique humide, (2) la zone bioclimatique sèche et (3) la zone bioclimatique semi-aride. Il s'agit de 17 projets dont les surfaces restaurées portent sur plus de 2000ha de forêts et les principales techniques de restauration sont essentiellement (i) la restauration passive (visant à favoriser la régénération naturelle) par des entretiens, l'utilisation d'espèces catalyseurs, d'espèces pionnières...et (ii) la restauration active par la plantation/enrichissement proprement dit. Les espèces utilisées sont de deux types : des espèces autochtones (environ une centaine en tout) et des espèces introduites (moins d'une dizaine)

Tableau 3.13. Les projets de restauration

Année	Projet	Surfaces restaurées	Espèces	Techniques de restauration	Observation
Région bioclimatique Est – zone bioclimatique humide					
1997	Corridor Ambatolaidama (MNP – WCS)	nd	16 espèces	Production de plants – Plantation avec utilisation d'arbres «catalyseurs» pour favoriser la régénération naturelle	
	Corridor Maroangady Analambolo (MNP – WCS)	nd	nd	Production de plants – Plantation – Recolonisation des plantes forestières sur le site – pas d'activité réalisée jusqu'en 2008	
	Corridor Fotsialalana Ilampy (MNP – WCS)	Nd	21 espèces autochtones	Production de plants – Plantation : lignes de plantation parallèle ; Ecartement de 3m	
2008 - 2009	Ponts forestiers de Masoala	7ha en juin 2008 à 8,2ha en Juin 2009	16 espèces Autochtones (Lalona : <i>Weinmannia sp</i> ;	Production de plants en pépinière – Plantation : Utilisation d'arbres «catalyseurs» fournissant de la nourriture pour les animaux disperseurs de	

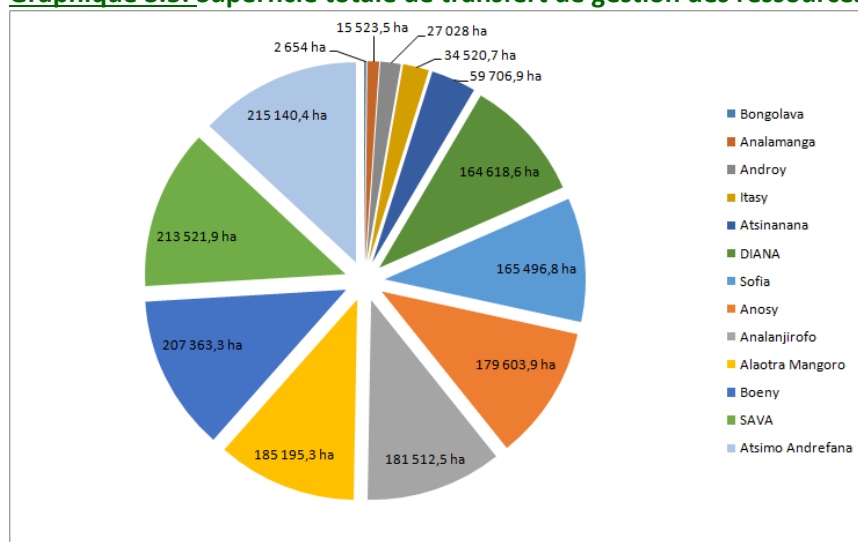
			Tavolo : <i>Cryptocarya sp.</i> ...	graines favorisant le processus De restauration naturelle – associations d'espèces (40 espèces/Ha) – plantation en ligne (3m d'écartement)	
2008 - 2009	Projet TAMS (ANAE, CI, MATE, Mitsinjo ..)	1100ha	Une centaine d'espèces autochtones	Production de plants : Production végétative surtout par bouture - Multiplication par sauvagesons – Plantation VAM – Plantation d'espèces autochtones issues de Collecte des graines - restauration effectuée durant les mois de décembre et janvier.	Taux de réussite issu du Suivi contrôle du 15/12/09 : Sur le sommet : 84,9%, Parcelles en mi pente : 81,7%, Zone de bas de pente : 84,8%, Parcelles dans les bas-fonds : 78,7%
2004 - 2009	Paysage forestier de Fandriana Marolambo (WWF)	500ha	100 essences autochtones (<i>Harungam/isis, Weinmannia sp, etc.</i>)	Production de plants en pépinière - Restauration passive (entretien, régénération) Restauration active (plantation)	Taux de survie estimé à 98%
2007	Vohitsampana Eden Reforestation Project	850ha		Production de plants en pépinières	Taux de survie 98%
1999	Zone de Mandena (QMM RioTinto)	200ha	Espèces exotiques surtout (8 essences héliophile, 7 essences d'ombre, 3 familles pour essence à mycorhize, 6 autres espèces)	Plantation sur sable déminéralisé et sans humus : espèces autochtones Plantation sur sable non déminéralisé : Espèces autochtones uniquement Espèces autochtones mélangées avec espèces introduites	Croissance essence Ectomycorhize : réduite Taux de survie et de Croissance des espèces autochtones réduit
	Marécage de Mandena		<i>Lepironia mucronata</i>	Trou à profondeur du sol: 30 cm et 60 cm	
2007 - 2011	NAP Ambatotsirongorongo : QMM, CI, WCS	76ha Pendant la 1ere campagne 2007 - 2008	51 espèces autochtones	Production de plants en pépinière Plantation exclusive d'espèces autochtones	Taux de réussite en Pépinière : 51%
Ecorégion de l'Ouest /Zone bioclimatique sèche					
2004 - 2007	Projet Sahamalaza : 4 sites pilotes dans les CR d'Analavory, Amboloboza et Maromandia,	15,5 ha	26 espèces autochtones	Production de plants Plantation (restauration active) : Plantation avec une densité de 667 pieds/Ha - Favoriser la régénération naturelle (restauration passive)	

