

Les conséquences des activités économiques dans la région Est de Madagascar

Consequences of Economic Activities in the East Region of Madagascar

Dorient RAVELOJAONA¹, Botovao Auguste RAMIANDRISOA^{2, 6}, Tovo Hanitra RATOVOHAJA³, Alphonsine ZARAMODY⁴, Achille Thierry RAKOTONANDRASANA⁵, Hery Lisy Tiana RANARIJAONA^{2, 6}

¹ Faculté de Droit, des sciences Économiques et de Gestion de l'Université de Toamasina, velojaoana@gmail.com

² Faculté des Sciences de Technologies et de l'Environnement (FSTE) Université de Mahajanga, botovaoauguste@gmail.com

³ Institut Universitaire Gestion et Management (IUGM), Université de Mahajanga, hanitra_ratovohaja@yahoo.fr

⁴ Institut Universitaire Gestion et Management (IUGM), Université de Mahajanga, zaramodymariealphonsine@yahoo.fr

⁵ Institut Universitaire Gestion et Management (IUGM), Université de Mahajanga, achilletery@yahoo.fr

⁶ École Doctorale Écosystèmes Naturels (EDEN) Université de Mahajanga, hranarijaona@gmail.com

RÉSUMÉ. L'extraction de bois pour l'usage domestique quotidienne principalement pour le charbon et la construction est une des pressions qui pèsent sur les forêts, même si on procède à la restauration. Sa conséquence est considérablement accrue dans la région Est de Madagascar, due aux activités économiques non réglementées et démesurées principalement à cause du chômage. L'objectif est de faire connaître les conséquences des activités économiques dans les sites cibles. Des enquêtes socio-économiques ont été réalisées suivies de l'analyse des données par des modèles économétriques. Des questionnaires sur les raisons de l'exploitation et / ou de la conversion forestière par rapport aux activités des habitants, les espèces d'arbres exploités dans la zone de restauration forestière pour la fabrication du charbon, la quantité d'arbres abattus, leur diamètre et les conséquences sur la dégradation forestière ont été posés. Les variances et les écarts-types ont été calculés pour les résultats obtenus. Ainsi, les conséquences des activités économiques sont significatives. L'usage des espèces autochtones à croissance rapide pour la restauration forestière et la promotion de l'usage de foyers économes ou « fatana mitsitsy » ont été recommandés.

ABSTRACT. The extraction of wood for daily domestic use (mainly for coal and construction) is one of the pressures on forests, even if restoration is carried out. Its consequences are considerably increased in the eastern region of Madagascar, due to the unregulated and disproportionate economic activities that operate mainly due to unemployment. Our objective is to highlight the consequences of economic activities in the target sites. Socio-economic surveys were carried out, followed by data analysis using econometric models. Questionnaires queried the reasons for logging and/or forest conversion in relation to the activities of the inhabitants, the species of trees exploited in the forest restoration area for the manufacture of coal, the amount of trees felled, their diameter and the consequences on forest degradation. Variances and standard deviations were calculated for the results obtained. Thus, the consequences of economic activities are significant. The use of fast-growing indigenous species for forest restoration and the promotion of the use of efficient stoves or "fatana mitsitsy" have been recommended.

MOTS-CLÉS. Activités économiques, dégradation, plantes autochtones à croissance rapide, foyer économe innovant.

KEYWORDS. Economic activities, degradation, fast growing indigenous plants, innovative economical home.

1. Introduction

Les écosystèmes africains, biologiquement unique au monde, constituent un riche réservoir de biodiversité avec une forte proportion d'espèces végétales indigènes et endémiques. Ils fournissent des services écosystémiques, mais de nombreux écosystèmes sont dégradés, principalement en raison des impacts croissants des changements climatiques et la dépendance de l'homme [CAT 20]. Les principales menaces de la biodiversité, en particulier dans les zones à diversité végétale exceptionnelle, principalement dans les tropiques, sont souvent liées à des activités à l'échelle industrielle comme l'exploitation du bois ou de grandes plantations, l'exploitation minière et

l'agriculture [STE 19]. L'Afrique possède quelques-unes des régions les plus riches de la planète du point de vue de la diversité biologique. Cela comprend les forêts du bassin méditerranéen, la forêt de Guinée, les îles de l'Océan Indien occidental, et le Karoo d'Afrique du Sud et du Botswana. L'augmentation de la production forestière, agricole et minière, ainsi que d'autres facteurs comme, par exemple, la pratique de la culture sur brûlis, le braconnage, l'invasion d'espèces exotiques, la méconnaissance de la valeur des ressources biologiques, et l'inadéquation des mesures d'application des législations relatives à la conservation, sont en train d'accroître le rythme de la dégradation de l'environnement sur le milieu naturel. Au total, 126 espèces animales et 120 espèces végétales sont portées disparues. 2 018 autres espèces animales ainsi que 1 771 espèces végétales sont menacées d'extinction. Pourtant, le potentiel économique de la faune et de la flore africaine est énorme. Les ressources biologiques de l'Ouganda lui rapportent, d'après les estimations, des revenus annuels de 741 millions de dollars US. Environ 70 % des plantes sauvages d'Afrique du Nord peuvent trouver une utilisation dans des domaines tels que la médecine et la biotechnologie [PNU 02]. Cependant, la hausse de la demande en ressources naturelles entraîne une dégradation environnementale sans précédent dans le monde [HUM 12]. Un tiers de la flore africaine tropicale est potentiellement menacé d'extinction [STE 19]. En effet, l'homme est le responsable de la désertification de certaines régions du fait de la déforestation; l'épuisement des terres agricoles à cause d'une agriculture exclusivement axée sur la productivité ; la pollution des sols et des eaux en raison des engrais et rejets industriels de toute sorte ; la pollution de l'air liée à l'émission de gaz toxiques...Tous ces phénomènes ont une conséquence directe et immédiate sur notre vie, se traduisant par une réduction de la biodiversité, le déclenchement de certaines infections ou maladies, des déplacements de population pour survivre, des situations d'appauvrissement pour d'autres [CHR 05].

Toujours selon Christophe Magdelaine, il faut être conscient que pour satisfaire ses besoins primaires, l'Homme est souvent prêt à tout, même si cela est au détriment de l'Environnement dans lequel il vit. S'il doit cultiver pour se nourrir, il n'hésitera pas à défricher, au risque de détruire la forêt. Si sa seule source d'alimentation provient de la mer, il ne se posera pas la question du cycle de reproduction des différentes espèces de poissons avant d'aller pêcher. Si sa survie ne tient plus qu'à un fil, il n'hésitera pas à saisir l'opportunité d'un emploi dans une industrie avoisinante, même si cette dernière est reconnue polluante pour l'Environnement et la santé des populations locales. En ce qui concerne Madagascar, la grande île est un pays hot-spot très riche en biodiversité avec un fort pourcentage d'endémisme par son isolement ancien avec le continent africain. Au total, 11516 espèces de plantes vasculaires soit 82 % sont endémiques de Madagascar, en plus de 1215 espèces de bryophytes, (28 %) et les 75 % des champignons (liste encore non exhaustive pour les champignons) [ANT 22]. Les forêts humides sont mises en évidence comme des centres de diversité en raison de leur rôle de refuges et de centres de radiations récentes et rapides. Le charbon de bois est la principale source d'énergie utilisée par les ménages dans les pays en développement. Cependant, en raison de l'impact de la production de charbon de bois sur les forêts, il est difficile de maintenir un approvisionnement durable en charbon de bois. En outre, des pressions accélèrent les risques climatiques à Madagascar. En plus, Madagascar est un pays accablé par une grande pauvreté, l'insécurité alimentaire, une forte croissance démographique et l'exploitation de ses ressources naturelles. Le pays fait face à des défis en termes de développement et d'environnement qui pourraient être intensifiés par le changement climatique (hausse des températures, des précipitations plus rares et plus variables, des sécheresses plus fréquentes, des cyclones plus intenses et l'élévation du niveau des océans) [WEI 21]. La grande île est un pays vulnérable aux changements climatiques, alors qu'elle est très riche en capital naturel, compte tenu de sa biodiversité endémique à 90 % [RAK 18], dont beaucoup sont menacés d'extinction en raison de la perte et de la fragmentation de l'habitat, l'expansion agricole, les espèces envahissantes, la surpêche; et à cause du changement climatique [GAN 01], [VIE 09].

