RECHERCHES
POUR
LE DEVELOPPEMENT

Série Sciences de l'Homme
et de la Société

N°11-2019

Antananarivo - Madagascar

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

ISSN 1022 – 8691

RECHERCHES
POUR
LE DEVELOPPEMENT

Série
Sciences de l'Homme et de la Société

N° 11

2019

Membres du Comité de lecture :

- Pr ANDRIANARIMANANA Omer
- Pr RATSIRARISON Joelisoa
- Pr RANARIJAONA Herylisy
- Pr RAMIARISON Claudine.
- Pr RASOAMANANJARA Jeanne A
- Pr RANDRIANARIMANARIVO Henri M.

Ce numéro a été édité avec le concours de

Université d'Antananarivo

et

Centre d'Information et de Documentation Scientifique et Technique

Toute correspondance concernant les publications
RECHERCHES POUR LE DEVELOPPEMENT
doit être adressée au :

Centre d'Information et de Documentation
Scientifique et Technique
BP 6224 – Email : cidst@cidst.mg
Antananarivo - Madagascar
ISSN 1025-3475

RECHERCHES
POUR
LE DEVELOPPEMENT

Série Sciences de l'Homme et de la Société

N°11

2019

NOS PRINCIPALES REALISATIONS

Fonds Documentaire consultable gratuitement sur place
24261 Ouvrages
1584 Titres de périodique

Production documentaire : Fiches techniques
66 thèmes sur l'agriculture et l'élevage

Base de données en ligne : MADADOC
(sur l'Environnement et le Développement Rural)
12642 Références

Base de données bibliographiques : MIREMBY
41537 Références multidisciplinnaires

Edition de la Collection
"Revue Recherche pour le Développement"
42 numéros dont :
Série Sciences Biologiques : 25
Série Sciences de l'Homme et Société : 9
Série Sciences Technologiques : 2
Série ***Médecine : 6***

Promotion de l'innovation :
Organisation de l'évènement Science Hack Day : 5 éditions
Mise en place de CATI et FABLAB

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Centre d'Information et de Documentation
Scientifique et Technique

Votre partenaire
pour le développement durable
et l'innovation

21, rue Fernand Kassanga
Andoharano - Tsimbazaza - BP 6224
Antananarivo 101
Tél : (261)20 22 566 37
E-mail : cidst@cidst.mg
Site Web : http : www.cidst.mg
FB : facebook.com/cidst

SOMMAIRE

Les liens entre les savoirs locaux et les ressources naturelles : cas de la Région Menabe (Sud-Ouest de Madagascar)
par Ravolatsara Arlette F **7**

Impact des actions anthropiques sur la dynamique hydromorphologique du fleuve Maningory
par Solomanana Estin Pascal, Rakotomavo Andriamparany, Randriaminahy Mbolamanana Ziva **19**

Genomic investigation of the ancestry proportion of six Malagasy ethnic groups
par Rindra Rakotoarivony, Germain Jules Spiral, Soanorolalao Ravelonjanahary, Jean Freddy Ranaivoarisoa, Jason A. Hodgson, Fernando Racimo, George H. Perry **25**

Evaluation économique de l'eau pour le développement durable, cas de Nosy Be
par Malala Onisoa Rakotojaofeno **35**

L'écosystème forestier de Vohilahy: de la perception à une gestion durable
par S.M. Ranaivosoa-Toandro, A. Rakotomavo, R.H. Baohanta, H. Randriambanona, Z. Avoarimanana, R. Rakotoariseheno, H. Ramanankierana **41**

Dynamique de la culture fruitière face à l'introduction de la monoculture de canne à sucre dans le paysage agricole de Mahatsara Brickaville
par Randrianandrasana Domoina Judith Pascale, Rakotomavo Andriamparany, Rasolofoharinoro **47**

Les enjeux de l'écotourisme dans le contexte d'une Aire de Développement Durable
par Herinandrasana Nivoary Mihanta, Rakotomavo Andriamparany, Rasolofoarinoro et Miasa Eustache **53**

Remédiation environnementale : enjeux et mécanisme des exploitations aurifères artisanales de Vavatenina
par Moma Landry, Rakotomavo Andriamparany, et Ravoninjatovo Achille Olivier **63**

MISSIONS DU CIDST

⇨ Valorisation et diffusion des résultats de recherches

⇨ Appui des acteurs du développement en information scientifique et technique pour une meilleure prise de décision

---

Nos Services

Mise à disposition d'information

- Service Questions-Réponse
- Diffusion sélective d'information
- Consultation sur place (documents primaires, bases de données, ...)

Appui technique

- Etude, mise en place, réorganisation, informatisation de systèmes documentaires
- Mise à disposition de salle et matériels (Formation, Atelier, Visio-conférence...)

Activités de Recherche

- Sciences de l'information (Information, documentation, archives, Bibliometrie, Communication, Gestion des connaissances, TIC)
- Formation à distance
- Développement du numérique

Formation

- Technique et gestion documentaire
- Informatique documentaire
- Modules liées au TIC
- Ressources Documentaires Numériques (RDN)

Edition, Impression

- Ouvrages, revues
- Brochures, dépliants...

Centre d'Appui à la Technologie et à l'Innovation (CATI)

- Accès à des bases de donnees en ligne (Brevets, Publications scientifiques)
- Formation et sensibilisation sur la Propriété Intellectuelle et Brevets

Nos Services

Centre deRessources pour le Développement (CRD)

- Salle de lecture
- Espace multimédia

FABLAB (Laboratoire de Fabrication Numérique)

Simulation et développement de la créativité, émergence de l'innovation :

- Conception de prototype
- Formation : au design 3D, imprimante 3D, initiation à l'électronique (Arduino, Rasbery PI, ...)
- Communauté (Game Dev, Machine learning, Robotics, Hallkintans).

Espace Co-Working

Espace de travail collaboratif

LES LIENS ENTRE LES SAVOIRS LOCAUX ET LES RESSOURCES NATURELLES : CAS DE LA REGION MENABE (SUD-OUEST DE MADAGASCAR)

par

RAVOLATSARA Arlette F[1]

(1) Doctorante en Anthropologie, auprès de l'Ecole Doctorale Sciences Humaines et Sociales, EAD 5 Université d'Antananarivo.

RESUME

La biodiversité est l'un des sujets qui préoccupent le monde entier. C'est le cas à Madagascar. Des mesures ont été prises face aux menaces sur l'environnement, de nouvelles politiques ont été mises en place pour un environnement sain. Cette étude analyse la place que tiennent les savoirs locaux dans la gestion des ressources naturelles. Le but est de mettre en exergue la relation homme/nature. Plus précisément, la recherche consiste à analyser les menaces qui affectent les ressources naturelles, à savoir les réserves naturelles, les patrimoines communautaires.

Pour ce faire, des enquêtes basées sur un guide d'entretien ont été effectuées auprès de cinq villages sur les savoirs et les ressources naturelles. Puis, nous avons effectué des visites dans la forêt pouvoir appréhender les lieux symboliques, en adoptant les méthodes d'analyses et d'interprétations des corpus des rites.

Ainsi, la ressource forestière remplie de multiples fonctions dont écologiques, économiques, culturelles et sociales. Elle a une valeur très importante pour les habitants locaux. C'est un abri pour les êtres suprêmes, considérés comme les vrais propriétaires du lieu, un lieu de culte, un lieu de prédilection pour les devin-guérisseurs. Elle est donc considérée comme sacrée, et ayant des fady (tabou). Ce qui explique sa non-exploitation des habitants pour ne pas la désacraliser. C'est ainsi que pour une durabilité du paysage forestier, la valorisation des savoirs locaux contribue efficacement à la préservation de la biodiversité.

Mots-clés: Menabe, savoirs locaux, ressource forestière, organisation sociale et culturelle, conception, représentation.

ABSTRACT

The biodiversity is one of the issues that concerns globally. This is the case in Madagascar. Measures have been adopted to face threats to the environment and new policies have been put in place to make the environment healthy. This study leads to an understanding of the role of local knowledge in the management of natural resources. The aim is to highlight the relationship between man and nature. More specifically, research consists in analysing threats to natural resources, namely nature reserves and community heritage.

To do this, surveys based on an interview guide were conducted with five villages on knowledge and natural resources. Then, we made descents into the forest to understand the symbolic places, adopting methods of analysis and interpretation of the corpuses of the rites.

On this basis, the forest resource fulfils multiple functions including ecological, economic, cultural and social. It has a very important value for the local inhabitants. It is a shelter for the supreme beings, considered as the true owners of the place, a place of worship, a place of predilection for the diviner-healer. It is therefore considered sacred, and has fady (taboo). This explains why it does not exploit the inhabitants in order not to desecrate it. Thus, for the sustainability of the forest landscape, the enhancement of local knowledge effectively contributes to the preservation of biodiversity.

Key-words: Menabe, local knowledge, forest resource, social and cultural organization, concept, representation.

INTRODUCTION

La biodiversité est l'un des sujets qui préoccupent le monde entier et celle-ci est due à la dégradation de l'environnement. Des mesures ont été prises, des nouvelles politiques ont été mises en place pour un environnement sain (PNUE[1]) face aux menaces actuelles des réserves et des aires protégées de Madagascar.

Beaucoup de projets de conservation et de protection n'ont pas connu de succès durable, du fait de la non-considération des intérêts des communautés locales (Mbayngone E., Thiombiano A., 2010). Ces projets relatifs à l'environnement sont menés par le gouvernement ainsi que par les organismes et institutions privés. Des questions se posent depuis l'implantation de divers projets de conservation dans la zone : Y-a-t-il eu des changements de subjectivité des populations locales ? Que représentent les zones préservées aux yeux des populations locales ? Quels changements provoquent ces dispositifs de conservation dans l'utilisation des

[1]Programme des Nations unies pour l'environnement

ressources naturelles et sur la représentation de ces ressources pour les populations locales ?