	WCS et MNP				
1979-2003	Forêt de Kirindy : avec CNFEREF,	6,17 ha	7 espèces autochtones	Production de plants : Collecte de graines dans la forêt en pépinière en période pluvieuse Plantation : Enrichissement dans layons, trouées et places de dépôt – Plantation en juin juillet et août – Plantation en ligne	Taux de réussite : plus de 80% pour les trouées – 35 à 70% dans les layons
	Aire protégée Menabe Antimena : CR Marofandilia, Fanamby	15 ha en 2 ans	5 espèces autochtones	Production de plants Plantation : Ecartement : 3m x 3m ou 3m x 6m – Plantation en ligne – Restauration passive (favoriser l’auto restauration par des traitements sylvicoles/nettoyage Individuel des régénérations naturelles	Taux de réussite Supérieur à 85%
	RS d’Andranomena avec MNP		Espèces autochtones		Projet suspendu et Aucune activité n’a été réalisée
depuis 2007	Mahabana avec Eden Reforestation Project		Espèces de mangrove, <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>Ceriops tagal</i> et <i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Production de plants : propagules collectées à l’état Sauvage et plantés directement Plantation : Plantationsuivantunmodelinéaire	
2001-2008	centre Zazamalala CR Soaserana (Manja)				
	Complexe Mangoky Ihotry				

3.5.5. GESTION COMMUNAUTAIRE

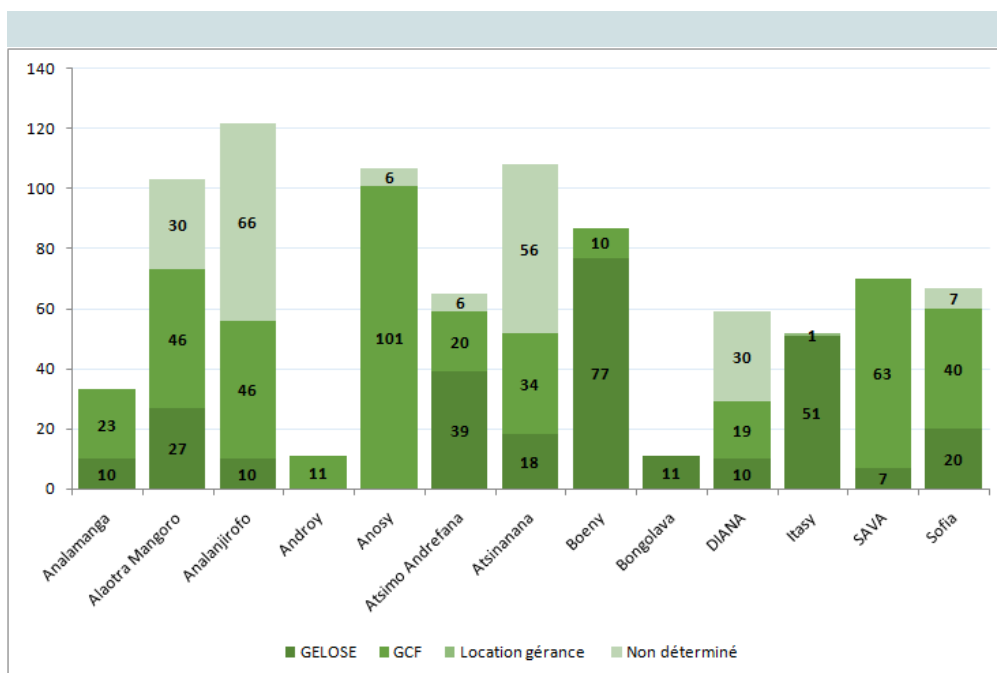
En 2015, 895 contrats de Transfert de gestion ont été établis dans 13 régions de Madagascar, avec une superficie totale estimée à 1 651 885,74 ha.

Graphique 3.5. Superficie totale de transfert de gestion des ressources naturelles par Région



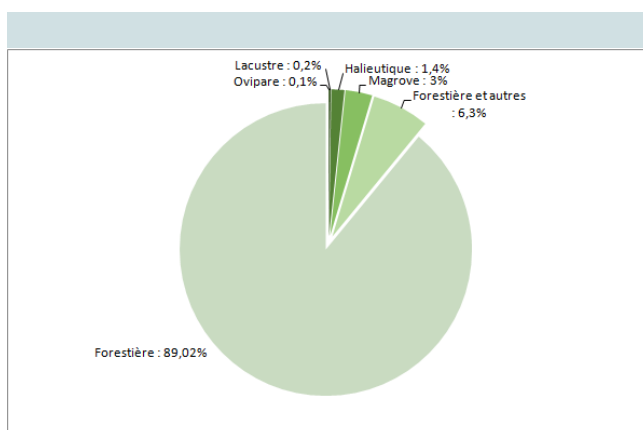
Source : Direction de la Valorisation des Ressources Forestières, MEEF

Graphique 3.6. Type de contrat de Transfert de Gestion



Source : Direction de la Valorisation des Ressources Forestières, MEEF

Graphique 3.7. Type des ressources naturelles transférées



Source : Direction de la Valorisation des Ressources Forestières, MEEF

3.5.6. ECONOMIE VERTE

3.5.6.1. FAUNE

Actuellement, 324 espèces de faune sont inscrites dans la liste CITES de Madagascar dont 126 dans l'Annexe I et 198 dans l'Annexe II.

A noter que toutes les espèces de lémuriers de Madagascar sont incluses dans l'Annexe I de la CITES.

Tableau 3.14. Répartition des espèces dans les Annexes CITES par groupe taxonomique

Groupe taxonomique	Annexe I	Annexe II
ACTINOPTERIGYII		1
AMPHIBIA	1	18
AVES	2	32
MAMMALIA	110	10
REPTILIA	13	135
ELASMOBRANCHII		2

3.5.6.2. FLORE

Le **4 septembre 2013**, une notification par la CITES a fait savoir à tous les pays membres que désormais, **toutes les espèces de *Dalbergia* (palissandre) et de *Diospyros* (ébène) endémiques de Madagascar sont inscrites dans l'Annexe II de la Convention.**

En plus de ces espèces, il existe des familles entières dont les espèces sont inscrites en Annexe II de la CITES, notamment :

- **Cyatheaceae** (fougères) toutes inscrites en Annexe II
- **Cycadaceae** toutes inscrites en Annexe II
- **Didieraceae** toutes inscrites en Annexe II
- **Cactaceae** toutes inscrites en Annexe II

En ce qui concerne la famille des **Orchidaceae**, toutes les espèces sont inscrites dans l'Annexe II, sauf pour l'espèce ***Aerangis ellisii*** qui est inscrite dans l'Annexe I.