Par ailleurs, sur le plan économique, environ les trois quarts de la population malgache vivent sous le seuil de pauvreté national et subit une perte annuelle de 9 à 10 % du PIB en raison de la

dégradation de l'environnement [RAK 18]. Le modèle économique (caractérisé par le système de production, l'empreinte écologique de nos modes de vie et l'accroissement des échanges commerciaux) est à l'origine de plusieurs des facteurs directs de dégradation de la biodiversité [PNU20]. Selon le même auteur, les changements d'usage des sols, par la fragmentation et la destruction des habitats qu'ils induisent, constituent la pression la plus impactante sur la biodiversité. Un peu partout, son action a modifié les écosystèmes et bien souvent, cela a abouti à la destruction de certains milieux naturels et à la dégradation de l'environnement [WAT 18]. En 2002, les résultats de l'enquête menée auprès des ménages, publiés par l'Institut National de la Statistique (INSTAT), en novembre 2003, le bois de chauffage et le charbon de bois restent les principaux combustibles utilisés pour les « ménages » malgaches, même en milieu urbain. Ainsi, plus de $\frac{3}{4}$ soit 81% des ménages de la Capitale utilisent ce charbon de bois comme combustible, selon toujours cet Institut. En outre, 44% du couvert forestier naturel ont été perdus entre 1953 et 2014 [VIE 18], principalement en raison de l'agriculture sur brûlis pour l'agriculture de subsistance et la production de charbon de bois ainsi que l'extraction illégale de bois de rose. Si ces taux continuent, la perte d'habitat menacera la persistance de nombreuses espèces endémiques [MOR 20]. Une dégradation généralisée entraîne des coûts importants sur les populations et l'économie.

La Région Atsinanana est la troisième de l'ex-Province de Toamasina d'après le découpage géographique et administratif du territoire de la République inscrit dans la Constitution du quatrième République de Madagascar. Cette Région est très riche en ressources naturelles que ce soient non renouvelable témoignées par l'abondance des ressources minières comme le nickel et cobalt et renouvelable témoignées par les ressources maritimes, fluviales et forestières d'où la popularité de la vieille question « Rahoviana no ho lany ny alan' Atsinanana ? (littéralement quand la forêt orientale aura-t-elle disparu ?) ». Mais, face à la dépendance de la population vis-à-vis de ces ressources naturelles surtout forestière pour subvenir à leurs besoins, elles ne cessent de diminuer ou d'épuiser. En plus, démographiquement, la population de Madagascar croît rapidement, avec une croissance annuelle estimée de 2,39 % par an [CIA 20]. Or la diminution et/ou surtout l'épuisement des ressources naturelles, éléments constitutifs de l'environnement, favorise inévitablement sa dégradation. La déforestation dans l'Est de Madagascar a été la plus fréquente dans les zones à faible relief [GREE 90]. Les forêts littorales orientales (situées à proximité du niveau de la mer sur du sable dans la région bioclimatique humide de Madagascar) comptent parmi les formations les plus menacées et les plus touchées du pays, et sont condamnées à disparaître si des mesures immédiates ne sont pas prises [SCH 00]. Il reste actuellement très peu de forêt littorale orientale non perturbée. Malgré cela, cette situation est tout à fait logique pour notre pays vu la conjoncture économique en parlant de l'inexistence de création d'emploi et des infrastructures puisque les gens n'ont aucun moyen de subvenir à ses besoins en dehors de l'exploitation de la mère nature, seule source de création des richesses surtout pour les habitants ruraux. Par conséquent, ils clament que l'exploitation des ressources naturelles est le seul moyen pour subvenir à leur besoin et une assurance pour leur survie. Ils ignorent que les impacts de leurs activités sont les principales causes de dégradation de l'environnement. Cette dernière est un fardeau non seulement pour les populations locales mais pour l'humanité et l'économie du pays. Ce qui nous incite à choisir le thème autour de la dégradation de l'environnement qui est un danger pour l'homme et pour l'économie (cas du fokontany d'Ambodisaina dans la commune suburbaine de Toamasina II).

Par ailleurs, des résultats de recherche ont montré l'existence des fours améliorés ou fatana mitsitsy dont le but de fabrication est la réduction de la quantité de charbon utilisé par foyer afin de préserver l'environnement et la biodiversité. Ces fours améliorés sont vendus à Toamasina (figure 1 en annexe) et ont été utilisés dans certaines banlieues de la ville d'Antananarivo [RAZ 07]. Aussi, vu la hausse incessante des tarifs de la Jiro sy RAno MAlagasy (JIRAMA) sur l'énergie électrique consommée par foyer, vu le prix exorbitant des énergies fossiles, certains habitants des ruraux et même urbains veulent utiliser « le Fatana mitsitsy » à charbon de bois qui correspond à leur niveau de vie très bas. La question se pose si les habitants des sites cibles s'intéressent à l'usage du fatana mitsitsy qui peut, donc, diminuer la dépense familiale et réaliser une économie assez sensible.

L'objectif global est de faire connaître que l'environnement et le développement économique sont deux éléments indissociables. Les objectifs spécifiques sont : de démontrer les conséquences des besoins de l'homme sur la nature et de faire connaître leurs impacts sur l'économie et entre les humains.

Deux hypothèses ont été avancées : l'exploitation non durable des ressources naturelles expose les humains en danger quel que soit le motif. De ce fait, qu'elle deviendra tôt ou tard la cause principale de la dégradation de l'environnement ; l'exploitation non durable contribue à pénaliser la productivité et les revenus des gens mais aussi peut être la source des conflits sociaux.

2. Contexte

Madagascar est classé parmi les « hotspots », si on considère à la fois ce niveau d'endémisme, leur niveau de concentration, et l'importance des pressions sur les ressources naturelles. En effet, l'ampleur de la dégradation de l'environnement et la menace que cela représente pour la biodiversité mondiale est considérable. Si, en 1950, la forêt primaire couvrait encore 25% de la superficie du pays, elle est actuellement de l'ordre de 16%. La forêt perd sans cesse du terrain au profit de l'activité agricole, de l'exploitation du bois et des minerais etc. [RAD 20]. La déforestation a été estimée à 90 171 ha/an entre 2000 et 2005, à 27 103 ha/an entre 2005 et 2010, à 33 978 ha/an entre 2010 et 2013 et à 80 626 ha/an entre 2013 et 2015. La dégradation forestière a été estimée à 20 327 ha/an et la régénération à 7 997 ha/ an entre 2000 et 2015 [RAK 21]. Sur les 40283 espèces de plantes utilisées par l'homme dans le monde, 1916 (soit 5%) se trouvent à Madagascar. Parmi elles, 597 sont endémiques. Des centaines d'espèces utilisées ont également été introduites, comme l'orchidée vanillée mésoaméricaine (*Vanilla planifolia*). Au total, 310 espèces de plantes endémiques sont utilisées pour les matériaux (fibres de bois, résines, ...), 91 espèces comestibles et 120 espèces sauvages apparentées à des cultures traditionnelles qui constituent des réservoirs génétiques pour l'amélioration des cultures de bois [ANT 22]. Parmi les cultures apparentées susceptibles de bénéficier d'avantages commerciaux et économiques figurent les 65 espèces de café de Madagascar, *Coffea* spp. (107–109), qui pourraient être utilisés comme sources de gènes et de traits pour améliorer deux espèces non indigènes mais cultivées commercialement, le robusta (*C. canephora*) et l'Arabica (*C. arabica*), par exemple pour conférer une plus grande résilience climatique. Il y a aussi 221 espèces de plantes médicinales endémiques [ULI 20]. Jusqu'à nos jours, toutes les 23 régions de la grande île n'échappent pas au phénomène de deux premières causes de la déforestation. A partir de l'année 2000, l'exploitation des minerais a gagné de place pour certaines régions de la grande île en citant la région Ihorombe par l'extraction de saphir (Ilakaka) depuis 2001, la région ANOSY (plage de fort-dauphin) par l'extraction du sable noir et de l'ilménite, initié par Qit Mineral Madagascar (filiale du géant mondial Rio Tinto) en 2005, c'est maintenant le plus grand projet d'extraction de Nickel et de Cobalt qui se met en place depuis 2006 à Toamasina et à Moramanga, sur cette côte-est malgache, région de l'île à être restée verte, et connue pour la richesse de sa biodiversité. Aujourd'hui ce projet est jugé l'un des plus grands en Afrique sub-saharienne et dans l'Océan Indien du fait de la hausse de ses investissements aux alentours de 5,5 milliards US\$. Malgré cela, l'impact de ce projet est néfaste pour l'économie de la région Est de Madagascar. Puisque, seulement à 14 ans d'existence il a détruit presque 475 ha de rizières pour le passage de pipeline et 17 ha de forêt y compris la surface d'installation des sites [RAK12]. Alors que la perte de forêt et de terre arable a un effet plus grave sur la survie de la population dépendant des ressources naturelles. Le fokontany Ambodisaina dans la commune de Toamasina II, District de Toamasina II n'échappe pas à cette situation malheureuse.