En effet, les populations riveraines ont leur conception des ressources naturelles. Ces dernières se présentent comme des ressources intarissables léguées par les ancêtres. Autrement dit, ce sont des patrimoines hérités de leurs ancêtres ainsi que des biens des êtres suprêmes, qui sont les vrais propriétaires de lieux (Bigira, 2007). De ce fait, les populations ont leur propre définition et leurs propres répartitions ou de zonages des espaces autour du village, et les définissent par rapport à leur usage qui dépend bien évidemment de leur représentation. Ce qui nous permet de comprendre que, malgré les règles et les sanctions en place, les populations continuent à exercer des activités en relations avec la forêt. Et dans d'autres territoires, elles ont plus de respect, d'où le non-usage auprès de certains lieux.

Beaucoup d'études ont été réalisées et révèlent l'endémicité de certaines espèces, et d'autres sont utilisées dans l'alimentation, sans parler des usages pour la pharmacopée traditionnelle et dans les rites. Mais très peu d'études se sont focalisées sur les savoirs locaux et la biodiversité. Pourtant, les savoirs indigènes tiennent une place dans la protection des couvertures forestières. Notre étude a donc cherché à saisir la place que tiennent les savoirs locaux dans la gestion des ressources naturelles. Le but est de mettre en exergue la relation homme/nature. Plus précisément, la recherche consiste à analyser les menaces qui affectent les ressources naturelles, à savoirs les réserves naturelles, les patrimoines communautaires

MATERIELS ET METHODES

Zone d'étude

La Région Menabe, située dans la partie Sud-ouest de Madagascar, elle s'étend sur 46 121 km2. Géographiquement, la région est située entre 20°18' de latitude sud et 44°16' de longitude Est. Elle dispose également d'un littoral qui s'étend sur 350 km de long au large du Canal de Mozambique.

La Région Menabe est subdivisée en 5 districts à savoir : Belo-sur-Tsiribihina, Mahabo, Manja, Miandrivazo et Morondava, et abrite une aire protégée de Menabe Antimena, une allée des baobabs, les forêts sèches de Kirindy, une réserve spéciale d'Andranomena, des lacs qui se situent à Kimanaomby et Bedo et enfin les espaces de mangroves.

Suivant le tableau synthétique de la Biodiversité de la région Menabe en 2015, les écosystèmes naturels occupent une superficie de 4 652 058 ha. Sur les 483 espèces floristiques inventoriées, 91,3% sont endémiques, dont 12 endémique de la Région ; et sur les 278 espèces de vertébrés (marins et terrestres) inventoriées, 54,7% sont endémiques.

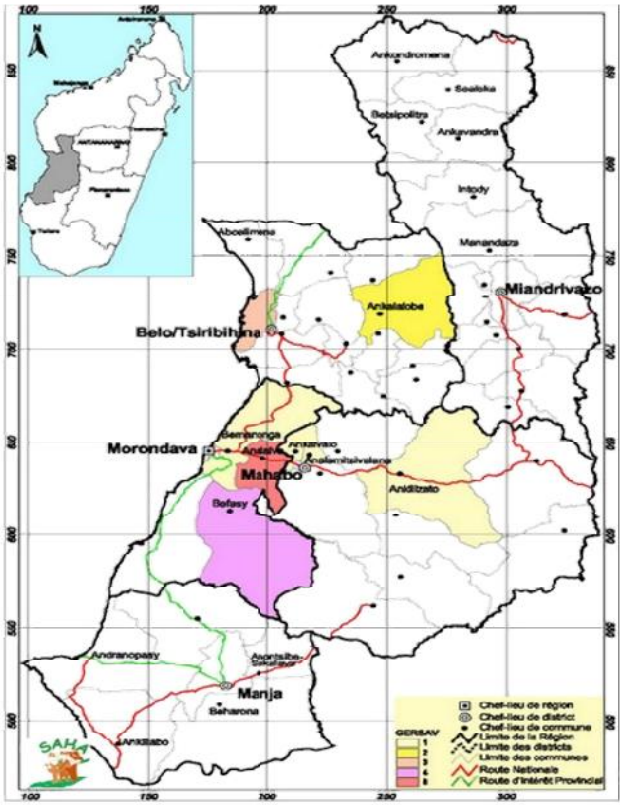


Figure 1 : Localisation de la Région Menabe

Plusieurs organismes à savoir, l'ONG Fanamby, la direction régionale de l'Environnement, de l'Ecologie et des forêts Menabe, le Centre National de Formation d'Etudes et de Recherche en Environnement et Forestière (CNFEREF), le Durrell Wildlife Conservation Trust (DWCT), le Madagascar National Parks (MNP), le World Wide Fund for Nature (WWF), intensifient les actions de sensibilisation et d'information auprès des aires protégées touchées par la dégradation. Autrement dit, ces organismes sont en place pour assurer la gestion du patrimoine naturel. A cet effet, quelques droits d'usages sont accordés aux populations riveraines, à savoirs la cueillette des feuilles, les racines et les écorces pour la pharmacopée traditionnelle, la chasse ; mais par contre d'autres usages sont devenus interdits, comme la pratique de tavy ainsi que les charbons de bois.

Pourtant, la communauté locale a des liens forts avec les ressources naturelles. Cette communauté traditionnelle et issue de différents groupes ethniques, dont la majorité est Sakalava. Mais il y a d'autres migrants, qui s'adaptent déjà à la culture locale, comme les Masikoro, les Mahafaly, les Antandroy et les Betsileo. Dans cette communauté, il y a une construction culturelle complexe entre la biodiversité et les

ressources naturelles, car des conceptions rattachées à des représentations font sens culturellement et organisent en partie les modes de pensées et d'agir de nombreuses populations rurales.

Méthodes

Dans cette étude, des enquêtes basées sur un guide d'entretien ont été effectuées dans les villages et les territoires forestiers, à savoir à Kiboy, Tsitakabasia, Kirindy, Marofandilia et Lambokely. Ce guide comportait sept (07) points : l'historique du village, les pratiques agricoles, les règles autour des usages des ressources forestières, les structures et organisations sociales, l'organisation des organismes de conservation, la conception des ressources naturelles, les rites et cultes liés aux ressources naturelles.

Lors de la collecte des données, des observations directes et des enquêtes auprès des personnes dans les villages, comme les Tangalamena (les détenteurs de pouvoir traditionnel), les Olombe (les aînés dans le village), les Ombiasa (les devin-guérisseurs) et les Mpanandro (les astrologues) ainsi que les Fokonolona, c'est-à-dire les habitants du territoire, ont été réalisées. Durant les descentes, nous avons effectué des visites dans la forêt pouvoir appréhender les lieux symboliques, en adoptant les méthodes d'analyses et d'interprétations des corpus des rites. Afin de diversifier les points de vue, le recours à des informateurs de différentes natures comme les autorités locales, les membres de la communauté de base ont été privilégiés.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Suite à l'enquête, il été constaté que les populations riveraines entretiennent des relations avec la ressource forestière. Elle remplit de multiples fonctions comme écologies, économies, culturelles et sociales (DESCOLA P., 2002).

Les savoirs locaux et les ressources naturelles

Tout d'abord, la notion de « savoirs locaux » est évoquée dans la recherche scientifique liée à la conservation de l'environnement et de développement depuis ces derniers temps. C'est principalement au cours des années 1950 que les anthropologues et les ethnologues américains commence à s'interroger sur les savoirs locaux (Cormier et Roussel, 2002 ; Lévi-Strauss, 1962). La notion de savoirs locaux est relative aux savoirs autochtones. Cette notion est liée à la tradition, et est « ce qui d'un passé persiste dans le présent où elle est transmise et demeure agissante et acceptée par ceux qui la reçoivent et qui, à leur tour, au fil des générations, la transmettent » (Bonté, 1992).

On peut dire ainsi que les savoirs locaux sont relatifs à trois catégories : tout d'abord, les savoirs sont culturels puis les savoirs sont liés à la nature et enfin les savoirs sont liés à une personne du groupe (tangalamena, ombiasa).

Détenteurs des savoirs locaux

Comme dans toutes les communautés traditionnelles, notamment à Madagascar, les savoirs locaux sont liés à l'accès et au contrôle du pouvoir. Le genre de savoirs que les gens détiennent dépend de plusieurs facteurs comme l'âge, le sexe, la fonction sociale, la répartition de travail. Citant :

- Les *ombiasa* (devin-guérisseur) disposent le savoir lié à la médicine traditionnelle, au fétiche, ….

- Les *tangalamena* ou *olombe* (âgés, doyens) conservent et préservent les savoirs et sont détenteurs de pouvoirs traditionnels. Ce sont eux en général qui gèrent les fady (tabous, interdits), ainsi que les terroirs dans des villages.

Bref, les savoirs locaux sont supposés être hérités des ancêtres et valorisés par les vivants. Ces derniers les transmettent aux générations futures. De ce fait, les savoirs locaux servent également de références identitaires à une collectivité (Cormier-Salem et Roussel, 2000). Et dans les sociétés paysannes, le responsable des terroirs est représenté par les détenteurs de pouvoir traditionnels, c'est-à-dire les chefs de lignages, fondateur de groupe.

La conception et les usages de savoirs liés à la nature

Les savoirs liés à la représentation et l'utilisation de la nature ont acquis le statut de composants immatériels de la biodiversité. Par ailleurs, de nombreuses représentations du monde ont en commun à attribuer le savoir aux hommes, mais également aux autres êtres de la nature, que ce soient les ancêtres, les esprits, les plantes ou les animaux.