Pour la famille des **Euphorbiaceae**, toutes les espèces sont inscrites dans l'Annexe II, sauf pour les espèces : ***Euphorbia ambovombensis*, *Euphorbia capsaintemariensis*, *Euphorbia cremersii*** (Inclut forma *viridifolia* et var. *rakotozafyi*), ***Euphorbia cylindrifolia*** (Inclut ssp. *tuberifera*), ***Euphorbia decaryi*** (Inclut var. *ampanihyensis*, *robinsonii* et *spirosticha*), ***Euphorbia francoisii*, *Euphorbia moratii*** (Inclut var. *antsingiensis*, *bemarahensis* et *multiflora*), ***Euphorbia parvicyathophora*, *Euphorbia quartziticola* et *Euphorbia tulearensis***

Pour la famille des Palmae, 3 espèces sont inscrites dans la liste CITES dont ***Dypsis / Chrysalidocarpus decipiens*** en Annexe I et ***Beccariophoenix madagascariensis* et *Lemurophoenix halleuxii*** en Annexe II.

Pour les espèces d'*Aloe*, toutes les espèces sont inscrites dans l'Annexe II sauf les espèces ***Aloe albiflora*, *Aloe alfredii*, *Aloe bakeri*, *Aloe bellatula*, *Aloe calcairophila*, *Aloe compressa*** (Inclut var. *paucituberculata*, *rugosquamosa* et *schistophila*) et ***Aloe delphinensis*** qui sont inscrites à l'Annexe I.

Il en est de même pour les espèces de *Pachypodium* de Madagascar, elles sont toutes inscrites dans l'Annexe II sauf les espèces ***Pachypodium ambongense*, *Pachypodium baronii* et *Pachypodium decaryi*** qui sont inscrites dans l'Annexe I.

3.5.6.3. BANQUE DE GENE

Tableau 3.15. Les espèces dans la banque de gène de SNGF

Espèces	Nom vernaculaire	Utilisation
<i>Espèces endémiques / autochtones</i>		
<i>Adansonia digitata</i>	(Reniala)	Ornementation – Alimentation humaine
<i>Adansonia fony,</i>		Ornementation – Alimentation humaine
<i>Adansonia grandidieri,</i>		Ornementation – Alimentation humaine
<i>Adansonia madagascariensis,</i>		Ornementation – Alimentation humaine
<i>Adansonia perrieri,</i>		Ornementation – Alimentation humaine
<i>Adansonia suarezensis,</i>		Ornementation – Alimentation humaine
<i>Adansonia za</i>	(Baobab,	Ornementation – Alimentation humaine
<i>Albizzia gummifera</i>	(Sambalahy)	Bois d'œuvre – Ombrage
<i>Baudouinia fluggeiformis</i>	(Mpanjakabenitany)	Ornementation – Culture
<i>Callophyllum inophyllum</i>	(Foraha)	Bois d'œuvre – Production d'huile essentielle
<i>Canarium madagascariensis</i>	(Ramy)	Fixation des talus – Bois d'œuvre
<i>Cedrelopsis greveii</i>	(Katrafay)	Vertu médicinale – bois d'œuvre
<i>Colubrina decipiens</i>	(Tratramborondreo)	Bois d'œuvre
<i>Colvillea racemosa</i>	(Sarongaza),	Bois d'œuvre
<i>Commiphora guillauminii</i>	(Arofy),	Bois d'œuvre
<i>Cordia varo</i>	(Varo),	Bois d'œuvre
<i>Cordyla madagascariensis</i>		Bois d'œuvre
<i>Dalbergia louvelii</i>	(Andramena),	Ebénisterie fine – Artisanat
<i>Dalbergia monticola</i>	(Voamboana),	Ebénisterie fine – Artisanat
<i>Dalbergia trichocarpa</i>	(Voamboana)	Ebénisterie fine – Artisanat
<i>Dodonea madagascariensis</i>	(Tsitoavina)	Fixation de talus – Sericiculture
<i>Harungana madagascariensis</i>	(Harongana)	Fixation de talus – Vertu médicinale
<i>Intsia bijuga</i>	(Hintsy)	Bois d'œuvre
<i>Khaya madagascariensis</i>	(Hazomena)	Ornementation – Bois d'œuvre
<i>Moringa drouhardii</i>		Production d'huile
<i>Podocarpus madagascariensis</i>	(Hetatra gasy)	Ornementation – Bois de sciage
<i>Phyllarthron madagascariensis</i>	(Zahana, Antohiravina)	Ornementation – Vertu médicinale
<i>Protorhus sericea</i>	(Ditimena)	Bois d'œuvre
<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	(Talafofotsy)	Bois d'œuvre
<i>Stereospermum euphoroides</i>	(Mangarahara)	Bois de sciage – Ornementation
<i>Uapaca bojerii</i>	(Tapia)	Alimentation humaine – Sericiculture
<i>Espèces exotiques de production (ligneuse / non ligneuses)</i>		
<i>Acacia auriculiformis,</i>		Gestion de la fertilité du sol – Fixation de dunes –