2.1. Localisation

Le fokontany (qui signifie la plus petite entité administrative Malagasy) Ambodisaina (18.13648°/ 49.36043°) se trouve à 7 km vers le sud de la Route Nationale RN2, avec une superficie estimée à 25 km². Il se situe à une altitude de 17 m [GOO 17]. Il fait partie de la commune

suburbaine de Toamasina dans le district de Toamasina II, région Atsinanana et la Province de Toamasina. Il comprend 33 villages. Le nom Ambodisaina est traduit littéralement « au pied du drapeau » [PCD 21], appellation relative à la levée des drapeaux blancs en signe de capitulation, lors de l'attaque des militaires français aux armées de la reine Ranavalona III, en 1895.

2.2. Climat

Le climat de la région Atsinanana est du type tropical chaud et humide avec une forte pluviométrie, décroissante de l'Est vers l'intérieur. Le vent d'alizé, caractéristique du littoral Est de Madagascar y souffle en permanence. La température minimale annuelle varie de 20.3°C à 20.9°C tandis que la température maximale annuelle varie de 28°C à 28.9°C, la pluviométrie moyenne annuelle varie de 1770 à 2780 mm entre 2016-2020.

2.3. Relief

La région Atsinanana est caractérisée par une altitude de 0 à 300 m dans le littoral, de 300 à 800 m dans la partie Est avec une falaise abrupte de 900 à 1200 m dans la partie orientale. [MAH 13].

2.4. Géologie

La région Atsinanana possède deux types de terrains géologiques : les terrains sédimentaires et les terrains cristallins. Ce sont des alluvions, des sables, des dunes vives, des grès peu solidifiés bordant la côte, de Toamasina à Mahanoro. En grande partie, de type graphite, les terrains cristallins s'observent dans la partie de Toamasina et de Vatmandry, Mahanoro, Marolambo et Antanambao Manampotsy.

2.5. Hydrologie

La région Atsinanana est desservie par de nombreux cours d'eaux dont la plupart, à courant rapide dans la moyenne de leur cours. En entrant à l'intérieur des terres, on observe de nombreux lacs et fleuves, dont le canal des Pangalanes, creusé par les populations sous le régime de l'indigénat de 1896 à 1904, pour faciliter le transport des hommes et des productions sur 665 km, dont 247 km traversent le territoire régional du Nord au Sud, jusqu'au Chef-lieu de Région, Toamasina (Tamatave) et son port, 1er port en eaux profondes de Madagascar, dans l'océan indien (<http://www.regions-francophones.org/actualite/2785/5606-la-region-atsinanana-a-madagascar.htm>).

2.6. Flore

En général, les formations végétales du Fokontany Ambodisaina sont prédominées par des forêts secondaires ou savoka, forme de dégradation de la forêt dense humide sempervirente, caractéristique de la région Atsinanana.

2.7. Faune

La région Atsinanana possède une richesse faunistique inestimable voire endémique. Dans les forêts dense humide sempervirente, on peut rencontrer sept espèces de lémuriers, 7 espèces de micromammifères, 31 espèces de poissons dont 3 espèces sont gravement menacées [MAH 13].

2.8. Cadre humain

Le Fokontany d'Ambodisaina comprend 17.041 habitants abritant dans 150 toits (données disponible au Plan communal de développement 2021). L'économie régionale repose sur les activités du port, l'exploitation minière, l'agriculture, l'élevage et la pêche. Les cultures vivrières, fruitières et de rentes sont cultivées sur plus de 24 000 ha. Outre la fabrication de charbon et l'exploitaton illicite forestière pour l'extraction de bois utile à la construction, les habitants vivent au

dépens de la fabrication d'acool traditionnelle ou « betsa » et de l'extraction minière (figures 2 et 3 en annexe).

3. Méthodes d'études

Trois phases ont été adoptées comme méthodes d'études. La première est la phase préparatoire qui consiste à la recherche des informations optimales possibles en plus de nos connaissances théoriques en matière de gestion et économie des ressources naturelles Environnementale¹. Elle a été réalisée par des revue de littérature et d'une l'analyse bibliographique dans des centres de documentations et à l'internet. L'analyse bibliographique concerne la dégradation de l'environnement et la conservation en rapport avec les activités économiques en Afrique et à Madagascar. Elle est axée sur la non durabilité de l'exploitation et de la gestion des ressources naturelles. La deuxième phase consiste aux enquêtes qui ont duré 13 jours dans le fokontany Ambodisaina dans la commune suburbaine de Toamasina. A cet effet, cent individus ont été intérogés. Les enquêté(e)s cibles sont des élus locaux, des Vondron'Olonan Ifotony ou VOI, des étudiants, et des exploitants, dont 70 hommes et 30 femmes. (tableau 1). Les catégories d'âges varient de 15 ans à 65 ans. Une fiche d'enquête a été dressée. Les questionnaires sont liés aux différentes activités économiques dans les sites cibles, les impacts de l'exploitation forestière sur l'environnement et la vie quotidienne ainsi que les solutions adoptées. En effet, l'enquête a été réalisée cent pour cent de fait de la qualité des intérogés. Elles ont été suivies d'une séance de sensibilisation des gens du fokontany Ambodisaina dont le thème concerne la surexploitation des ressources naturelles et la conservation durable.

Nombre des individus interrogés	100			
Profil	Elus locaux	V.O.I	Etudiants	Exploitant des ressources naturelles
Sexe et pourcentage	Masculin : 02%	Masculin : 14% Feminin : 04%	Masculin : 20% Feminin : 10%	Masculin : 45% Feminin : 05%
Classe d'âge et pourcentage	35 à 55 : 100%	25 à 45 : 75% 45 à 65 : 25 %	18 à 35 : 100%	15 à 35 : 55% 35 à 55 : 35 % 55 ans de plus : 10%
Type des questions	1-D'après vous, l'exploitation forestière dans le Fokontany Ambodisaina est-elle raisonnable et durable ? 2-Avez-vous senti l'impact des activités anthropique dans ce fonkotany?	1-D'après vous, l'exploitation forestière dans ce Fokontany est-elle attentionnée et durable ? 2-Y-a-t-il encore des arbres de grand taille dans les forêts du fokontany Ambodisaina ? 3-Avez-vous senti	1-D'après vous, l'exploitation des forestière dans ce Fokontany est-elle attentionnée et durable ? 2-Avez-vous senti l'impact des activités anthropique dans ce fokontany Ambodisaina ? 3-Quelles solutions	1-D'après vous, l'exploitation forestière est le seul moyen de subvenir à votre besoin ? 2-D'après vous, l'exploitation des ressources naturelles par exemple la forêt dans ce Fonkotany est-elle attentionnée et durable ?

¹ <https://faolex.fao.org>, Loi n°90-033 relative à la charte de l'environnement Malagasy.

	<p>3-Pourriez-vous nous expliquer les raisons qui vous poussent à abandonner votre ou vos rizières(s) ?</p> <p>4-Quelles solutions proposez-vous pour mieux conserver la ressource forestière du fokontany Amdodisaina ?</p>	<p>l'impact des activités anthropiques dans ce fokontany?</p> <p>4-Pourriez-vous nous expliquer les raisons qui vous poussent à abandonner vos rizières ?</p> <p>5-Quelles solutions proposez-vous pour mieux conserver durablement la forêt du fokontany Amdodisaina?</p>	<p>proposez-vous pour mieux conserver durablement la forêt du fokontany ?</p>	<p>3-Y-a-t-il encore des arbres de grand taille dans les forêts du fokontany Ambodisaina ?</p> <p>4-Pour fabriquer de charbon, la préférence des arbres utilisés dépend de l'existence des arbres dans la forêt ou de la demande sur le marché ?</p> <p>5-Quels sont les types des arbres très demandés sur le marché en matière de charbon ?</p> <p>6-Pourriez-vous nous expliquer les raisons qui vous poussent à abandonner vos rizières(s) ?</p> <p>7-Quelles solutions proposez-vous pour mieux conserver durablement les ressources naturelles du fokontany Ambodisaina surtout la ressource forestière ?</p>
--	--	--	---	---

Tableau 1. *Explicatif de méthode d'enquête*

D'après le tableau ci-dessus, toutes les questions relatives à l'exploitation des ressources ont été destinées aux exploitants dont les activités touchent la forêt.

4. Analyse des données :

Avant d'analyser les données collectées, le tableau ci-dessous donne le récapitulatif des résultats des enquêtes.