Les savoirs locaux sont relatifs aux secteurs et stratégies suivantes : l'agriculture, l'élevage, le médicine traditionnelle, le développement de la communauté. Ils concernent des domaines extrêmement variés comme l'histoire, la littérature orale, l'agriculture, l'élevage, la médecine, la botanique, l'utilisation et gestion des ressources naturelles, etc. (Sophie Lewandowsk, 2006).

Dans le Menabe, les populations locales utilisent la forêt comme un espace de culture. Les gens pratiquent le hatsaka (culture sur brûlis). De plus, la totalité des personnes enquêtées dans les cinq villages sont des agriculteurs. Ces derniers cultivent des riz, des maniocs, des maïs, des patates douces, des arachides et des lentilles.

Photo1 : Lehatsaka à Kiboy.

La cueillette, la chasse, la collecte liée à la pharmacopée

Dans le Menabe, les ressources naturelles se présentent comme des espaces ouverts, donc de libre accès pour tous. Ainsi, il est possible pour la population riveraine de s'y livrer aux activités de chasse, de cueillette et de pêche. Ces pratiques sont réalisées dans les endroits ou les fady et/ou interdits ne se présentent pas.

La pharmacopée est un héritage d'un savoir ancien. Elle donne à la forêt une importance primordiale dans la mesure où les plantes qui y poussent sont utilisées pour traiter les maladies de toutes sortes. L'utilisation des plantes[2] nécessite une connaissance particulière et seules les ombiasa (devins guérisseurs) peuvent les recommander. La plupart des plantes dans la zone ont des propriétés médicinales identifiées et interviennent pour prévenir et/ou éliminer un déséquilibre sanitaire. Cette attitude est matérialisée par l'accomplissement de divers rites et/ou d'observation de diverses règles de conduite. En fait, les populations locales disposent d'une bonne connaissance des espaces forestiers. Une connaissance qu'ils ont héritée de leurs ancêtres.

Les pratiques liées au rituel

Plusieurs sortes de rites ou joro se tiennent dans la forêt, qui est un lieu très respecté par les populations locales. Ces lieux sont considérés comme des lieux de culte et/ou de rituel. Ce rite se fait au cœur de la forêt ou à côté des sanctuaires (doany ou zomba). Les paysans pratiquent les joro pour se réconcilier avec les

[2]Les *ramy (canarium madagascariensis), ou vintanina (calophyllum paruiflorum) (espèce de Tacamaca), Rambiazina (helichrysum gymnocephalum)*, les*lanona (weinmanniasp), cunoniacés, valanirana (nuxiasp)*,…

esprits, pour avoir la bénédiction des ancêtres ou encore une bonne récolte. En fait, la population locale effectue le joro pour tout ce qui est relatif aux esprits, aux ancêtres, et même à Zanahary. Les paysans pratiquent le joro avant d'entreprendre des activités, comme le tavy, la chasse et ou la cueillette et la pêche. Les objectifs des rituels sont les mêmes : assurer une bonne récolte de riz et/ou de la chasse et de la cueillette, et aussi protéger le paysan et sa famille des maladies (Douglas William Hume, 2006). Ce rituel est aussi lié à la conception du terroir, car les paysans les effectuent également dans le but de demander le pardon aux êtres supérieurs (esprits, ancêtres, vazimba, Zanahary), qui sont les vrais propriétaires des lieux.

Photo 2 : une rituel effectuée dans le zomba dans la forêt de Kirindy.

La forêt, abri des entrées suprêmes

La forêt est un des lieux très respectés. Les populations locales croient également que les ressources naturelles sont habitées par des génies, des esprits, qu'ils appellent angadra ou kalanoro ou encore kokolampo et qui sont considérés comme les véritables propriétaires des lieux (tompontany). Dans le Menabe, ces esprits ou génies sont des êtres invisibles qui sont matérialisés par la présence de grands arbres comme les rénalà (grands baobabs) ou les kily (grands tamariniers). Ces arbres sont ensuite transformés en zomba (sanctuaire). À travers, les cultes ou les rites se tissent le lien entre le naturel et le surnaturel, entre les hommes et les ancêtres, et entre la terre et le zanahary (dieu, créateur). Ainsi, la présence des esprits et/ou génies dans la nature incite les populations locales à avoir des comportements respectueux envers elle.

Ces ressources naturelles tiennent donc une place importante pour les sociétés qui y sont attachées. Un attachement qui est matérialisé par des échanges, de la prédation, des dons, de la production, de la transmission (Descola, 2005). De cette manière, ce patrimoine « naturel » sert de référence à la génération future, et ce dans leurs activités sociales et culturelles.

Espace social et économique

Dans la société traditionnelle/paysanne, dans la Région du Menabe, la forêt ou les ressources naturelles sont définies comme un espace de vie, un espace économique dans lequel les populations locales s'approvisionnent pour leur subsistance. Les ressources naturelles sont comme un patrimoine que les populations locales ont hérité de leurs ancêtres et qu'elles pensaient transmettre à leurs descendants (Condominas, 1977). De plus, elles sont considérées comme un espace associé aux divinités. Elles sont l'origine d'une institution et/ou d'une coutume. C'est pour cela que la conception et/ou les représentations relèvent aussi des réalités anciennes. Elles sont rattachées à des histoires liant la société à son environnement. Elles constituent en effet une sorte d'institutionnalisation du sacré dans la société, en liant l'homme à la nature et les hommes entre eux-mêmes.

Espace cultuelle

Le terroir de chaque village étant un espace gagné sur la forêt, les villageois rendent une culture aux esprits qui y habitent et qui sont considérés comme les vrais propriétaires de la terre. Cette remarque est importante pour comprendre les enjeux, que nous développerons dans cette recherche, liée à la conception des ressources naturelles dans une double dimension profane et sacrée.

La ressource forestière a une valeur très importante pour les locaux. C'est un endroit des êtres suprêmes, vrais propriétaires du lieu, un lieu de culte, un lieu de prédilection pour les devin-guérisseurs. Elle est donc considérée comme sacrée, et ayant des fady (tabou).

La non-exploitation par les habitants est faite pour ne pas désacraliser ces lieux, étant donné que les membres ou les groupes lignagers ont des liens forts et surtout du respect envers les esprits du territoire et des ressources forestières. Plus précisément, les habitants ont l'obligation de se conformer aux spécifiques du territoire, de respecter les fady. Ainsi, les migrants sont contraints de respecter les conditions d'usage.

La biodiversité dans la Menabe a une valeur symbolique. Une valeur due à la présence des esprits et des endroits sacrés. Cette représentation symbolique amène les populations locales à avoir des respects envers cette ressource. Ainsi, des

pratiques religieuses découlent de cette conception. Les esprits ont un pouvoir envers les populations locales. Ces pratiques cérémonielles traditionnelles renforcent la sacralité des lieux et aussi les croyances. Cette conception de la nature pour les paysans dans la zone place la nature dans le « sacré ».

Le respect de certains espaces particuliers pour leur valeur sacrée apparaît par contre éminemment relatif. Il n'empêche pas les défrichements et les exploitations des ressources naturelles et, derrière le sacré, d'autres facteurs permettent d'expliquer la conservation de la forêt pour certains lieux.

Les savoirs autochtones-locaux sont en train de devenir un enjeu majeur dans les programmes liés à la conservation de la biodiversité (Agrawal, 2002). Sur ce, chaque société définit des règles concernant son milieu naturel et les rapports qu'elle entretient avec lui. La maîtrise de l'espace et de l'environnement renvoie à des conceptions autochtones liées à des représentations symboliques et les actes de la vie individuelle ou communautaire y font implicitement référence. Dans ces zones, la société et la biodiversité sont en relation étroite tant du point de vue économique de subsistance que du point de vue religieux.

CONCLUSION

Notre étude sur les savoirs locaux et la conservation de la biodiversité a révélé, que les ressources naturelles sont une ressource incontournable et inestimable pour les populations locales. Le Menabe représente un grand-espace ouvert, riche en ressource naturelle et socio-culturelle, à travers les rapports que ses habitants ont tissés avec cet environnement. Malgré l'évolution enregistrée dans tous les domaines, la société paysanne conserve son identité traditionnelle, laquelle est rattachée à la forêt. Elle représente un espace social, un espace économique et socio-culturel pour la communauté villageoise.

Le territoire naturel est déterminé selon les usages que ce soit économique ou rituel de la communauté villageoise. Ainsi, les populations locales définissent leur territoire à travers leurs activités économiques et culturelles. Leur terroir est composé des rizières, des espaces de tavy, des espaces forestiers dits naturels, des espaces dédiés à l'habitat ainsi que des espaces dits sacrés.

Notons que les ressources naturelles sont perçues par les populations locales comme un bien commun à usages multiples. Tous les membres de la communauté villageoise ou la population locale est responsable de la gestion, de l'utilisation, de la protection et de la surveillance des ressources naturelles et de leurs produits sur le terroir villageois. Aussi, la population peut participer à la protection et/ou à la gestion des ressources naturelles.

La communauté est également structurée du point de vue social et aussi politique. La maîtrise de cette organisation est due à l'existence du pouvoir administratif (chef Fokontany) et du pouvoir villageois/traditionnel (le tangalamena).

Malgré ses limites, cette étude a permis de mieux saisir la réalité et le fonctionnement de la société malgache à travers l'exemple de Menabe. Elle a surtout permis d'apprécier les relations, les représentations et les pratiques qui permettent de mettre en évidence la portée de la ressource naturelle dans sa dimension profane et sacrée. En outre, pour une durabilité du paysage forestier, la valorisation des savoirs locaux contribue efficacement à la préservation de la biodiversité. Ces savoirs endogènes constituent un dispositif de conservation répondant à l'attente de la population locale. Ainsi, l'implication des savoirs locaux dans les stratégies et programmes est très intéressante, et d'ailleurs à moindre coût.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) AGRAWAL. (2002). « Classification des savoirs autochtones : la dimension politique », Revue internationale des sciences sociales 3/ (n° 173), p. 325-336.