		Bois d'énergie
<i>Acacia dealbata</i>	(Mimozà)	Couverture rapide du sol – Bois d'énergie
<i>Acacia galpinii</i>		Bois rond – Bois de construction
<i>Acacia leptocarpa</i>		Gestion de la fertilité du sol – Fixation de dunes – Bois d'énergie
<i>Acacia mangium</i>		Gestion de la fertilité du sol – Fixation de dunes – Bois d'énergie
<i>Acacia nilotica</i>		Gestion de la fertilité du sol – Fixation des dunes
<i>Albizzia chinensis</i>	(Albizara)	Gestion de la fertilité du sol – Ombrage
<i>Albizzia lebbek</i>	(Bonara)	Ombrage – Bois d'énergie
<i>Anacardium occidentale</i>	(Mahabibo, Anacardier)	Fixation de dunes – Alimentation humaine
<i>Araucaria angustifolia</i>		Ornementation – Alimentation humaine
<i>Azadirachta indica</i>	(Neem)	Ombrage – Vertu médicinale
<i>Bauhinia alba</i>	(Banaky fotsy)	Ornementation
<i>Bauhinia variegata</i>	(Banaky mena)	Ornementation
<i>Beccariophoenix madagascariensis</i>	(Maroala), Palmier bouteille)	Palmier ornemental
<i>Bismarkia nobilis</i>	(Satrana),	Palmier ornemental
<i>Cajanus cajan</i>	(Amberivatry)	Gestion de la fertilité du sol – Alimentation humaine
<i>Callophyllum inophyllum</i>	(Foraha)	Bois d'œuvre – Production d'huile essentielle
<i>Cassia rotundifolia</i>		Couverture rapide
<i>Cassia siamea</i>		Ornementation – Ombrage
<i>Cassia spectabilis</i>		Ornementation – Bois de construction
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	(Filao)	Complément de fourrage pour les animaux- Bois d'énergie
<i>Casuarina equisetifolia</i>	(filao)	Fixation de dunes – Brise-vent
<i>Cinnamomum camphora</i>	(Ravintsara)	Production d'huile essentielle – Vertu médicinale
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>		Production d'huile essentielle – Vertu médicinale
<i>Cotoneaster franchettii</i>	(Petite mandarine),	Haie vive –
<i>Crotalaria grahamiana</i>	(Aika, Crotalaire)	Gestion de la fertilité du sol – Haie vive – Fixation des talus
<i>Cryptomeria japonica</i>		Ornementation – Bois d'œuvre
<i>Cupressus lusitanica</i>	(Cyprès Portugal)	Haie vive – Menuiserie
<i>Cupressus pyramidalis</i>	(Cyprès colonne)	Ornementation
<i>Cycas thouarsii</i>	(Faho)	Palmier ornemental
<i>Delonix regia</i>	(Flamboyant)	Ornementation
<i>Duranta repens</i>	(Granta),	Haie vive
<i>Dyopsis lutescens</i>	(Lafaza),	Palmier ornemental
<i>Dyopsis baronii</i>	(Farihazo),	Palmier ornemental
<i>Dyopsis decaryii</i>	(Palmier trièdre)	Palmier ornemental

<i>Dyopsis decipiens</i>	(Betefaka)	Palmier ornemental
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		Bois de construction – Bois d'énergie
<i>Eucalyptus citriodora</i>	(Kininina oliva)	Alimentation humaine – Production d'huile essentielle
<i>Eucalyptus cloeziana</i>		Bois de construction – Bois d'énergie
<i>Eucalyptus grandis</i>	(Kininina lahy, malama),	Bois de construction – Bois d'énergie
<i>Eucalyptus robusta</i>	(Kininina vavy, matevina)	Bois de construction – Bois d'énergie
<i>Eucalyptus cinerea</i>	(Kininina fotsy)	Ornementation –Vertu médicinale
<i>Eugenia jambolana</i>	(Rotra)	Alimentation humaine – Vertu médicinale
<i>Flemingia congesta</i>		Gestion de la fertilité du sol
<i>Fraxinus uhdeii</i>	(Frêne)	Ornementation – Bois de sciage
<i>Gmelina arborea</i>	(Mera)	Bois de sciage – Bois d'énergie
<i>Grevillea banksii</i>	(Grevillea blanc)	Fixation des talus – Haie vive
<i>Hakea saligna</i>	(Hazon'anglisy)	Haie vive –
<i>Jatropha curcas</i>	(Tanatanapotsy, Valavelona, Savoia)	Biocarburant – Engrais
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	(Jacaranda)	Ornementation – Fixation de talus
<i>Jatropha mahafaliensis</i>	(Atratra)	Biocarburant- Bois rond
<i>Khaya senegalensis</i>	(Acajou d'Afrique)	Ornementation – Bois d'oeuvre
<i>Ligustrum vulgare</i>	(Troene),	Haie vive
<i>Liquidambar styraciflua</i>		Bois de construction – Ornementation
<i>Leucaena leucocephala</i>	(Bonara mantsina)	Gestion de la fertilité du sol – Bois d'énergie
<i>Melia azedarach</i>	(Voandelaka)	Ornementation –Substance insecticide
<i>Moringa oleifera</i>	(Ananambo)	Alimentation humaine – production d'huile
<i>Paulownia tomentosa, Paulownia fortuneii</i>		Bois d'œuvre – Plante mellifère
<i>Pinus caribaea,</i>		Bois de sciage
<i>Pinus kesiya,</i>		Bois de sciage
<i>Pinus patula</i>	(kesika)	Bois de sciage
<i>Pithecellobium dulce</i>	(Madiro)	Bois de construction – Ombrage
<i>Podocarpus gausseii</i>		Ornementation – Bois de sciage
<i>Poinciana pulcherima</i>	(Flamboyant nain)	Ornementation
<i>Ravenala madagascariensis</i>	(Ravinala)	Ornementation – Construction traditionnelle
<i>Schizolobium parahybum</i>	(Flamboyant jaune)	Ornementation
<i>Sesbania macrantha</i>	(Kitsakitsana),	Gestion de la fertilité du sol -Complément de fourrage
<i>Sesbania sesban</i>	(Maivanaty)	Gestion de la fertilité du sol -Complément de fourrage
<i>Schinus terebenthifolius</i>	(Baie rose)	Alimentation humaine – Production d'huile essentielle

<i>Spathodea campanulata</i>	(Tulipier du Gabon)	Ornementation – Bois de sciage
<i>Tamarindus indica</i>	(Voamadilo)	Brise-vent – Alimentation humaine
<i>Tectona grandis</i>	(Teck)	Ombrage – Bois d’œuvre
<i>Toona ciliata</i>	(Laingomaimbo)	Bois de sciage – Fourrage
<i>Tephrosia candida</i> ,		Gestion de la fertilité du sol – Haie vive – Fixation des talus
<i>Tephrosia vogelii</i>	(Amberivatry vazaha)	Gestion de la fertilité du sol – Haie vive – Fixation des talus
<i>Terminalia cattapa</i>	(Atafana)	Ornementation – Ombrage
<i>Terminalia mantaly</i>	(Mantaly)	Ornementation – Bois de construction
<i>Thuja orientalis</i>	(Biota)	Ornementation
<i>Ziziphus jujuba</i>	(Mokonazy)	Bois de chauffe – Alimentation humaine