Période du 26 Novembre au 08 Décembre 2021
La population d'Ambodisaina a exploité ses ressources naturelles d'une manière brutale et non durable.
La taille d'arbres exploités à Ambodisaina a été de 35 à 70 cm que ce soit pour la fabrication du charbon ou pour la construction

Les espèces d'arbre très utilisées sont l' <i>Eucalyptus</i> , <i>Acacia manginum</i> et <i>Grevillea banksii</i>
L'effectif annuel de pied d'arbres abattus dans les forêt d'Ambodisaina est de 78.336 à 114.240.
La superficie annuelle de la rizière dans le fokontany d'Ambosisaina ne cesse de diminuer en raison de 15% du 2017 à 2021 (52 ha, 45 ha, 38ha, 35ha et 29ha) par rapport à l'année 1896 (146.4 ha) qui a été l'année de référence du titre et de bornage du terrain au colon. Il y a 120 ans passé par rapport aux années d'étude.
La diminution de la superficie de rizière dans le fokontany d'Ambodisaina est due à l'infertilité de sol, par la conversion en terrain de construction...etc.
L'impact de la dégradation de l'environnement a été du au déforestation et aux pratiques de « tavy » qui emploient des feux appauvrissant les éléments nutritifs des sols, des courtes périodes de jachère, et qui se traduisent par une augmentation des taux d'érosion et à l'augmentation brutale de nombre de population.

Tableau 2. Récapitulatif des enquêtes

Partant des données sur les superficies des rizières au temps de la colonisation, les pourcentages des superficies des rizières abandonnées ou incultivables ont été calculés durant 122 ans, 123 ans, 124 ans et 125 ans. Il en est de même pour le taux d'accroissement moyen d'abandon, la variance et l'écart-type.

4.1. Détermination des pourcentages des superficies des rizières abandonnées ou incultivables durant 121 ans, 122 ans, 123 ans, 124 ans et 125 ans notée : SRA ou SRI et taux

Les années ci-dessus sont les chronologies de nos cinq années de référence 2017 ; 2018 ; 2019, 2020 et 2021 qui ont été comptés à partir de l'année 1896. Cette dernière est l'année de référence du titre et de bornage de la superficie rizicole dans le fokontany Ambodisaina.

On note :

- N : la superficie totale des rizières du fokontany Ambodisaina 146,4 ha au départ.
- a : les superficies respectives de 2017 à 2021 : 52 ha, 45 ha, 38 ha, 35 ha et 29 ha

Formule :

SRA : Surface des Rizières Abandonnées ou Surface des Rizières Incultivables

$$SRA \text{ ou } SRI = \frac{a \times 100}{N} \# [1]$$

4.2. Détermination des taux d'abandon

Nous avons utilisé la formule de taux (i) en mathématique financière [CLA 10] en supposant que V_n : valeur acquise (superficie de l'année précédente calculée), V_0 : valeur actuelle (superficie de l'année calculée) et n les périodes entre les années.

Formule fondamentale :

$$V_n = V_0 \cdot (1 + i)^n \# [2]$$

$$i = \sqrt[n]{\frac{V_n}{V_0}} - 1 \# [3]$$

Années	2017	2018	2019	2020	2021
n	1	1	1	1	1
SRA ou SRI en %	35,51	30,73	25,95	23,90	19,80
i	7,4	17,1	4,1	9,8	En attente des données 2022

Tableau 3. Récapitulatif de calcul SRA ou SRI en % et les taux annuels.

4.3. La variance et l'écart-type par rapport aux superficies 52 ha, 45ha, 38ha, 35ha et 29 ha.

$$\text{Moyenne} = \frac{199}{5} = 39.8\#[4]$$

Ecartés carrés de chaque valeur noté En :

$$E1 = (52 - 39,8)^2 = 148,84,$$

$$E2 = (45 - 39,8)^2 = 27,04,$$

$$E3 = (38 - 39,8)^2 = 3,24,$$

$$E4 = (35 - 39,8)^2 = 23,04 \text{ et}$$

$$E5 = (29 - 39,8)^2 = 116,64\#[5]$$

Variance (V) est égale :

$$V = \frac{318,8}{5} = 63,76\#[6]$$

donc V = 63,76

Ecart-type (E) est égal racine carrée de la variance :

$$E = \sqrt{63,76} = 7,98\#[7]$$

donc E = 7,98

5. Résultats

Par rapport à l'analyse de données chiffrées qui ont été recueillies lors de l'enquête, la tendance des exploitations des ressources naturelles est divergente selon les besoins de la population en termes de forêt et rizière dans le fokontany Ambodisaina.

Types de ressources naturelles	Tendances	2017	2018	2019	2020	2021
rizière	régressive	35,5%	30,73%	25,95%	23,90%	19,80%
forêt	Constante et/ou progressive	11,80 % à 17,21%				

Tableau 4. *Tendance des exploitations de la forêt et rizière dans le fokontany Ambodisaina.*

En termes d'exploitation :

- Pour la rizière, la tendance est progressive si nous referons à la superficie totale en 1896 qui a été de 146,4ha par rapport aux cinq années d'étude entre 2017 à 2021 qui varient de 52 ha à 29 ha.
- Pour la forêt, la tendance est constante et/ou progressive si nous referons à la moyenne de nombre d'arbre abattus annuel qui est 78.336 ha à 114.240 ha par rapport à la superficie totale des forêts humides de l'Atsinanana qui est de 663.545 ha². A cause de l'inexistence de donnée précise pour la superficie des forêts du fokontany ambodisaina.

Toutes ces situations ont été causées par : les besoins de l'homme, l'épuisement de grands arbres exploités pour la fabrication du charbon et leurs conséquences respectives.

5.1. Les besoins de l'homme et ses conséquences

Conversion des milieux naturels et des rizières

Les terrains de concession et de rizières au début de l'année 1896 ont été considérés. Une superficie de 146,4 ha des rizières dans le fokontany a été partagée par les colons à l'époque. D'après les résultats de nos enquêtes, selon le chef fokontany, cette superficie de rizières ne cesse de diminuer de 52 ha à 29 ha soit de 19.8 % à 35.51 %, jusqu'à nos jours : en 2017 : 52 ha, en 2018 : 45 ha ; en 2019 : 38 ha ; en 2020 : 35 ha et en 2021 : 29 ha.

² <https://rris.biopama.org>, « Les forêts humides de l'Atsinanana Madagascar », 2020.

D'après les enquêtes, la forêt est convertie en terrain de culture. Aussi, des terrains de culture et des forêts sont convertis par les habitants en terrain de carrière. A cause de l'érosion des sols meubles suite à la dégradation forestière, la sédimentation se fait sentir dans les bas-fonds notamment dans les rizières. Il y a aussi l'insuffisance de pluie à cause du changement climatique, pour alimenter leur rizière entraînant d'une part un assèchement des rizières et des marécages, une répercussion sur la production des poissons dans les rizières et les zones marécageuses, et d'autre part entraînant une diminution du rendement agricole, qui ne peut pas couvrir le coût lors de la préparation de la rizière. Ainsi, la production rizicole est négligeable induisant le remblayage des rizières par leurs propriétaires pour la construction des maisons (qui sont par la suite à louer). Une partie des rizières une fois remblayée a été utilisée comme espace pour sécher les produits agricoles comme le manioc. Tous ces aménagements expliquent la diminution de la superficie mentionnée plus-haut.

En outre, il faut signaler la surexploitation des ressources naturelles surtout forestières par un petit groupe de 68 individus soit 0,4% de la population qui exercent le métier de charbonnier mais l'impact est lourd en termes d'abattage d'arbre (tableau I). Ainsi, les besoins de l'homme a entraîné la destruction des écosystèmes naturels, la diminution de leur superficie ainsi que de leur production.

5.2. Épuisement de grands arbres- production de charbon et ses conséquences

Le tableau 2 donne les effectifs moyens des arbres abattus dans le fokontany Ambodisaina pour la fabrication de charbons. La taille des arbres abattus varie de 35 à 70 cm de diamètre d'après le fabricant. Aussi, 24 à 114.240 pieds par an ont été abattus pour remplir un four de 2m². Chaque charbonnier possède un ou deux fours selon la taille d'arbre qu'ils utilisent. Un four peut produire 10 à 12 sacs de charbon par semaine soit 2.720 à 3.264 sacs par mois et/ou soit 32.640 à 39.168 sacs par an au prix de 11.000 ariary à 18.000 ariary le sac (tableau III). Ce qui justifie l'épuisement des grands arbres. Il a été évoqué que 0.4 % des habitants vivent aux dépens de la fabrication de charbon. Les 99,6% restants sont en souffrance totale surtout les femmes aux foyers, puisque le ramassage du bois mort nécessaire à la cuisine des aliments occupe presque une heure du temps pour les habitants, ce qui ampute d'autant le temps consacré au travail (agricole et/ou autre) et contribue, par conséquent à faire chuter les revenus, la qualité de l'alimentation et la consommation.

En ce qui concerne la construction, 98% des habitats sont construits en matériaux locaux (falafa, volo, ravinala, et en bois...), il s'agit de maisons ou de cases traditionnelles. A cause de la surexploitation de la forêt, la quantité de bois exploitable (avec un diamètre plus de 35 cm), diminue tangiblement : en l'espace de 4 ans de 2017 à 2020, le prix de bois a flambé de 200 à 250 pourcent (le bois rond coûte 700 ariary la pièce en 2017 alors qu'aujourd'hui il coûte 1700 à 2000 ariary la pièce). De ce fait, des habitants ont des difficultés pour trouver des matières premières comme le bois pour leur construction. En outre, dans le fokontany Ambodisaina, la dégradation de l'environnement pénalise le 90% de plus de la population qui tire indirectement leur bénéfice fournit par les ressources naturelles notamment les forêts au profit de quelque groupe qui tire directement leur bénéfice en parlant des producteurs, vendeurs et collecteurs (de charbon, de bois de construction, Toaka gasy et Betsa), des exploitants miniers etc...