2) AGRAWAL. (2005). « Communautés, gouvernement intime et sujets de l'environnement au Kumâon, Inde », in Revue Anthropologie et Sociétés, Vol 29, n° 1, pp 21-47

3) AUBERT, RAZAFIARISON, BERTRAND. (2003). Déforestation et systèmes agraires à Madagascar. Les dynamiques des tavy sur la côte orientale. Repères. Cirad, cite, Fofifa, Montpellier, Antananarivo, 210p

4) BIGIRA S. (2007). Les forêts du bassin du Congo entre une patrimonialisation commune souhaitée et les nécessités locales de développement, mémoire de DEA d'Anthropologie juridique, en Théorie du droit à l'Académie Européenne de Théorie du droit BLANC-PAMARD C.(1986).« Dialoguer avec le paysage ou comment l'espace écologique est vu et pratiqué par les communautés rurales des Hautes Terres malgaches » in Chatelin Y et Riou G (eds.), Milieux et Paysages, Paris, Masson, pp. 17-35.

5) CONDOMINAS (1977). L'espace social : système de relations. In Asie du Sud-Est et MondeInsulindien, vol. 8, n° 2, Paris ed

6) DESCOLA P. (2002). « Les natures sont dans la culture », in Nicolas Journet (sous la direction de) la Culture, De l'Universel au Particulier, pp 151-159, Auxerre, ed Sciences Humaines.

7) DESCOLA P. (2005). Par-delà nature et culture, Gallimard, Paris

8) FAUROUX E. (1997). Les représentations du monde végétal chez les Sakalava du Menabe. In Milieux et sociétés dans le sud-ouest de Madagascar, coll. Iles des Archipels n°23, pp.7-26

9) GOEDEFROIT Sophie. (1997). La société Sakalava du Menabe : approche anthropologique d'un ensemble régional de Madagascar. Paris : université de la Sorbonne Panthéon Paris 1, 522 p. multigr. Thèse de Doctorat, Université de Paris 1- Panthéon Sorbonne 1988/11/23.

10) JODELET.(1993). Les représentations sociales, coll. Sociologie d'aujourd'hui. PUF

11) LEACH M.FAIRHEAD J. (2002).« Modes de contestation : le « savoir indigène » et la « science des citoyens » en Afrique de l'Ouest et dans les Caraïbes », Revue internationale dessciences sociales 3/ (n° 173), p. 337-351.

12) LEWANDOWSKI S.(2007). Le savoir pluriel, École, formation et savoirs locaux dans la société gourmantché au Burkina Faso, Centre d'études africaines

13) MBAYNGONE E., THIOMBIANO A.. (2010). Dégradation des aires protégées par l'exploitation des ressources végétales : cas de la réserve partielle de faune de Pama, Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) Fruits, Volume 66 (3), page 187.

14) OTTINO P. (1963). Les économies paysannes malgaches du Bas de Mangoky, Paris, edberger-levrault

15) Profil Environnemental. PNUE. 2006.

IMPACT DES ACTIONS ANTHROPIQUES SUR LA DYNAMIQUE HYDROMORPHOLOGIQUE DU FLEUVE MANINGORY

par

SOLOMANANAEstin Pascal(1), RAKOTOMAVO Andriamparany(1), RANDRIAMINAHY Mbolamanana Ziva(2)

(1) Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable (ISEDD – Université de Toamasina)
(2) Chercheur-Enseignant au sein du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (PBZT)

RESUME

D'une longueur de 220 km, le fleuve Maningory, un des cours d'eau du versant Est Malgache, qui draine le District de Vavatenina où se concentrent un certain nombre d'actions anthropiques telles qu'aménagement hydroagricole et défrichement de la végétation au niveau des bassins versants. L'objectif de cette étude est de mettre en évidence l'impact des actions anthropiques sur la dynamique hydromorphologique du Maningory. 75% des agriculteurs et forestiers opérant dans les bassins versants d'Anjahambe ont été enquêtés dans le but de disposer des informations sur les activités humaines pesant sur le fleuve. Ces enquêtes ont été complétées avec des traitements d'images publiques Google Earth de différentes dates (2010 et 2017), permettant de cartographier l'évolution spatio-temporelle de l'état d'occupation spatiale des bassins versants et du cours d'eau. Des analyses physico-chimiques de l'eau ont été faites au laboratoire pour connaître la contenance en matière en suspension de l'eau du fleuve ainsi que de sa qualité physico-chimique. Les lits mineurs du fleuve varient de 70 à 96 m de largeurs. De l'amont vers l'aval, le taux des matières en suspension observées ainsi que les paramètres physico-chimiques indicateurs de pollution tels que le nitrate et le phosphate augmentent progressivement et de manière significative, allant du simple au triple. Les actions anthropiques en amont et aux alentours du Maningory constituent un facteur de dégradation de cet écosystème aquatique. Les efforts doivent ainsi être concentrés sur la restauration écologique des bassins qui le surplombent. Des zonages spatiaux, incluant des périmètres de protection et des techniques de restauration agro-écologique durable sont préconisés pour une meilleure conservation du Maningory. D'où l'intérêt de l'étude dont les résultats constituent un outil de prise de décision en matière d'aménagement et de gestion durable du fleuve Maningory et ses bassins périphériques.

Mots-clés: Actions anthropiques, Hydromorphologie, fleuve Maningory, Vavatenina, analyse physico-chimique.

ABSTRACT

220 km long, the Maningory River, one of the East malagasy slope waterways, drains the Vavatenina District where a certain number of anthropogenic actions are concentrated such as hydro-agricultural development and clearing of the vegetation at the watershed level. The objective of this communication is to highlight the impact of anthropogenic actions on the hydro morphological dynamics of Maningory. 75% of farmers and foresters operating in Anjahambe watersheds were surveyed in order to obtain information on human activities affecting the river. These surveys were supplemented with Google Earth public image processing of different dates (2010 and 2017), making it possible to map the spatio-temporal evolution of the state of spatial occupation of the watersheds and the watercourse.Physico-chemical analyzes of the water were made in the laboratory to determine the suspended matter content of the river water as well as its physicochemical quality. The minor beds of the river vary from 70 to 96 m wide. From upstream to downstream, the rate of suspended solids observed and the physicochemical indicators of pollution such as nitrate and phosphate increase gradually and significantly, ranging from one to threefold. In other words, anthropogenic actions upstream and around the Maningory are a factor of degradation of this aquatic ecosystem. Efforts must be focused on the ecological restoration of the basins overlooking it. Spatial zonings, including perimeters of protection and sustainable agro-ecological restoration techniques are recommended for a better conservation of Maningory. Hence the interest of the study, the results of which constitute a decision-making tool for the sustainable development and management of the Maningory River and its peripheral basins.

Key-words: Anthropogenic actions, Hydro morphology, Maningory River, Vavatenina, physico-chemical analysis.

INTRODUCTION

D'une longueur de 220 km, le fleuve Maningory, un des cours d'eau du versant Est malgache qui draine le District de Vavatenina où se concentrent un certain nombre d'actions anthropiques telles qu'aménagement hydro-agricole et défrichement de la végétation au niveau des bassins versants. On ignore jusqu'ici quels sont les impacts de cette présence humaine sur le fleuve, vu que la raison d'être et la survie des riverains en dépendent. La présente communication consiste en la mise en relation entre les activités humaines entreprises au niveau et aux alentours de ce cours d'eau, d'une part, et sa dynamique fluviale en termes morphologique, physico-chimique et de régime, d'autre part. Son objectif est de mettre en évidence l'impact des actions anthropiques sur la dynamique hydro-morphologique du Maningory. Elle part d'une hypothèse selon laquelle les activités anthropiques en amont et aux alentours du fleuve Maningory sont les facteurs de dégradation du fleuve. L'article aborde ainsi les principales caractéristiques physico-chimiques du Maningory avant de faire les liens entre quelques indicateurs de dégradation des bassins versants environnants et l'eau du fleuve. Les discussions y afférentes débouchent sur quelques pistes de préservation de la ressource en eau de la zone.

MATERIELS ET METHODES

Zone d'étude

La zone d'étude se trouve à cheval entre les deux Districts de Vavatenina et de Fénérive-Est. Le fleuve Maningory et ses bassins versants périphériques objet de l'étude sont rattachés aux communes rurales d'Anjahambe (17°22'43.3'' S et 049°08'28.9''E) et d'Ampasina Maningory (17°13'09'' S et 49°24'28''E) (figure 1).