Source : SNGF

3.5.6.4. RESULTATS DES ETUDES D’IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

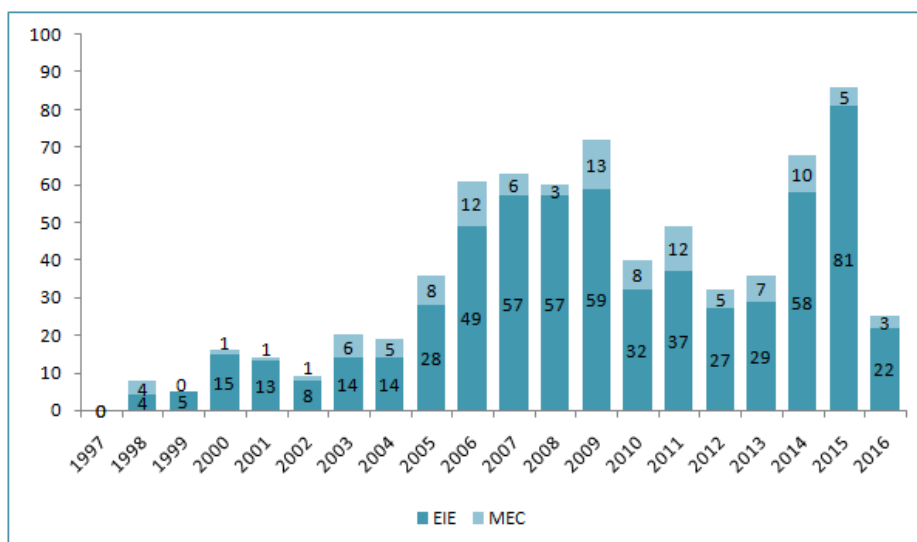
La conduite de l’évaluation environnementale permet de renforcer la mise en compatibilité des investissements avec l’environnement

685 autorisations environnementales ont été délivrées depuis 1998,

578 permis environnementaux pour les dossiers d’étude d’impact environnementaux (EIE) et

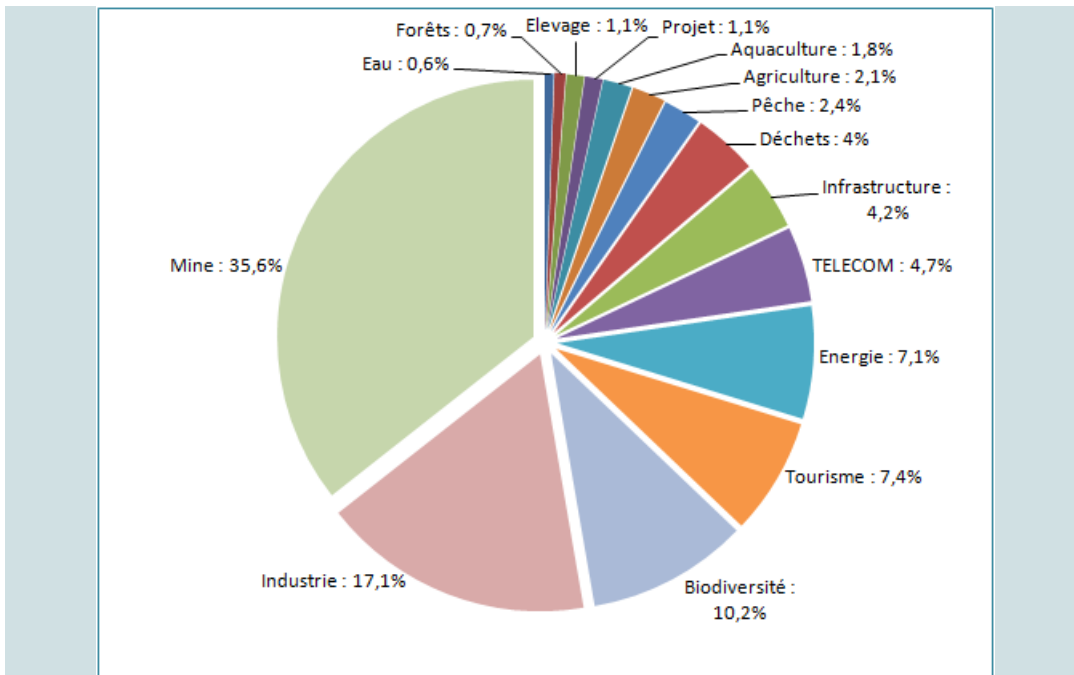
107 certificats de conformité pour les dossiers de mise en conformité (MEC)