Espèces	Diamètre du tronc d'arbres (en cm)	Nombre moyen de pieds abattus par semaine	Nombre moyen de pieds abattus par Mois	Nombre moyen des pieds abattus par An
<i>Eucalyptus, Acacia mangium</i> et autres	45 à 70	24 à 30	6.528 à 8.160	78.336 à 97.920
<i>Grevillea banksii</i>	35 à 40 cm	30 à 35	6.528 à 9.520	78.336 à 114.240

Tableau 5. Effectifs moyens des arbres abattus dans le fokontany Ambodisaina pour la fabrication de charbons.

Les informations sur la taille d'arbres moyens recensés dans le fokontany Ambodisaina ainsi que dans la région Atsinanana ne sont pas disponible. Ainsi, il est difficile pour les enquêté(e)s d'avancer des chiffres vu la superficie des forêts atsinanana. Ces informations ne sont pas disponibles même auprès de la Direction Inter-Régionale de l'environnement et du développement durable Antsinanana.

5.3. Préférence des espèces utilisées pour la fabrication du charbon selon les habitants et leurs prix respectifs

Le tableau suivant donne les préférences des habitants en ce qui concerne les espèces d'arbres utilisés pour la fabrication de charbon et les prix des sacs de charbons. Ce sont des arbres de reboisement et des arbres forestiers dont les noms n'ont pas été précisés. D'après ce tableau, à Ambodisaina, l'espèce *Grevillea banksii* est très utilisée par le charbonnier vu son abondance et est très recherchée par le ménage (40%). En effet, elle est le 1^{er} choix face à sa qualité de braise trop chauffante, vient ensuite le charbon en eucalyptus, deuxième choix par les habitants dont 10% des habitants l'utilisent (tableau III).

Noms d'espèces	Rang de choix	Pourcentage d'utilisation (%)	Prix en ariary du sac de 50kg sur le marché
Grevilia (<i>Grevillea banksii</i>)	1 ^{er} choix	40	16.000 à 17.000
Kininina (<i>Eucalyptus robusta</i>)	2 ^{ème} choix	10	16.000 à 18.000
hazo ala (non précisé)	3 ^{ème} choix	14	15.000 à 16.000
Akasia (<i>Acacia mangium</i>)	4 ^{ème} choix	31	13.000 à 14.000
Autres	5 ^{ème} choix	05	11.000 à 12.000

Tableau 6. Choix des arbres utilisés dans la fabrication de charbon et le prix sur le marché.

Dénomination	Pourcentage (%)	Situation
Agriculteur	47	Touchée
Éleveur	13	Touchée
Chasseur et cueilleur	0,6	Touchée
Exploitant forestier	08	Touchée
Producteur des boissons locales	0,4	Touchée
Fonctionnaire	06	Non touchée
Autres	24	Non touchée.

Tableau 7. *Activités des habitants et leurs situations face aux dégradations de l'environnement dans le fokontany Ambodisaina.*

Ce tableau nous montre que toutes les activités des habitants subissent la projection des impacts de la dégradation de l'environnement dans le Fokontany d'Ambodisaina sauf celles des fonctionnaires.

On constate que le prix du sac de charbon augmente avec le temps (l'année). En 2006, ce prix s'accroît 2,5 fois plus qu'en 1996 soit une augmentation de 250 % en l'espace de dix ans. Pour remédier à cette hausse, les ménages veulent utiliser le « Foyer amélioré », qui fait diminuer la quantité de charbon de bois consommé par rapport à celle des autres types de « Fatana », par exemple, le « Fatana métallique », à charbon de bois [RAZ 07]. Selon le même auteur, ces gens disent qu'avec ce « Fatana métallique », la consommation mensuelle en charbon de bois avoisine les deux sacs par mois, soit Ar 20 000 tandis qu'avec « le Fatana mitsitsy », elle est réduite à un (1) sac et un tiers (1/3). Le tiers s'achète à Ar 4000 (2006), soit une dépense de Ar 14 000 par mois, ce qui entraîne une réduction de 30 à 35%. Par conséquent, la famille peut, si elle emploie ce « Fatana », économiser au moins Ar 6 000 par mois ; c'est quand même une économie non négligeable pour une famille modeste.

5.4. Dégradations de l'environnement et occupation illicite : sources des conflits sociaux.

Selon les habitants dans le fokontany Ambodisaina, toute activité agricole demeure non rentable du fait de l'insuffisance de pluie ou des sources en eau pour l'arrosage de culture ou des rizières. Quarante-trois pourcent de la superficie totale des rizières existant dans ce fokontany reste incultivable depuis 2018 jusqu'à nos jours et 23 % de la superficie totale des champs montagneux qui abritent des grosses pierres précieuses sont transformés en carrière. L'existence de ses espaces libre attire les squatteurs. Cette situation engendre deux sortes des conflits à Ambodisaina : le surpeuplement ou l'augmentation de la population qui entraîne une pression croissante sur l'exploitation des ressources et/ou l'occupation des espaces qui devient source des conflits sociaux. Le nombre de ménages du fokontany Ambodisaina augmente de 2.099 à 2.459 (de 2017 à 2018) (157 squatteurs de concession coloniale et terrain domaniale , 12 anciens habitants du fokontany ont été mobilisés presque 6 ans par leur travail en tant que maçons, conducteurs et ouvriers de la société Colas à Toamasina dans le projet auparavant mais affecté à Anosy dans le projet QMM, 66 employés du carrière, 10 propriétaires du parcelle, 05 commerçants, 04 enseignants FRAM , 1 Infirmier et 105 étudiants de l'université de Toamasina) ; en 2018 : 2.770 (19 propriétaires du terrain, 06 employés du JIRAMA au sein du station du pompage, 74 employés du carrière, 57 exode urbain, 152 étudiants de l'Université de Toamasina et 03 commerçants) ; en 2019 : 3.129 (06 propriétaires, 26 employés du carrière, 10 chrétiens adventiste vient du fokontany Anjahamarina, 221 étudiants de l'université de Toamasina, 24 employés du carrière et 72 exode urbain) et en 2020 : 3.579 (287 étudiants de l'université de Toamasina, 161 exode urbain et 2 propriétaires du terrain). Et

à l'exception du ménage des étudiants, un ménage abrite 5 à 8 individus en moyenne (les grands parents, les neveux, les nièces du père et de la mère de famille ainsi que les enfants). C'est difficile à expliquer car dans une enceinte, une grande maison avec de petites maisons à côté ont été recensées, pour servir des dortoirs pour les filles et les garçons. En l'espace de quatre ans, la population du fokontany Ambodisaina augmente de 340 individus soit 2% de la population totale mais l'espace ne cesse de se rétrécir.

Litige foncier : aujourd'hui 5 à 10 plaintes du litige foncier par semaine ont été déposées au bureau du fokontany. Il en est de même pour la squattérisation dans le chant d'autrui pour la carrière man. Tout ceci est dû à l'abandon des activités surtout agricole lié à l'environnement qui se dégrade de jour en jour. Or par rapport au raisonnement des physiocrates faisant de la nature la seule source de création de richesse [SCH 04] et aux fondements théoriques du concept de capital humain [STE 09], ces situations ne semblent pas à un danger mais des problèmes à résoudre.

5.5. Usage des fatana mitsitsy

Dans le fokontany d'Ambodisaina, le « fatana mitsitsy » ADES et le 3M sont à la mode depuis 2015. Son marché est monopolisé par Monsieur RASONINA. Il s'approvisionne auprès de fournisseur à Antananarivo capital de la grande île. Lors de l'interview, il nous a partagé la spécificité de ces deux foyers par rapport à ceux confectionnés au niveau local. Au niveau prix, l'ADES vend 25.000 Ariary le pièce contre 15.000 Ariary le 3M et 7.000 à 4.500 Ar pour la fabrication locale. Mais les avantages sont remarquables si nous référons à la consommation de charbon : pour l'ADES seulement 10 à 15 morceaux de grevilia peut cuire du riz jusqu'au chauffage du jus de riz. Et pour le 3M, il faut remplir deux fois et voir trois pour l'autre, soit de 15 à 25 morceaux de grevilia. C'est la raison pour laquelle la vente de beaucoup de foyer mitsitsy fabriqué localement par rapport à l'ADES et le 3M. En moyenne 15 à 20 fatana locale contre 5 à 10 pour le 3M et 3 à 5 l'ADES par mois.