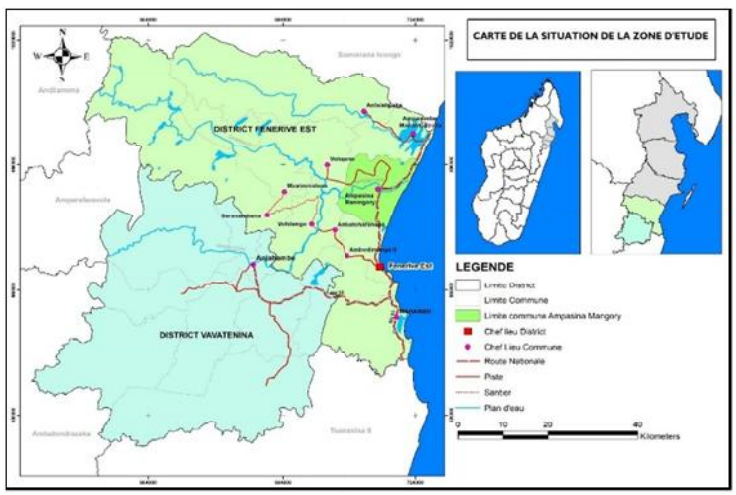


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Méthodes

Outre l'utilisation d'images publiques Google Earth de 2010 et 2017, des enquêtes semi-structurées sur l'utilisation paysanne des bassins périphériques ont été menées auprès de 120 villageois riverains du fleuve Maningory. Les résultats de ces enquêtes ont été couplés avec ceux des travaux cartographiques ; cet exercice consiste en une analyse diachronique de l'évolution spatio-temporelle de l'occupation du sol des bassins. Les mensurations directes réalisées au niveau du fleuve ont permis d'avoir des données physiques de base de celui-ci, à savoir son dimensionnement en termes de profondeur, largeur des lits mineur et majeur. L'utilisation d'appareil de mesure hydrologique portatif a permis de faire des mesures in situ du taux de matières en suspension, de la température, du pH et de la turbidité de l'eau. Des prélèvements d'eau ont également été effectués au laboratoire en vue d'analyse des substances chimiques dissoutes telles que le nitrate, le phosphore, le chlore, le sodium et le calcium (Fischeninch, 2003).

RESULTATS

Un fleuve assez profond évoluant dans des vallées étroites facilement inondables

Avec une dizaine à une quinzaine de mètres de profondeur, le fleuve Maningory est un cours d'eau assez profond dont le lit majeur s'étend sur 27-28 m. Les débits du fleuve tournent autour de 328 à 480 m3/s en période normale, contre 670 à 1060 m3/s durant les fortes pluies cycloniques de janvier à février. (Tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques dendrométriques du fleuve Maningory

	ANJAHAMBE (Amont)	AMPASINA (Aval)
Lit mineur	82 m	96 m
Lit majeur	27 m	28 m
Profondeur	11 m	15,5 m
Débit m^3/s	328-670	480-1060

La figure 2 montre deux types morphologiques du Maningory : méandriforme au niveau du village Tsontsona, avec un indice de sinuosité de 12,1 km / 5,51 km = 2,16 ; et anastomose au niveau d'Ampasina où il forme un îlot de 1 km de long et 216 m de large environ.

Le rapport spatial entre les bas-fonds alluviaux et l'ensemble des bassins versants environnants du Maningory est faible, avec un ratio inférieur à 1/10, montrant l'étroitesse des vallons et la vulnérabilité de ces derniers en termes d'inondation en période cyclonique.

Figure 2 : Les deux principales formes du fleuve Maningory au niveau de Tsontsona et d'Ampasina(à gauche : méandre ; à droite : anastomose) (Source des images : Google Earth, 2017)

Une eau assez chargée en matières en suspension et en substances indicatrices de dégradation des bassins environnants

Les tableaux 2 et 3 montrent que de l'Amont vers l'Aval du fleuve, tous les paramètres chimiques tels que calcium, chlorure, nitrate phosphate et sodium augmentent significativement, avec des coefficients allant de 1,2 à 3,6. Il en est de même pour les paramètres physiques tels que la contenance en matières en suspension, laquelle a presque doublé en Aval du cours d'eau, alors que sa turbidité diminue de 3,8 points.

Tableau 2 : Quelques matières et substances contenues dans l'eau du Maningory

	ANJAHAMBE (Amont)	AMPASINA (Aval)
Calcium (mg/l)	0,47	1,03
Chlorure (mg/l)	10,43	37,1
Nitrate (mg/l)	54,9	79,21
Phosphate (mg/l)	38,6	53,7

Sodium (mg/l)	34,6	41,3
Matière En Suspension (g/l)	31,8	67,2

Tableau 3 : Caractéristiques physiques de l'eau du Maningory

	ANJAHAMBE (Amont)	AMPASINA (Aval)
Température (°C)	27	27,6
pH	7,6	7,3
Turbidité (NTU)	27,3	23,1
Conductivité (µS/cm)	59,7	124,2

DISCUSSIONS

De l'amont vers l'aval du fleuve Maningory, la concentration en substances dissoutes et en matières en suspension augmente. Ce phénomène est lié aux effets cumulés des actions anthropiques qui se font au niveau des bassins versants environnants (ONE, 2008). Les matières en suspension observées en Aval (67,2 g/l) sont entre autres liées à l'érosion des flancs des collines transformés en champs agricoles. Les feux de végétation pratiqués en amont (figure 3) ne font qu'accélérer le processus de sédimentation en aval ; ils contribuent à la dénudation des collines périphériques et à la montée rapide des eaux du fleuve en cas de forte pluie (Bravardet al., 2000).

Figure 3 : Feu de végétation et phénomène d'érosion en amont du Maningory

Les nitrates et phosphates qui augmentent significativement de l'amont vers l'aval, sont liés à la décomposition des matières organiques terrestres et aquatiques, sous l'effet de l'homme et des conditions climatiques. Cela a une influence sur la montée de la turbidité et de la conductivité en Aval (Forst, 2000). Par effet de contamination, l'eau du Maningory devient salée au fur et à mesure que le fleuve s'approche de la mer.

CONCLUSION

Les actions anthropiques en amont et aux alentours du Maningory constituent un facteur de dégradation de cet écosystème aquatique. Les efforts doivent ainsi être concentrés sur la restauration écologique des bassins qui le surplombent. Des zonages spatiaux, incluant des périmètres de protection et des techniques de restauration agro-écologique durables sont préconisés pour une meilleure conservation du Maningory. Les résultats obtenus constituent un outil de prise de décision en matière d'aménagement et de gestion durables du fleuve et ses bassins périphériques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) Bravard J.P. et Petit F.. (2000). Les cours d'eau, Dynamique du système fluvial. Armand Colin, Paris, 222 p.

2) Fischeninch J.C. (2003). Technical Consideration for Evaluating Riverine/Riparian Restoration Projects, Env. Laboratory. US Army Engineer Research Center. 32p.

3) ForstC. (2010). La restauration des cours d'eau, Recueil d'experiences sur l'hydromorphologie.

4) ONE (2008). Rapport de synthèse sur l'état de l'environnement de la Région Analanjirofo. ONE/MO/DOC/38/RSEE/JFO. 39 p.

GENOMIC INVESTIGATION OF THE ANCESTRY PROPORTION OF SIX MALAGASY ETHNIC GROUPS

par

RAKOTOARIVONYRindra[(1)], SPIRALGermain Jules[(1)], RAVELONJANAHARYSoanorolalao[(1)], RANAIVOARISOAJean Freddy[(1)], HODGSONJason A.[(2)], RACIMOFernando[(3)], PERRYGeorge H.[(4)]

(1) Mention Anthropobiology and Sustainable Development, Doctoral school Life and Environmental Sciences, Faculty of Sciences, University of Antananarivo, Antananarivo 101, Madagascar

(2) The Old Schools, University of Cambridge, Trinity Ln, Cambridge CB2 1TN, United Kingdom

(3) Centre for GeoGenetics, University of Copenhagen, øster Voldgade 5-7, DK-1350 Copenhagen, Denmark

(4) Departments of Anthropology and Biology, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, United States of America

ABSTRACT

The Malagasy population has a complex history with the African, the Austronesians, the Arabs, the Jews, the Chinese and Europeans. However, their contribution as ancestors in the admixture needs more understanding. In this study, we will give an overview of the Malagasy genetic data and we will use population genomic analyses to estimate the proportions of Malagasy ancestry. Thus, we collected saliva samples from the Antakarana, the Betsileo, the Betsimisaraka, the Merina, the Sakalava and the Tsimihety. Then we analyzed the data with King 1.9, PLINK 1.9, ADMIXTURE 1.3 and R 3.4.2. The PCA demonstrated that the Malagasy is an intermediate group between the sub-Saharan African and the Southeast Asian groups. In addition, the Merina showed two sub-groups: the Merina_A much Asian and the Merina_B much African. About the admixture level, the African proportion is about 33.7% to 68.7%, the Austronesian is 31.2% to 66.2%, the East Asian has a maximum of 6.9% in the Merina_A and the rest of the refence populations gives the 4.2% to 9.3%. Though, the African and Southeast Asian ancestry are already known, the East asian one need more investigation.

Key-words : Malagasy, genetic, proportion, ancestry

RESUME

La population malgache a une histoire complexe avec les Africains, les Austronésiens, les Arabes, les Juifs, les Chinois et les Européens. Cependant, leur contribution en tant qu'ancêtres dans le mélange génétique nécessite davantage de compréhension. Dans cette étude, nous donnerons un aperçu des données génétiques malgaches et nous utiliserons des analyses génomiques de population pour estimer les proportions d'ascendance malgache. Ainsi, nous avons recueilli des échantillons de salive des Antakarana, Betsileo, Betsimisaraka, Merina, Sakalava et Tsimihety. Nous avons ensuite analysé les données avec King 1.9, PLINK 1.9, ADMIXTURE 1.3 et R 3.4.2. L'ACP a démontré que les Malgaches constituent un groupe intermédiaire entre les groupes de l'Afrique subsaharienne et de l'Asie du Sud-Est. De plus, les Merina ont montré deux sous-groupes: les Merina_A beaucoup plus asiatiques et les Merina_B beaucoup plus africains. Pour ce qui est du mélange génétique, la proportion africaine est d'environ 33,7% à 68,7%, la proportion d'Austronésien de 31,2% à 66,2%, celle de l'Asie de l'Est avec un maximum de 6,9% dans la population de Merina_A et le reste des populations de référence de 4,2% à 9,3%. %. Bien que l'ascendance africaine et de l'Asie du Sud-Est soit déjà connue, l'Asie de l'Est a besoin de plus d'investigation.