Graphique 3.8. Evolution du nombre des Permis délivrés



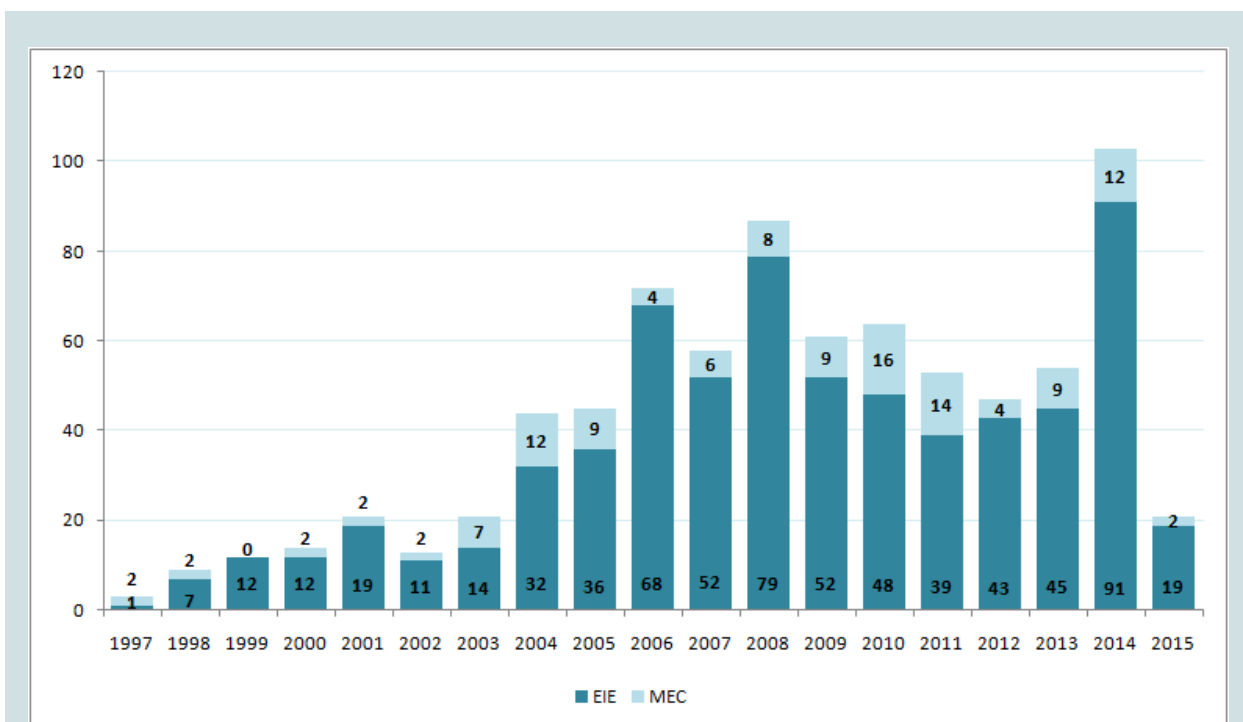
Source : ONE, 2017

Graphique 3.9. Répartition des Permis délivrés par secteur (1988 à juin 2016)



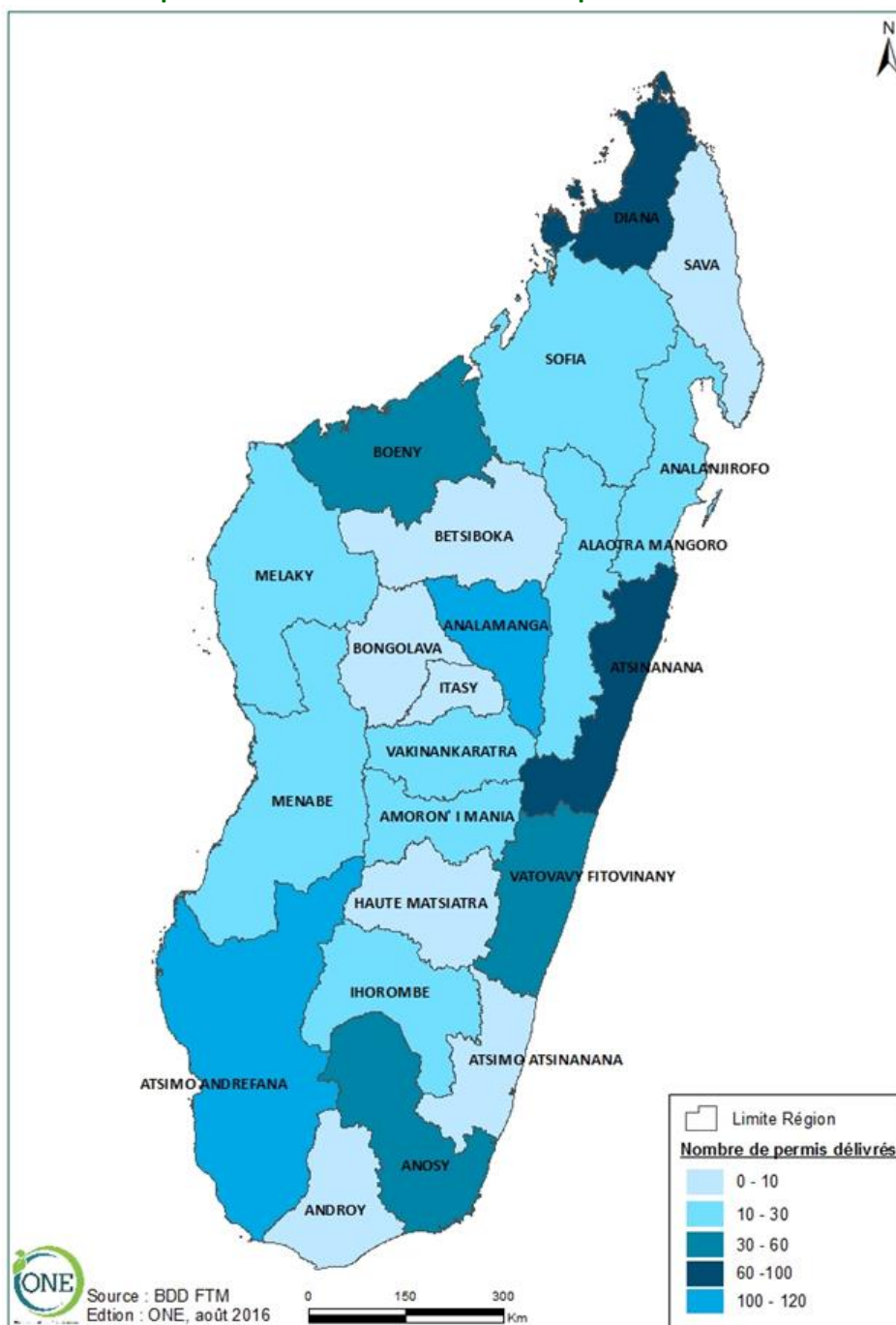
Source : ONE, 2016

Graphique 3.10. Evolution du nombre des dossiers déposés



Source : ONE, 2015

Carte 3.5 - Spatialisation des permis environnementaux délivrés par l'ONE entre 1998 et 2016



3.5.7 MESURES PRISES ET A ENTREPRENDRE POUR LA LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

3.5.7.1. AU NIVEAU GLOBAL AVEC PARTICIPATION DE MADAGASCAR

Les outils éprouvés pour répondre aux menaces que représentent les EEE :

Prévention : Eviter l'introduction ou la réintroduction des EEE par la formulation et l'exécution mise d'un plan de biosécurité.

Contrôle/gestion : Isoler les zones infectées par les EEE pour éviter que la distribution de ces dernières ne s'étende.

Eradication : Les EEE peuvent être éradiqués des petites îles. Plus de 700 projets d'éradication d'EEE ont été exécutés avec succès à ce jour.

3.5.7.2. LUTTE CONTRE MELALEUCA QUINQUINERVIA

L'utilisation de produit chimique comme le glyphosate est appliquée actuellement comme lutte contre *Melaleuca quinquinervia*, plante très résistante et efficace mais elle tue les plantes associées et avec une dose létale. Toutefois la dose de 90g/l pourrait être efficace avec un pulvérisateur et un pinceau appliqué sur la surface coupée du tronc. La technique biologique est testée mais très onéreuse. De même pour l'élimination physique qui peut causer de dommages sur les plantes autochtones environnantes et sur le sol.