Ce cas, n'est pas isolé mais presque semblable à d'autres pays comme le Cameroun, surtout en termes des conséquences qui tournent autour de la dégradation de l'environnement due à la surexploitation de la biodiversité et des écosystèmes. A Madagascar, les gens exploitent la biodiversité (forêt) pour quête de bois de chauffage et de charbon, de construction et de l'argent pour survivre.

5.6. Cas du Cameroun

Au Cameroun, la dépendance vis-à-vis des plantes médicinales a augmenté avec la crise économique et la dévaluation du Franc CFA intervenue en 1994. Aujourd'hui encore dans ce pays, pour les ancêtres, les plantes médicinales et la médecine traditionnelle, en général, seraient beaucoup plus efficaces que la médecine moderne. Les maladies tels que le paludisme, la fièvre typhoïde, la tuberculose, le rhume, ... guériraient plus rapidement et plus efficacement grâce à l'usage de produits naturels.

De l'avis des spécialistes forestiers, biologistes et des tradipraticiens, le secteur biomédical est porteur d'importantes valeurs, aussi bien pour la médecine traditionnelle que pour le secteur biomédical moderne (laboratoire, pharmacies). L'importance des plantes médicinales est énorme pour les générations actuelles et surtout pour les générations futures. Une évaluation bioéconomique de la valeur de certains produits médicaux réalisée en 1993 a révélé que sur le marché extérieur, les dérivés du *Pygeum africanum* se vendaient bien, entre 7 à 8 \$US la boîte de 15 comprimés. Le montant reversé au Cameroun était alors annuellement estimé à 150 millions de \$US soit 75.000 millions de FCFA pour cet unique produit. Le *Strophantus gratus*, quant à lui, rapportait en 1993 près de 175 millions FCFA au Cameroun [CUN 93]

En dépit de leur énormes bienfaits pour la santé, au Cameroun et dans le monde, les plantes médicinales disparaissent à un rythme inquiétant et cette tendance va se poursuivre à moins que des

mesures ne soient prises de toute urgence. L'édition 2007 de la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées fait état d'une augmentation significative du nombre d'espèces menacées au cours de cette décennie. Elle estime que 70% des plantes de la planète sont en danger [IUC 18].

Une récente étude internationale révèle que des centaines d'espèces de plantes médicinales, dont les éléments chimiques présents à l'état naturel constituent la base de plus de 50% de tous les médicaments sous ordonnance, sont menacées d'extinction. Cette situation a incité les experts à appeler à la mobilisation pour « sécuriser l'avenir des soins de santé mondiaux » [HAW 08].

En bref, la nature de l'économie de ce deux pays est basé sur l'exploitation de l'écosystème et de la biodiversité. En dépit de la non durabilité de leur mode d'exploitation qui impactera négativement sur la survi des générations futures.

6. Discussion

D'après Antoine Decrouy (2021), la dégradation de l'environnement est la perte de la capacité de l'environnement pour satisfaire les besoins sociaux, de la biodiversité et environnementaux de la terre. C'est grave surtout face à la surexploitation des ressources par de petit groupe et à la forte augmentation de la population comme le cas du fokontany Ambodisaina. Ce dernier n'échappe pas au phénomène de déforestation tant répandue dans la côte Est malgache. Les facteurs les plus attestés sont liés à la culture sur brulis pratiquée dans la plupart des villages du fokontany et des fokontany voisins à l'exception d'Ambalamanasy et de Tanandava. Ce contexte est renforcé par la fabrication de charbon de bois sans renouvellement de l'essence exploitée. En 2003, 02 séries de reboisement d'Acacias, sur un étendu de terrain de 6 ha, ont été effectuées au sein du fokontany Ambodisaina. Une autre initiative de reboisement de 34 ha d'Acacias et d'Eucalyptus a également été effectuée par Ambatovy en 2008 dans la forêt d'Andravinjaza et Marovato. La commune a comme ambition de faire de ce dernier avec celui d'Analabe une zone forestière pilote et protégée. Ces reboisements ont été effectués en vue de la protection de l'environnement et de la reconstitution des réserves de bois de constructions pour la génération future.

Par ailleurs, les coupes illicites, les exploitations minières artisanales (or, saphir), le tavy et le charbonnage sont les principaux moteurs de déforestation rencontrés dans la Région Atsinanana. En 2010, 98,9% de la population Atsinanana utilisent des combustibles issus des ressources forestières. Les implantations des infrastructures touristiques sont généralement signalées dans la partie de centre Est de la Région [PLA 21]. Mais l'idée de limiter ou de priver ces gens de leurs besoins en ressources naturelles jugées gratuit, indispensable et nécessaire pour leur survie est inhumaine, car on sait que les moins de 10% de la population du fokontany Ambodisaina œuvrant dans les exploitations des ressources forestières (charbonnier, producteur de bois de construction et autres) n'ont pas d'autre moyen pour subvenir leurs besoins outre ses activités. Et surtout plus de 90% d'entre eux sont illettrés et / ou sans diplôme. Même s'ils auraient été embauchés quelque part, avec un salaire minimum d'embauche fixé à 200.000 ariary à Madagascar d'après le décret N°2019-927[ETA 19] ; cette situation induit indirectement ces gens dans le bras de la pauvreté face au taille du ménage qui abrite entre 5 à 8 individus. Chaque ménage vit en dessous de 2\$ (1,6\$) par jour et chaque individu vit en dessous de 0,33\$ par rapport au taux de change de 3.999,85 ariary [BCM 22] le Dollar. Or, s'ils continuent à exploiter ces ressources naturelles comme le cas des charbonniers, chaque ménage reçoit plus de 5 \$ par jour et plus de 1 \$ par individu par jour si la production est de 10 sacs par semaine au moins de charbon grevilia vendu au prix de 16.000 ariary le sac. D'après un simple calcul, un charbonnier gagne trois fois plus qu'un fonctionnaire de catégorie 6 par mois à Madagascar. C'est grâce à la générosité de la mère nature.

Par rapport au cas ci-dessus, nous pouvons argumenter sur l'augmentation brutale de la population ou la surpopulation qui pourra booster l'exploitation de ces ressources naturelles, du fait de l'augmentation de l'effectif des charbonniers, qui exige une augmentation automatique des

besoins en ressources naturelles c'est-à-dire des arbres abattus. Ce n'est qu'une logique, mais nous pouvons transformer ce souci de surpopulation a un avantage réel comparatif. Car la surpopulation est relative au sens où elle est conditionnée par la structure de production et de valorisation du capital. Si un charbonnier a deux enfants, avec son revenu mensuel, il doit épargner de l'argent pour financer la formation et/ou l'éducation de ses enfants pour ne pas devenir charbonnier à son tour. Alors par rapport à l'augmentation de 2% de la population totale soit 340 individus dans le fokontany Ambodisaina, en l'espace de quatre ans, cette richesse en capital humain pourrait être un outil efficace pour conserver et gérer l'environnement, si les descendants des charbonniers auront été bien formés et bien éduqués. En outre, le capital humain constitue un bien immatériel qui peut faire progresser ou soutenir la productivité, l'innovation et l'employabilité [OCD, 98]. Dans ce cas, les activités anthropiques ne sont plus les principales causes de la dégradation de l'environnement mais le manque de la volonté et de la politique de l'Etat adéquate à la conservation et la gestion durable des ressources naturelles vis-à-vis de la dépendance des humains de ces ressources naturelles.

En outre, à Madagascar, le changement climatique affecte de plus en plus les ressources en eau, l'agriculture, les écosystèmes terrestres, les pêches et la santé humaine [WEI 21]. Dans la région Atsinanana, le changement climatique se fait sentir. Les précipitations varient de 1100-3700 mm par an. La plupart des pluies se produisent de Janvier à Avril, et la température annuelle moyenne se situe entre 23 et 26 °C. Ce qui a une répercussion sur l'agriculture, c'est le cas d'Ambodisaina. Les déclin agricoles peuvent également conduire à l'augmentation de la déforestation et de l'exploitation forestière pour combler la réduction des rendements des cultures.

Par ailleurs, avec ses 285 km de littoral, la beauté de ses plages, sa végétation, ses aires protégées, les quartiers historiques de villes et la richesse culturelle de ses populations, la région Atsinanana dispose d'un énorme potentiel touristique (<http://www.regions-francophones.org/actualite/2785/5606-la-region-atsinanana-a-madagascar.htm>). Le développement touristique est une des solutions qu'il faudrait orienter pour créer de l'emploi aux villageois afin de réduire les pressions anthropiques. La formation des villageois, leur accompagnement aux différentes activités touristiques (guides, artisanat, ...) avec le lancement du tourisme dans la région pourrait leur apporter de l'argent et améliorer leur ressources financières et l'économie de la région, surtout réduire les pressions anthropiques et la dégradation de la biodiversité.