Mots-clés : Malgache, génétique, proportion, ancêtre

INTRODUCTION

The people of Madagascar derive from several populations across the Indian Ocean world. There were the Africans who crossed the Mozambique Channel, also the Austronesians who have moved from southeastern China (Allibert, 2008), the Arabs who left North Africa and the Middle East to arrive at North-West and Southeast, the Chinese and some Europeans bypassed Africa and arrive in Madagascar. However, (Pierron, et al., 2014), (Pierron, et al., 2017) and (Hodgson, 2016) gave various ancestry proportions so that we do not know exactly the proportions of ancestry that each of these progenitor populations left in Malagasy DNA, and how these proportions vary among Malagasy ethnic groups. In this study, we fill several major gaps in our understanding of Malagasy population history. Hence, we will give a short overview of the Malagasy genetic data and use population genomic analyses to estimate the proportions of Malagasy ancestry.

MATERIAL AND METHODS

Participants

We collected saliva samples from individuals older than 18, who were healthy, capable of taking decision, sober, without tobacco in the mouth and who were unrelated to other participants.

They were :

29 Antakarana,
40 Betsileo,
40 Betsimisaraka,
40 Merina,
29 Sakalava,
22 Tsimihety.

Sampling

In 2015, we used an explained consent form approved by the Human Subjects'Ethics Committees of the Health Ministry of Madagascar number 38-MSANP/CE. We collected the saliva samples using Oragene-Discover OGR-500 kit.

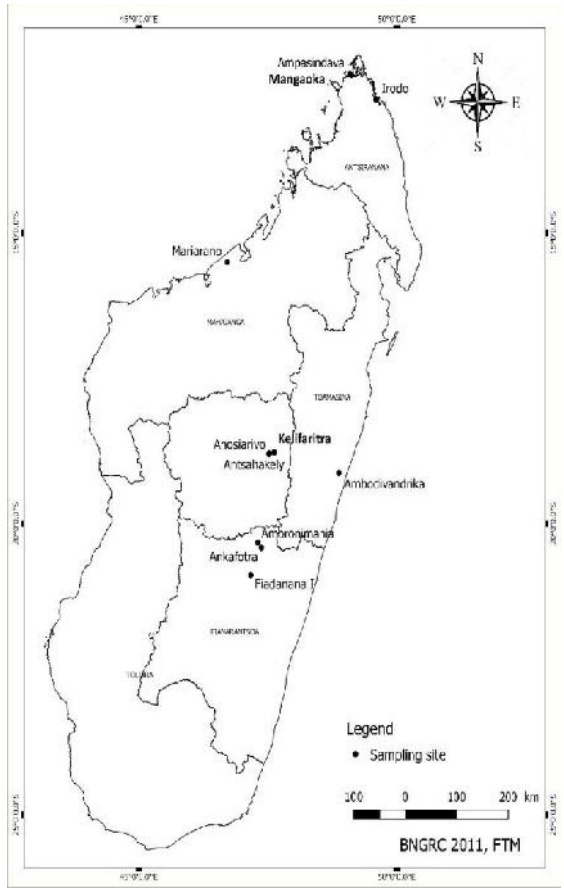


Figure 1 :Sampling site *(BNGRC 2011, FTM)*

Data processing

We combined our Malagasy data and the hunter-gatherer (Perry, et al., 2014) Uganda datasets. Then we merged this combined data to a panel from Austronesian with individuals in Borneo (Pierron, et al., 2014), the Human Genome Diversity Panel (Li, et al., 2008) with various groups of African, Arabic, European and Chinese.

We removed individuals that could be present in more than one dataset (pi_hat > 0.95), as well as relatives up to 3rd degree using King v1.9 (Manichaikul, et al., 2010). We performed LD pruning in PLINK v1.9 (Chang, et al., 2015). These left us with a total of 129,339 autosomal SNPs and 1,840 individuals, 140 of which were from Madagascar. To investigate Malagasy ancestry, we performed a principal component analysis (PCA) of the merged dataset using PLINK 1.9 and

ADMIXTURE 1.23 (Alexander, Novembre, & Lange, 2013) analysis, which is a model- based non-hierarchical clustering method that infers K ancestral clusters by attempting to maximise Hardy Weinberg and linkage equilibrium. This method assigns a proportion of each genome to each of the K clusters, and therefore provides an estimate of individual ancestry. For all analyses, the reference populations are the Mbuti_Pygmy, the Batwa, the Biaka_Pygmy, the Bantu, the Yoruba, the Bakiga, the Druze, the Bedouin, the Palestinian, the French, the Adygei, the Brahui, the Balochi, the Kalash, the Han, the Austronesian of Borneo and the Papuan.

We ran analyses for K=2 and K=12. For each K, we calculated the mean proportions of each component. Then we ploted with R 3.4.2 (R-Development-Core-Team, 2011) with ggplot2 (Wickham, 2009) package.

RESULTS

Principal components analysis

Figure 2 shows the PCA for all individuals in the merged dataset. The PC1 axis separates the African and the non-African populations and the PC2 shows populations that are much similar and not to the Malagasy groups. There is high variation in the Malagasy, some subpopulations are particularly close to Africans, while others are closer to non-Africans. Also, we can see that the Merina can be roughly grouped into two highly differentiated clusters: one that is closest to Non-Africans (Merina_A) and one that is closest to Africans (Merina_B).

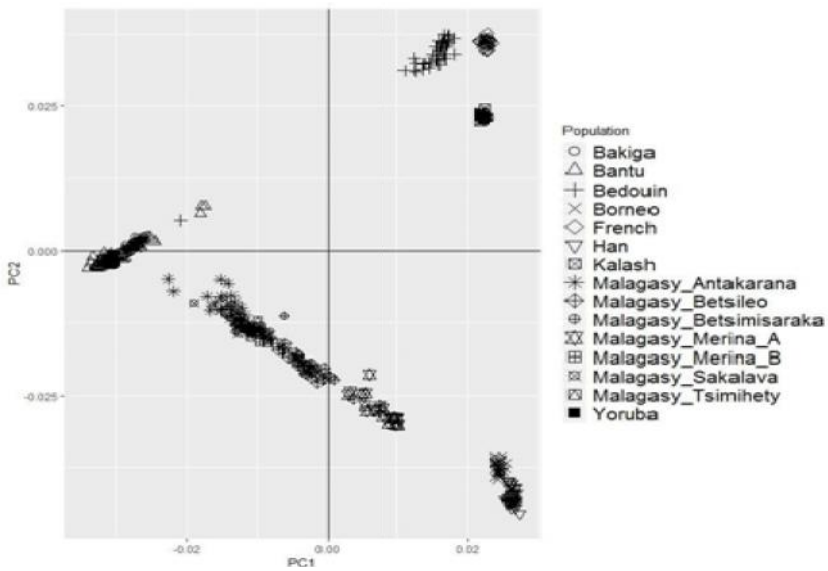


Figure 2 : Genetic map of Malagasy and non-Malagasy group

Admixture analysis

When we ran the admixture analyses, at K=2, two clusters are showed in diagonal pattern and black color. These clusters seem to be the african and the non-african side. For all malagasy groups, the african side represents 68.7% in the Antakarana, 50.3 % in the Betsileo, 62.6% in the Betsimisaraka, 33.7% in the Merina_A, 58% in the Merina_B, 64.3% in the Sakalava and 62.1% in the Tsimihety. At K=12, the irregular lines pattern part has the second highest proportion in the population of Borneo. Its proportion is 29% in the Antakarana, 54.3% in the Betsileo, 39.8% in the Betsimisaraka, 69.9% in the Merina_A, 44.5% in the Merina_B, 35.7% in the Sakalava and 38.8% in the Tsimihety. This component shows an important proportion among the Malagasy groups. A circle lines pattern component is also remarkable. Indeed, the proportion is 2.1% in the Betsileo, 6.9% in the Merina_A and 1.4% in the Merina_B. This frequency is lower in the other groups and almost absent in the Antakarana and the Betsimisaraka. This supposes that it may belong to the East-Asian populations. The Figure3 B confirmed that the dot pattern component belongs to the Bantu and the Yoruba. Its percentage is 60.9% for the Antakarana, 40.1% for the Betsileo, 54.3% for the Betsimisaraka, 20.4% for the Merina_A, 49.9% for the Merina_B, 56.7% for the Sakalava and 54% for the Tsimihety. The lightest gray scale color that is found mostly in the Middle Eastern groups is barely present in the Malagasy groups as like as the dark gray color that is dominant in the Kalash.