3.5.7.3. VALORISATION DE LA JACINTHE D'EAU

Concernant la jacinthe d'eau, en tenant compte également de la valeur intrinsèque d'*Eichhornia crassipes* et de sa valeur extrinsèque ou pratique c'est-à-dire utile pour l'humanité et son entourage, elle mérite d'être valorisée et d'être exploitée malgré son aspect envahissant pour la biodiversité.

Concernant la jacinthe d'eau, l'équipe des chercheurs travaillant dans le Canal de Pangalanes a émis les recommandations suivantes :

- Apprendre aux agriculteurs la fabrication de composte à partir de la jacinthe d'eau d'autant plus qu'elle est capable d'augmenter le pH du sol et la teneur en potassium. En effet la fumure à partir de la jacinthe d'eau a un effet d'amendement et de fertilisant pour le sol.
- Vulgariser dans les mass médias l'utilité de cette plante envahissante dans le domaine de l'élevage : comme un ravitaillement pour les bétails et pour certains poissons comme *Tilapia zillii*.
- Offrir une formation gratuite pour la population locale sur l'exploitation d'*Eichhornia crassipes* dans le domaine de l'artisanat afin de lui fournir une activité génératrice de revenu.



- Apprendre aux intervenants intéressés la fabrication de biogaz à partir de la jacinthe d'eau. Etant donné que la hausse de la consommation de gaz pourrait réduire la destruction abusive des forêts et favoriser la préservation de l'environnement. (Rakotoson, 2005)

A partir d'autre recherche, maintenant les jacinthes d'eau offrent des solutions simples, écologiques, socio-économiques à quelques problèmes les plus pressants de l'humanité. Basé sur un taux de production annuel de 212 tonnes de biomasse sèche par hectare, 90 tonnes de carbone ou 330 tonnes de gaz carbonique sont éliminés de notre atmosphère.

Une lagune d'un hectare de jacinthes d'eau avec un temps de séjour de deux semaines purifie les déchets quotidiens de 2000 personnes jusqu'à un niveau acceptable. Pour une production continue, les jacinthes d'eau peuvent être cultivées dans des lagunes recevant des eaux d'égout qu'elles purifieraient par la même occasion.

A Antananarivo ville, les éleveurs utilisent la Jacinthe d'eau pour nourrir leurs vaches laitières. La collecte de cette plante permet à plusieurs centaines de gens de gagner de l'argent. Le résultat de la recherche menée par D. Ramampihirika de l'IHSM montre que 0,35 mètre cube normal de biogaz est produit par 1 kilogramme de biomasse sèche. La valeur énergétique de ce biogaz est de 5200kcal/m³. Ce biogaz est un substitut des carbones fossiles et des combustibles ligneux. Son utilisation permet de limiter l'achat des produits pétroliers, d'éviter la déforestation, d'atténuer le changement climatique et de s'adapter aux effets du changement climatique. De plus, le résidu de la fermentation constitue un fertilisant de haute qualité car il garde la plus grande partie des éléments minéralisateurs des sols. Plusieurs objets comme des meubles peuvent être fabriqués avec les pétioles et les racines des jacinthes d'eau.

Cette plante peut apporter des réponses de qualités aux problèmes écologiques, économiques et sociaux que certaines régions intertropicales du monde traversent. Dans les milieux naturels où la jacinthe d'eau pousse, elle purifie les eaux chargées des polluants biologiques, chimiques provenant des fermes, des usines et des villes. Elle absorbe également le gaz carbonique de l'atmosphère. Récoltée et valorisée rationnellement, la jacinthe d'eau peut mettre à nos dispositions du biocarburant, de l'engrais biologique et des bio matériaux tous surs, écologiques et renouvelables donc inépuisables. Ces bioproduits constituent respectivement des alternatives aux carbones fossiles, aux engrais chimiques et aux objets en bois et/ou en métal source de nombreuses pollutions comme le CO₂.

La culture de la jacinthe d'eau, la production de biocarburant et de composte, la fabrication de mobilier végétal ne dégagent aucune pollution et n'utilise aucun produit néfaste pour l'environnement. Mieux encore, la récolte et la valorisation de la jacinthe d'eau contre son invasion préservent les écosystèmes locaux.

Tout compte fait, des mesures urgentes sont nécessaires pour l'éradiquer de manière permanente et à long terme. Dans l'immédiat, la priorisation de la recherche multidisciplinaire est nécessaire. La surveillance permanente de la jacinthe sera également efficace et très utile, afin d'éviter son envahissement. Les recommandations suivantes sont avancées pour prioriser les actions nationales de résolution contre le problème sur les espèces invasives :

- Prioriser le programme national de lutte contre les espèces envahissantes ;
- Créer des ateliers nationaux, régionaux et locaux : sur les besoins scientifiques et techniques relatifs à la mise en œuvre du Plan stratégique pour la lutte contre les espèces envahissantes ;
- Rechercher les outils et les méthodes de soutien des politiques générales au titre de la Convention ;

- Élaborer un compte rendu ou cahier de charge ;
- Réalisation de l'état zéro écologique et mise en œuvre du suivi écologique ;
- Créer un outil de surveillance par Télédétection satellitaire et cartographie afin de recenser et contrôler les zones infestées ;
- Identification et promotion du potentiel éco touristique du site et mise en œuvre d'un système de suivi ;
- Gestion du projet, restitution des résultats auprès des populations locales et valorisation auprès de la communauté scientifique internationale.

Pour le lac Ravelobe en particulier, il faudra prioriser l'évaluation et l'étude des impacts de la prolifération de la jacinthe et déduire les mesures nécessaires pour éradiquer la jacinthe d'eau.

3.5.7.4. HISTORIQUE DE LA LUTTE CONTRE PROCAMBARUS SP.

Les études proprement dites sur cette espèce n'ont commencé qu'en 2007 même si elle était supposée présente depuis 2003 (Jones et *al.*) tandis que le début d'information sur l'espèce était en 2006. C'est après avoir effectué l'étude sur les écrevisses endémiques de Madagascar que l'apparition de cette espèce exotique a été constatée. De 2005 à 2010, les actions ont comporté plusieurs phases évolutives selon l'importance des données obtenues et la partie sensibilisation a pris une grande place dans toutes les interventions. Dès la première intervention de l'équipe dans ce projet, les cibles pour les activités d'IEC1 ont saisi tout de suite les messages véhiculés sur la fatalité de cette espèce. A partir de 2010, faute de moyens financiers, les actions de lutte sont ralenties et elles sont focalisées sur des initiatives locales et ponctuelles.