Un des outils qui pourrait résoudre le problème de la déforestation pour la fabrication du charbon est l'usage d'un four amélioré ou « fatana mititsy », qui a déjà apporté ses fruits dans les banlieues de la capitale. L'usage du four amélioré diminue le temps de cuisson mais surtout la quantité de charbon utilisée pour la cuisson. La cuisson du riz, trois fois par jour, dure en moyenne 90 minutes avec le four métallique. Pour le déjeuner, le ménage peut cuire, d'autres aliments dont la durée varie de 15 à 50 minutes. Avec le four amélioré, la cuisson est rapide (40 à 50 minutes) avec le charbon soit un gain de temps de 40 à 50 minutes [RAZ 07]. En plus, l'usage de fatana mitsitsy surtout l'ADES peut promouvoir au plan d'épargne pour le ménage dans le fokontany d'Ambodisaina du fait qu'il est très résistant en terme de viabilité à voisinage de 24 à 36 mois si la dimension de marmite utilisé dépasse de 40 cm. Ainsi, par rapport au flambée du prix de la Jiro sy Rano Malagasy et au prix du foyer à gaz à raison de 400.000 à 500.000 ariary. Egalement, à Ambodisaina, une reprise avec le fatana mitsitsy locale hors usage ou amorti 3 contre un neuf et un ADES hors usage ou amorti contre un neuf de fabrication locale pourra être réalisée.

Les ressources naturelles sont des héritages qui ont transmis par nos ancêtres de génération en génération dont l'exploitation est le seul moyen de survie. Leur mode d'exploitation évolue suivant le temps et suivant l'effectif de la population par rapport aux besoins en quantités et qualités. En effet, la dépendance de l'homme vis-à-vis des ressources naturelles n'est pas un phénomène nouveau. Alors, brutaliser un individu ou un groupe de changer son habitude et / ou de dominer son esprit surtout dans le cadre de leur survie, c'est inhumain.

D’ailleurs, le principe de l’Économie des Écosystèmes et de la Biodiversité (EEB) est une étude mondiale lancée par le G8 et cinq pays en voie de développement, axée sur « le bienfait économique mondial de la diversité biologique, les coûts de la perte de biodiversité et l’échec à prendre des mesures de protection par rapport aux coûts de conservation efficace » [EBB 08]. En plus, l’EEB fait la promotion de l’intégration des valeurs économiques de la biodiversité et des services rendus par les écosystèmes dans le processus de prise de décision. Concrètement, cette initiative lancée à Potsdam en mai 2007, vise à attirer l’attention sur les bénéfices économiques globaux de la biodiversité et le coût de la perte de biodiversité et de la dégradation des écosystèmes. Elle est placée sous l’égide du Programme des Nations Unies pour l’Environnement (PNUE) et du bénéfice du soutien financier de la Commission européenne, de l’Allemagne et du Royaume-Uni, auxquels se sont récemment joints la Norvège, les Pays-Bas et la Suède.

7. Recommandations

7.1. Promouvoir l’usage de foyers économes ou « fatana mitsitsy ».

Face à la faiblesse du pouvoir d’achat de la population de la région Est de Madagascar qui n’arrive pas à acheter de foyer à induction, ou du four à gaz etc..., la promotion de l’usage de foyers économes en argile est le seul moyen pour diminuer l’utilisation de charbon de bois presque 60 pourcent par rapport au foyer ordinaire en tôle, en fer etc... parce que la contenance de foyer économe en matériaux argileux est réduit de quatre fois par rapport au foyer en matériaux ferreux ou ordinaire. En plus l’argile garde plus longtemps la chaleur en l’air libre par rapport au fer³. De ce fait :

L’Etat doit soutenir les associations œuvrant dans la production de ces foyers économes à s’avoir l’ADES (Association pour le développement des énergies solaires) et l’F3M « Fatana Matanjaka, Mitsitsy, Mateza ».

Le peuple Malagasy doit valoriser l’invention locale rentable en matière de foyer source principale de destruction de la forêt du fait de la demande massive de charbon dans la vie quotidienne parce que chaque ménage cuit des aliments au moins deux fois par jour.

La politique de recyclage est souhaitable. Dans ce cas, les associations solliciteront les usagers de jeter dans un bac auprès de fokontany le foyer hors usage. Cette situation demande encore l’intervention de l’Etat.

7.2. Valorisation du capital humain

La population du fokontany Ambodisaina est : jeune en majorité des étudiants de l’université et à vocation agricole. De ce fait : l’Etat doit investir dans l’assistance de ces jeunes en capital humain dans le cadre de gestion et conservation des ressources naturelles durablement ; l’Etat doit améliorer et/ou de construire des infrastructures agricole comme le barrage et des canaux d’irrigation manarapenitra dans le Fokontany.

Avec le soutien de l’Etat, ou une collaboration en partenariat, le fokontany Ambodisaina doit programmer à nouveau une campagne de reboisement qui est jugé rentable face à l’augmentation brutale du nombre de la population par rapport à la superficie. Les gens, qui œuvrant dans l’exploitation forestière, devront reboiser le nombre des arbres abattus par jour pendant le mois écoulé.

Le Vondron’Olona Ifotony (V.O.I) doit renforcer et dispenser d’une formation militaire de base.

³ RANDRIANAMBININA Marcel, producteur de foyers économes et ordinaires, Toamasina, Madagascar, 2022.

Le V.O.I doit doter des matériels de base pour la surveillance en nature comme le GPS, jumelles, des uniformes, des tentes et des lampes de poches etc....

7.3. Valorisation de la biodiversité dans le monde

Valorisée de plus en plus à travers le monde, la biodiversité apparaît comme une des sources du développement de nouvelles technologies et des innovations économiques. Ses utilisations sont très variées, notamment, dans la biomimétique, la bio-inspiration, la valorisation de la biodiversité bactérienne la bio-prospection.

8. Conclusion

Les activités économiques dans le fokontany Ambodisaina et la commune suburbaine de Toamasina ont un impact environnemental négatif : vu la conversion excessive des écosystèmes naturels ou non (forêts, marécages, rizières) mais aussi la surexploitation des ressources épuisables dans le processus de production (vu le nombre de pieds d'arbres exploités par an), et l'absence de mesures d'accompagnement comme le reboisement, elles contribuent donc à réduire le capital naturel. Dans les sites cibles, l'impact de cette dernière est lourde vue la raréfaction des ressources naturelles biologique (eau, forêt, terre cultivable, etc...), la diminution du rendement agricole et le flambée du prix de produit issus de ressource naturelle exploité. Ainsi, cette situation constitue non seulement un danger pour le bien être de la population mais elle pourrait mettre en péril la génération future. Malgré la gravité de ces situations, tous problèmes ont toujours des solutions afin qu'il y ait résilience entre les activités économiques et la conservation de la biodiversité : inciter et sensibiliser les habitants à faire de la restauration des zones de forêts de reboisement avec des espèces d'arbres à croissance rapide comme le *Grevillea*, l'*Acacia mangium* (deux premières espèces d'arbres choisies par les habitants vus leur qualité calorifique), et dans les zones forestières avec des espèces endémiques à croissance rapide afin de réduire progressivement l'érosion et restaurer la forêt. Egalement, l'incitation et l'accompagnement des habitants sur la nécessité de l'usage du four amélioré ou « Fatana mitsitsy » à charbon de bois est capitale : l'usage du four amélioré engendre des impacts positifs sur le plan socio-économique et négatifs sur le plan environnemental. Il y a aussi l'instauration de règlement intérieur, une exploitation d'un arbre induit à un reboisement d'au moins deux pieds à sa place. En tout cas, la politique de l'Etat doit être pertinente et efficace. Aussi, la prise en compte de l'éthique dans les activités économiques (exploitation et préservation des ressources naturelles, application des législations) est impérative aussi bien pour les acteurs-décideurs que les parties prenantes impliquées.

Références Bibliographiques

- [ANT 22] Antonelli et al. Madagascar's extraordinary biodiversity: Evolution, distribution, and use. *Science* 378, eabf0869, 2022.
- [BAN 21] Banque centrale de Madagascar, taux de change de l'ariary en dollar, 2021.
- [BAR 18] Bartoli. H. In Cairninfos. Extrait de cours de l'économie en son milieu, « Economie multidimensionnelle » Chap 1, p 23-73, 2018.
- [BIO 17] Biodev, "Consultation régionale pour la spatialisation et priorisation des activités en vue de l'élaboration de la Stratégie Régionale REDD+. Rapport des ateliers de consultation. 189p, <https://www.forestcarbonpartnership.org>, 2017.
- [CAT 20] Biodiversity of Vegetation and Flora in Tropical Africa. *Diversity* 2020, 12, 369; doi:10.3390/d12100369.
- [CHR 05] Christophe M., l'homme face à l'environnement, ou le défi du temps: Média indépendant en environnement et sciences de la terre, https://www.notre-planete.info/actualites/805-homme_environnement_defi_temps, 2005.
- [CIA 20] Central Intelligence Agency. The world factbook - Africa: Madagascar. CIA, Washington, D.C., USA. <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/madagascar>, 2020.