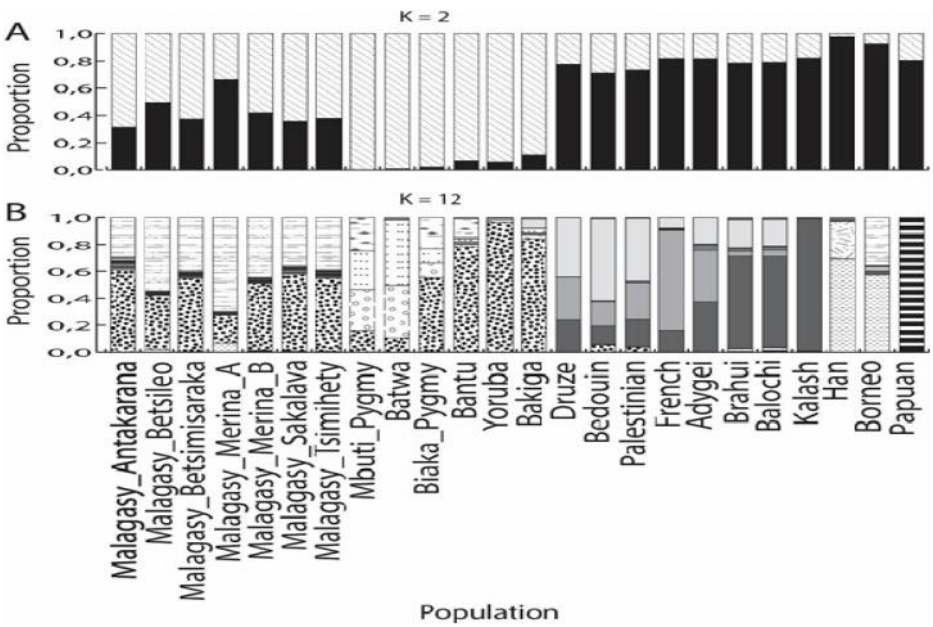


Figure 3 : Genetic structure of six Malagasy populations. (A) Admixture involving African vs non-african ancestry. (B) Admixture involving twelve putative ancestors

DISCUSSION

In PCA analysis, the Malagasy is located between the African and the East Asian groups. (Brucato, et al., 2018) found the same where the Africans and Austronesians are in both side of their Malagasy groups. The hypothesis that Malagasy have African and Austronesian ancestors seems to be verified. In the variability of the Merina ethnic group, if this work speaks about two distinct subgroups, the work of (Spiral, 1983) speaks rather of caste. Indeed, the present case coincides with the existence of two different social classes during the time of the kingdoms.

For the admixture analysis, at K=2, the African proportion of highland populations is relatively lower than that of populations living on the coast of Madagascar as intended by (Hodgson, 2016). However, this study showed a higher percentage of African ancestors among coastal groups (62.1% to 68.7% vs 62% to 65%). While in the highland groups, it is 33.7% to 58% vs 47%. Also, if (Hurles, Sykes, Jobling, & Forster, 2005) (Tofanelli, et al., 2009) found almost equal proportions of African and Austronesian ancestors among the highland ethnic groups, our study presents that the difference exists. This variability made it possible to distinguish the Merina_A and the Merina_B. At K=12, the Malagasy genome is composed mainly of African and Austronesian genes. Even if there are variations according to the considered geographical area, this result is similar to the result of (Pierron, et al., 2017) when they used the IBD methods that ended at the same conclusion. And also confirm those evoked by (Spiral, 1983) when studying the erythrocyte groups of Antaisaka and Antaimoro. The Merina_A have in their DNA, a remarkable East Asian component. The presence of the Chinese in the older times in the highlands would be possible unless a genetic link exists between the Austronesians and the Chinese. Indeed, (Beaujard, 2003) adds that because it has been suggested that different sources of populations participate in the colonization of different regions of Madagascar. If by that, Chinese travelers or merchants could have stopped in the highlands to settle and may be the ancestors of Asian population who are currently in the East coast of Madagascar. Or, if that genetic mixture existed before the Austronesian migration to Madagascar. This last hypothesis is supported by (Sagart, 1993) by affirming the existence of the link through the language study.

CONCLUSION

The Malagasy populations show an internal genetic variation by the presence of coastal and highland groups and also by having the two subgroups of Merina. That variation depends generaly on the genetic similarity with the african and the asian populations. The Malagasy demonstrates two major origins such as one side African and one side Austronesian. The African proportion ranges from 33.7% to 68.7% and the Austronesian proportion is between 31.2% to 66.2%. Most of these extreme values are found in the Antakarana and the Merina_A, with the former having predominantly African, and the latter having predominantly Asian ancestry. The biggest African part of the Malagasy genome seems to come from the Yoruba and the Bantu and the asian part comes from the Austronesian around Borneo. Also, there remains no evidence to support any Middle Eastern ancestry in the Malagasy, though this will remain a question that can only be resolved with wider sampling of Malagasy ethnic groups. An East asian component from China (Han) is barely present in all the Malagasy but is very important in the determination of the history of the history of the Malagasy.

In fact, we need to add more Malagasy ethnic samples and go further in the data analysis. That is to increase the number of reference populations and the number of the genetic sites to get more precised proportions.

ACKNOWLEDGMENTS : We thank all the people involved in the project: Ministries, Universities, assistants and participants.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) Alexander D. H., Novembre J., & Lange K. (2013). Admixture 1.23 Software Manual.

2) Allibert C. (2008). Austronesian Migration and the Establishment of the Malagasy Civilization: Contrasted Readings in Linguistics, Archaeology, Genetics and Cultural Anthropology. Diogenes, 218(55), 7-16. Doi : 10.1177/0392192108090 734

3) Beaujard P. (2003). Les arrivées austronésiennes à Madagascar: Vagues ou continuum? Études Océan Indien, 35–36:59–147.

4) Brucato N., Fernandes V., Maziéres S., Kusuma P., Cox M. P., Ng'ang'a J. W., et al. (2018). The Comoros Show the Earliest Austronesian Gene Flow into the Swahili Corridor. The American Journal of Human Genetics, 58-68.

5) Chang C., Chow C., Tellier L., Vattikuti S., Purcell S., & Lee J. (2015). Second-generation PLINK: rising to the challenge of larger and richer datasets. Gigascience, 4, 7. doi:10.1186/s13742- 015-0047-8

6) Hodgson J. (2016). A genomic investigation of the Malagasy confirms the Highland/Coastal divide, and the lack of Middle Eastern gene flow. In G. Campbell (Ed.), Early Exchange between Africa and the Wider Indian Ocean World (pp. 231-254). Palgrave Macmillan. doi:10.1007/978-3-319-33822-4_10

7) Hurles M. E., Sykes B. C., Jobling M. A., & Forster P. (2005). The Dual Origin of the Malagasy in Island Southeast Asia and East Africa: Evidence from Maternal and Paternal Lineages. The American Society of Human Genetics, 76, 894–901.

8) Li J. Z., Absher D. M., Tang H., Southwick A. M., Casto A. M., Ramachandran S., et al. (2008). Worldwide human relationships inferred from genome-wide patterns of variation. Science, 319(5866), 1100-4. doi:10.1126/science.1153717

9) Manichaikul A., Mychaleckyj J., Rich S., Daly K., Sale M., & Chen W. (2010). Robust relationship inference in genome-wide association studies. Bioinformatics, 26(22), 2867-2873. doi:10.1093/bioinformatics/btq559

10) Perry G. H., Fol M., Grenier J-C., Patin E., Nedelec Y., Pacis A., et al. (2014). Adaptive, convergent origins of the pygmy phenotype in African rainforest hunter-gatherers. Proceedings of the National Academy of Sciences, 1-8. doi:10.1073/pnas.1402875111

11) Pierron D., Heiske M., Razafindrazaka H., Rakoto I., Rabetokotany N., Ravololomanga B., et al. (2017). Genomic landscape of human diversity across Madagascar. Proc Natl Acad Sci. doi:10.1073/pnas.1704906114

12) Pierron D., Razafindrazaka H., Pagani L., Ricaut F-X., Antao T., Capredon M., et al. (2014). Genome- wide evidence of Austronesian-Bantu admixture and cultural reversion in a hunter-gatherer group of Madagascar. Proceedings of the National Academy of Sciences, 936-941.

13) R_Development_Core_Team. (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.

14) Sagart L. (1993). chinese and austronesian: evidence for a genetic relationship. Journal of Chinese Linguistics, 1-63.

15) Spiral G. J. (1983). Comparaison de deux populations "Antemoro et Antesaka" par leurs groupes érythrocytaires A.B.O; leur origine probable. D.E.A en Anthropologie Biologique. E.E.S Sciences. Université de Madagascar. 53 pages.

16) Tofanelli S., Bertoncini S., Castri L., Luiselli D., Calafell F., Donati G., et al. (2009). On the origins and admixture of Malagasy: new evidence from high-resolution analyses of paternal and maternal lineages. Molecular Biology and Evolution, 26(9), 2109–2124. doi:10.1093/molbev/msp120

17) Wickham H. (2009). ggplot2: elegant graphics for data analysis. *Springer.*

EVALUATION ECONOMIQUE DE L'EAU POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE, CAS DE NOSY BE

par

RAKOTOJAOFENOMalala Onisoa[1]

(1) Centre d'Economie et d'Ethique pour l'Environnement et le Développement Madagascar (C3EDM), Domaine Sciences de la Société, Mention Economie, Université d'Antananarivo - Madagascar

RESUME

Le développement durable consiste à maintenir les capacités de l'écosystème à fournir des biens et services environnementaux. De ce fait, le capital naturel doit être maintenu intact. Pour atteindre cet objectif, il faut considérer le fait que la richesse d'une nation ne s'arrête pas à son produit intérieur brut mais aussi que l'environnement en fait partie. D'où, il est nécessaire d'effectuer une évaluation économique pour scruter la richesse environnementale d'un territoire. A Madagascar, il existe une lacune dans l'évaluation économique du capital naturel tel que l'eau alors qu'elle regorge d'une importante ressource en eau. Cet article se donne donc pour objectif de réaliser une évaluation économique des ressources en eau avec le cas de Nosy Be. La méthodologie adoptée est partie de la notion de la Valeur Economique Totale ou VET. La VET comprend la valeur d'usage, à savoir tout ce qui est relatif à la consommation directe ou indirecte du bien ou service environnemental issu de l'infrastructure écologique concernée ; et la valeur de non-usage, valeur que les individus dérivent des ressources naturelles, sans avoir à les consommer ou utiliser, directement ou indirectement. Puisque dans notre cas, seulement les valeurs d'usage ont été considérées, nous avons opté pour la méthode de préférence révélée. En somme selon les résultats obtenus, les évaluations monétaires permettent de faire état de la richesse du pays en capital naturel tel que l'eau. Nous savons donc quelles stratégies on doit adopter pour mettre en place des mesures de gestion durable.