Valorisation et perspectives de lutte

La valorisation de *Procambarus* aide à son élimination et sa propagation dans plusieurs lieux. Depuis son existence, cette espèce constitue une source de revenus pour certaine population par la vente. Quelques paysans commencent à utiliser le foza orana comme provende pour leurs bétails et ils trouvent déjà des avantages sur la croissance rapide de leur élevage. D'autres utilisations de l'espèce ont été constatées également comme vidange des latrines, séchage pour nourriture, etc. La valorisation de cette espèce à une grande échelle sera envisagée pour éliminer ou au moins diminuer la propagation de *Procambarus* à Madagascar.

Dans une perspective plus large, *Salvinia molesta* pourrait être valorisée pour créer des textiles à séchage rapide, des peintures plus durables, non polluantes ou encore des revêtements totalement imperméables pour la construction des coques de bateaux avec une réduction de consommation de carburant d'environ 10 % (Ritter, 2010).

3.5.7.5. LUTTE CONTRE LE RADAKA BOKA

Une étude de faisabilité d'éradication a été menée avec « Amphibian Specialist Group » et plusieurs partenaires. C'est une action stratégique est très couteuse mais prévoit des

résultats à long terme. Des options sont proposées afin que chaque partie prenante balance les avantages et les inconvénients de cette action. Comme options on a :

- Ne rien faire et accepter que les crapauds deviennent une partie permanente de la biodiversité de Madagascar avec les impacts indirects de santé, environnementaux économiques et humains.
- Entreprendre un contrôle pérenne des populations de crapauds dans les sites prioritaires ce qui peut protéger les espèces ou les sites hautement prioritaires, mais aura un coût financier continu à perpétuité et accepter les impacts sanitaires environnementaux, économiques et humains à travers presque tout le pays.
- Contenir la propagation des crapauds à leur répartition actuelle, si cela est possible compte tenu de la gamme d'habitats qu'ils habitent actuellement et l'incertitude de détecter et de supprimer les crapauds à faibles nombres
- Eradiquer les crapauds. Cela permettrait d'éliminer tous les impacts écologiques, économiques et sociaux possibles que les crapauds peuvent avoir sur Madagascar sans d'autres implications de coûts à long terme que les améliorations continuent à la biosécurité.

Les avantages de toute opération de contrôle dépendent de l'ampleur de l'opération, à la fois dans l'espace et en intensité c'est à-dire le niveau auquel la population de crapaud est réduite, ainsi que le niveau des ressources engagées. Tout programme de contrôle nécessite l'engagement des ressources associées à perpétuité puisque les avantages seraient perdus peu après que le programme ait été arrêté. Ainsi tout programme de contrôle deviendra rapidement plus cher que l'éradication.

L'éradication, ainsi que le contrôle de haute intensité, nécessite le développement / la confirmation de techniques pour détecter les crapauds à basse densité et d'éliminer efficacement les crapauds à toutes les densités.

Pour entreprendre l'éradication les suivantes sont nécessaires :

- Mise en place d'un organe de gouvernance/ direction
- Mise en place d'une structure de gestion et d'administration appropriée.
- Confirmation des finances – initialement pour les essais suivis par l'opération d'éradication si les essais suggèrent la viabilité de l'éradication
- Mise en place de systèmes de biosécurité appropriés pour prévenir la propagation des crapauds assistée par les humains dans, sur et à Madagascar ; pour prévenir l'introduction d'espèces envahissantes supplémentaires et si l'éradication est un succès pour empêcher la réintroduction de crapauds.
- Mise en place de programmes éducatifs pour informer les résidents sur les impacts et les risques posés par les crapauds, les techniques à utiliser pour l'éradication, la façon dont

ils peuvent être en mesure d'aider à l'éradication et pour aider à identifier l'ampleur de l'incursion et de toutes les populations satellites

- Une carte des habitats, l'ampleur de l'incursion, et les obstacles éventuels au mouvement de crapauds
- Développer une estimation de densité pour les crapauds dans divers habitats pour informer le déploiement stratégique de méthodes.
- Développer / confirmer des techniques d'euthanasie sans cruauté.
- Développer / confirmer la sensibilité des techniques de détection, y compris la détection acoustique, les tunnels de suivi et de l'ADN de l'environnement.
- Confirmation des techniques de détection et de suppression y compris l'enlèvement à la main ; clôture barrière et pièges fosse ; pulvérisation d'acide citrique / de saccharose ; emplacement acoustique ; pièges à têtards ; herbicide ; la collecte des œufs ; la gestion des ordures ; les chiens détecteurs de crapaud ; le remblayage ou le traitement des plans d'eau et les pièges à crapaud. Cela nécessitera des essais initiaux pour confirmer leur efficacité.

Sans tenir compte du fait que l'on procède à l'éradication ou non, il est recommandé que les mesures de biosécurité soient mises en place pour empêcher de nouvelles incursions et un programme de sensibilisation du public mis en œuvre pour éduquer les résidents sur les crapauds et de leurs impacts ainsi que les risques associés, afin de minimiser le risque d'intoxication humaine qui est connue pour être potentiellement mortelle.

Que peut-on faire pour les plantes ?

- Eliminer toute sorte de barrage comme les ripisylves (formations boisées linéaires étalées le long de petits cours d'eau, modifiant du lit des cours d'eau) qui peut fixer la plante et la permet de se développer à un endroit
- Traiter les causes de leur prolifération (activités humaines, pollution des eaux).
- Agir en priorité sur l'état du milieu (cours d'eau et plans d'eau) : qualité physique de l'eau, dégradation du milieu avant d'envisager des solutions curatives
- A moyen terme, ces plantes seront un danger sur la flore fluviale, lacustre...Des mesures doivent être prises, comme l'éradication physique, l'expérimentation d'éradication, la valorisation des espèces envahissantes
- Et surtout prévenir plutôt que guérir : introduire une plante dans notre pays n'est pas toujours la bonne option !