- [CLA 10] Claude A. et Gérard C., *Mathématiques financières*, ellipses, Paris, 2010.
- [CUN 93] Cunningham A.B & Mbenkum F.T, Sunstainable of harvesting prunus Africana bark in Cameroon. A medicinal plant in international trade. People and Plants, working paper N°2, UNESCO, Paris, 1993.
- [DAV 06] Davis P., R. Govaerts, D. M. Bridson, P. Stoffelen, An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (Rubiaceae). Bot. J. Linn. Soc. 152, 465–512 (2006). doi:10.1111/j.1095-8339.2006.00584.x
- [EEB] The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An interim report, European Commission, Brussels, 68p., 2008.
- [ETA 19] Etat Malagasy, décret N°2019-927 relatif à la fixation du Salaire d’Embauche Minimum, Madagascar, 2019.
- [FID 12] Fidoline Ngo N., *Economie de l’environnement outils de gestion économique de la biodiversité*, l’Harmattan, Paris, 2012.
- [GAN 01] Ganzhorn, J. U., P. P. Lowry, G. E. Schatz, and S. Sommer., The biodiversity of Madagascar: one of the world’s hottest hotspots on its way out. Cambridge journals Oryx, volume 35(4), pp. 346-348. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.2001.00201.x>, 2001.
- [GOO 17] Goodman, S. M., Raselimanana, A. P., Andrianiaina, H. A., Gauthier, N. E., Ravaoanahary, F. F., Sylvestre, M. H. & Raherilalao, M. J., *The distribution and ecology of invasive alien vertebrate species in the greater Toamasina region, central eastern Madagascar*. <http://www.Vahatra.mg>, MN 12_9, 2017.
- [HAW 08] Hawking B., Plants for life : Medicinal Plant Conservation and Botanic Garden, Botanic Gardens Conservation International, Richmond, United Kingdom, 2008.
- [HUM 12] Humphrey, S. “Infrastructures vertes pour la sécurité écologique en Afrique. Rapport sur l’empreinte écologique en Afrique. <https://wwfint.awsassets.panda.org>. ISBN 978-2-940443-39-0, 2012.
- [IUC] UICN, Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées : Méthodologie de l’UICN & démarche d’élaboration. Seconde édition. Paris, France, 2018.
- [MAH 13] Mahatoky, N.A., Analyse des impacts de la crise politique sur le developpement economique (cas de la region atsinanana). Mémoire de Maîtrise, Département Economie, Faculté de droit, des sciences économiques et de gestion, Université de Toamasina, Madagascar, 2013.
- [MIC 19] Michel G. et Virginie D. « les facteurs locaux et Mondiaux de la dégradation de l’environnement des îles coralliennes vus par la presse quotidienne française », *OpenEdition journals*, volume 93/1, 2019.
- [MOR 20] Morelli, T. L., A. B. Smith, A. N. Mancini, E. A. Balko, C. Borgerson, R. Dolch, Z. Farris, S. Federman, C. D. Golden, S. M. Holmes, M. Irwin, R. L. Jacobs, S. Johnson, T. King, S. M. Lehman, E. E. Louis, A. Murphy, H. N. T. Randriahaingo, H. L. L. Randrianarimanana, J. Ratsimbazafy, O. H. Razafindratsima, and A. L. Baden., « The fate of Madagascar’s rainforest habitat. » *Revue Nature Climate Change*, volume 10, p. 89-96, 2020.
- [PCD 21] PLAN COMMUNAL DE DEVELOPPEMENT DE TOAMASINA SUBURBAINE (version draft), 2021
- [PNU 02] PNUE, rapport sur l’état de l’environnement africain: réalité brutale et choix difficiles : communiqué de presse, KAMPALA/NAIROBI, 2002.
- [PNU 20] PNUE, rapport d’atelier de l’IPBES sur la biodiversité et les pandémies, <https://documents1.worldbank.org>, 21pages, 2020.
- [RAD 20] Radav F., rapport sur l’environnement et ressources naturelles renouvelables : 883230REPLACEMOOBOX385221BOOPUBLICO, <https://fr.scribd.com/user/411234748>, 2020.
- [RAK 12] Rakanjason J. R., étude des impacts socio-économiques des investissements miniers : cas d’Ambatovy, mémoire de fin d’études pour l’obtention du Diplôme de Maîtrise ès-Sciences Economiques, option developpement, Université d’Antananarivo, Madagascar, 2012.
- [RAK 18] Rakotomala F.A., Rabenandrasana, J. C., Andriambahiny, J. E., Rajaonson, R., Andriamalala, F. , Burren, C., Rakotoarijaona, J.R. , Parany, B.L.E., Vaudry, R., , Rakotoniaina, S., Ranaivosoa, R., Rahagalala, P., Randrianary, T. , Grinand, C. Estimation de la déforestation des forêts humides à Madagascar utilisant une classification multidade d’images Landsat. *Revue Française de Photogrammétrie et de Télédétection*. France, volume 211-212, 2018.
- [RAK 21] Rakotomalala F.A. Mesure et suivi de la dynamique du couvert forestier as de l’écorégion des forêts humides de l’Est de Madagascar. Bois et Forêts des Tropiques – ISSN : L-0006-579X Volume 348, <https://doi.org/10.19182/bft2021.348.a3675>, 2021.

- [RAM 81] Ramade F., *Écologie des ressources naturelles*, Persée, Paris, 1981.
- [RAZ 07] Razafindramanana, N. Les fatana mititsy et ses impacts socio-économiques et environnementaux. Mémoire en vue de l'obtention du certificat d'aptitude pédagogique de l'école normale (capen). Université d'Antananarivo, Madagascar, 2007.
- [SCH 04] Schumpeter J. A., *histoire de l'analyse économique*, tomes 1 et 2, Gallimard, Paris, 2004.
- [SCH 00] Schatz, G. E., Birkinshaw, C., Lowry P. P., Randriantafika, F., Ratovoson, F. The endemic plant families of Madagascar project: Integrating taxonomy and conservation. In: Diversity and Endemism in Madagascar. W. R. Lourenço and S. M. Goodman (eds.), pp. 11-24. Mémoires de la Société de Biogéographie, Paris, 2000.
- [STE 19] T. Stévant, G. Dauby, P. P. Lowry, A. Blach-Overgaard, V. Droissart, D. J. Harris, B. A. Mackinder, G. E. Schatz, B. Sonké, M. S. M. Sosef, J.-C. Svenning, J. J. Wieringa, T. L. P. Couvreur. A third of the tropical African flora is potentially threatened with extinction. *Sci. Adv.* 2019; 5 : eaax9444.
- [STE 09] Stephanie F. D'Olimpio, cours de sciences économique et sociales, collection belin Education, Paris, France, 2009.
- [ULI 20] Ulianet al., Unlocking plant resources to support foodsecurity and promote sustainable agriculture. *Plants People Planet* 2, 421–445 (2020). doi:10.1002/ppp3.10145.
- [VIE 09] Vieites, D. R., K. C. Wollenberg, F. Andreone, J. Köhler, F. Glaw, and M. Vences. « Vast underestimation of Madagascar's biodiversity evidenced by an integrative amphibian inventory, *Proceedings of the National Academy of Sciences* », *PNAS* volume 106, p.8267-8272. [https://doi.org/10.1073/pnas.](https://doi.org/10.1073/pnas.2009), 2009.
- [VIE 18] Vieilledent, G., C. Grinand, F. A. Rakotomalala, R. Ranaivosoa, J.-R. Rakotoarijaona, T. F. Allnutt, and F. Achard. «Combining global tree cover loss data with historical national forest cover maps to look at six decades of deforestation and forest fragmentation in Madagascar ». *Biological Conservation*, volume 222, p.189-197, 2018.
- [WAT 18] Watson, J.E.M., O. Venter, J. Lee, K. R. Jones, J. G. Robinson, H. P. Possingham et J. R. Allan., « Global conservation policy must stop the disappearance of Earth's few intact ecosystems », *Nature journal*, volume 563, p.1-4, 2018.
- [WEI 21] Weiskopf, S. R., J. A. Cushing, T. Morelli, and B. J. E. Myers. « Climate change risks and adaptation options for Madagascar », *Ecology and Society*, volume 26 n°4, p. 36, 2021.



Figure 1. Enquête auprès de l'association producteur de foyers économes ou « fatana mitsitsy » Toamasina, Madagascar, 2022.



Figure 2. Vendeur de charbon et du Betsa



Figure 3. Carrière et remblais au bord de rizière