Mots-clés: Evaluation économique, eau, capital naturel, développement durable, Nosy Be, Valeur Economique Totale.

ABSTRACT

Sustainable development is about maintaining the ecosystem's ability to provide environmental goods and services. As a result, natural capital must be kept intact. To achieve this goal, we must consider the fact that the wealth of a nation does not stay at its gross domestic product but also consider the environment in part. Hence, it is necessary to carry out an economic evaluation to inspect the environmental wealth of a territory. In Madagascar, there is a gap in the economic valuation of natural capital such as water while an imperative water resource exists. This article therefore aims to carry out an economic evaluation of water resources with the case of Nosy Be. The methodology adopted is part of the concept of Total Economic Value or TEV. TEV includes use value, related to the direct or indirect consumption of the environmental good or service resulting from the ecological infrastructure concerned; and non-use value, a value that individuals derive from natural resources. In our case, only the use values were considered, we opted for the revealed preference method of environmental evaluation. In sum, according to the results obtained, the monetary evaluations make it possible to state the wealth of the country in natural capital such as water. We therefore know what strategies need to be adopted to put in place sustainable management measures.

Key-words: Economic valuation, water, natural capital, sustainable development, Nosy Be, Total Economic Value.

INTRODUCTION

Le principal objectif du développement consiste à satisfaire les besoins de l'être humain. Cependant, les besoins de l'homme sont illimités et pourtant les ressources pour pouvoir satisfaire ces besoins sont rares. L'économie consiste à répartir avec justice ces biens rares dans le but de maximiser la satisfaction de chaque individu. Depuis quelques décennies, l'humanité commençait à se rendre compte que l'eau figure parmi ces ressources rares. En outre, il semble que la pauvreté ou la richesse d'un pays est en corrélation avec les ressources en eau (Baechler L., 2012). Pour Madagascar, l'économie nationale est fortement tributaire du capital naturel. A part un taux d'endémicité élevé de la biodiversité, Madagascar possède d'abondantes ressources en eau mais ce dernier n'a pas été mis en valeur. La problématique réside donc sur la prise en compte et la valorisation de cette ressource. Sur ce, il faut prendre en compte le fait que la richesse d'une nation ne s'arrête pas à son produit intérieur brut mais considérer aussi que l'environnement fait partie de cette richesse. D'où l'objectif de la présente étude repose sur l'attribution de valeur monétaire à ce capital naturel. Il s'avère essentiel de faire une évaluation économique pour

considérer la richesse environnementale d'un territoire. Dans cette étude, le cas des services eaux de Nosy Be a été considéré.

MATERIEL ET METHODES

Le Millenium Ecosystems Assessment a démontré que la nature procure à la société divers services essentiels à notre survie, tels que la préservation de la biodiversité, l'approvisionnement en eau, la stabilisation du climat (MEA[3], 2005). On considère que l'économie et l'environnement sont indissociables (SEEA[4], 2012). Pour pouvoir parler du capital environnemental au même titre que les autres types de capital, l'outil très fréquemment utilisé ces dernières années est l'évaluation monétaire des services écosystémiques.

À la fin des années 1990, plusieurs écologistes et économistes ont uni leurs efforts afin de déterminer la valeur des services rendus par la nature (Pagiola et al., 2005 ; Platais et al., 2007). Il existe, d'après l'OCDE (2002), trois méthodes principales d'évaluation :

- celle basée sur la valeur marchande : méthode de la valeur marchande observée et des biens connexes, évaluations monétaire des effets physiques ;
- celle basée sur la préférence révélée: méthodes des coûts de déplacement, méthode des prix hédonistes, méthode basée sur les comportements d'évitement et des dépenses de protection ;
- celle basée sur les préférences exprimées ou déclarées.

Pour le cas de Nosy Be, la méthodologie adoptée est partie de la notion de valeur économique totale ou VET. La VET comprend la valeur d'usage, et la valeur de non-usage. La valeur d'usage correspond la valeur relative à la consommation directe ou indirecte du bien ou service environnemental tandis que la valeur de non usage sera obtenue par la mise en place d'un marché fictif. La détermination de ces valeurs s'exécute par différentes techniques. Dans notre cas, on a opté pour la valeur marchande. Cette méthode est utilisée si le bien et service environnemental qu'on cherche à évaluer peut être associé à un bien qui se trouve sur le marché. Elle consiste à faire une observation des comportements des individus qui consomment ce bien. Pour avoir cette valeur, il faut cependant qu'il y ait un contexte de marché. Puisque dans notre cas, seulement les valeurs d'usage ont été considérées, nous avons opté pour la méthode de préférence révélée. Cette méthode est utilisée si le bien et service environnemental qu'on cherche à évaluer peut être associé à un bien

[3] Millennium Ecosystem Assessment
[4] System of Environmental-Economic Accounting

qui se trouve sur le marché. On a observé alors les comportements des individus qui consomment ce bien. Nous sommes toutefois partis des comptes biophysiques précédemment construits, et pour le calcul de VET, une soixantaine d'individus ont été enquêtés sur le terrain.

RESULTATS

Le tableau ci-après montre les principaux résultats une fois que nous avons obtenu des valeurs identifiées sur le marché:

Tableau I : Compte monétaire des ressources en eau de Nosy Be

Coûts m^3 (Ariary)	Stock de clôture (m^3)	Valeur 2016 (millions d'Ariary)
450,7415	16 654 852 527	7 507 033, 210 298

Le coût du mètre cube a été obtenu par le calcul de la valeur moyenne pondérée des différents usages selon les classes des consommateurs d'eau à Nosy Be. Pour aboutir à ces résultats, des enquêtes auprès de la population locale, des consommateurs et des producteurs ont été effectuées. Selon les enquêtes réalisées auprès des acteurs de l'eau à Nosy Be et une vérification sur terrain, on a constaté une variation positive du volume total en eau disponible dans la région depuis les dix dernières années (2007-2017), entrainant une augmentation de sa valeur comptable.

DISCUSSION

Chaque service environnemental fourni par un actif écosystémique doit avoir une valeur. Cette valeur doit, quant à elle, être issue de l'application d'une technique bien précise et déterminée de la manière la plus robuste possible. Lorsqu'il est possible dépasser par une fonction de production, il faut essayer d'obtenir les données nécessaires pour décrire cette fonction.

L'évaluation monétaire des actifs environnementaux joue un rôle fondamental dans la prise de décision. Si elle est correctement exécutée, elle devrait servir d'outil d'aide à la décision puisqu'elle donnerait des informations sur :

- l'état des ressources,
- l'utilisation par les individus de la zone étudiée,
- l'évolution compte tenu de cette utilisation.

Par conséquent, le choix de la conservation ou d'un changement de comportement des consommateurs pourrait être déterminé par l'établissement des comptes monétaires relatifs aux actifs environnementaux, ou plus précisément des évaluations monétaires des ressources ou capital naturel considéré. Pour pouvoir effectuer une évaluation fiable, Remme et *al.*[5] (2014) rappellent la procédure suivante :

1) Effectuer la classification des services écosystémiques ;

2) Quantifier d'un point de vue physique l'objectif du service écosystémique (en d'autres termes, il s'agit de la construction des comptes biophysiques) ;

3) Traduire l'évaluation quantitative en termes monétaires en déterminant une technique d'évaluation économique la plus robuste possible ;

4) Faire les tableaux des comptes.

Au seuil de ce travail, on peut dire que ces dernières années, l'humanité attribue de plus en plus de la valeur aux ressources en eau. Si Adam Smith le prenait pour un exemple spécifique de biens sans valeur d'échange dans son paradoxe de l'eau et du diamant, actuellement, certains courants économiques comme celui de la nouvelle économie des ressources est parvenu à l'idée de traiter l'eau comme tout autre bien économique, soumis à la loi du marché.

CONCLUSION

Les évaluations monétaires sont les meilleurs outils pour prendre les décisions optimales en matière de gestion des ressources naturelles. On cherche ainsi à mesurer ce que nous 'sacrifions' pour améliorer, restaurer ou préserver l'écosystème. Madagascar regorge d'importantes ressources en eau avec ses 337 km3 d'eau renouvelable par an. Malgré son abondance, elle est largement sous-exploitée si on ne va dire que plus de la moitié de la population malgache ne bénéficie pas d'un service d'approvisionnement en eau potable. Pourtant, l'exploitation rationnelle de cette ressource peut constituer un moyen pour éradiquer la pauvreté dans laquelle vit la majorité des Malgaches. Une amélioration effectuée au niveau du secteur de l'eau pourrait améliorer la santé et l'éducation nationale et mener au développement durable. En outre, l'eau est le moteur de la croissance économique. L'agriculture, la pêche, l'industrie, le tourisme et toutes les activités économiques d'une nation en dépendent pour contribuer à un développement durable effectif.

[5] Remme, R.P., Schröter, M., Hein, L., 2014, Developing spatial biophysical accounting for multiple ecosystem services, in Ecosystem services, vol 10, pp 6–18

REMERCIEMENTS

Cet article a été conçu suite aux manifestations scientifiques « Les Doctoriales 2018 ». D'où, j'adresse mes sincères remerciements à l'Université d'Antananarivo et le Centre de Recherche, le C3EDM (Centre d'Ethique et d'Economie pour l'Environnement et le Développement-Madagascar)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) Baechler, L. (2012). La bonne gestion de l'eau : un enjeu majeur du développement durable. L'Europe en Formation, 365,(3), 3-21. doi:10.3917/eufor.365.0003.

2) Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005, Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends 1, Island Press, Washington DC.

3) OCDE, 2002, Manuel d'évaluation de la biodiversité, Guide à l'intention des décideurs, Éditions OCDE, disponible sur http://www.agropolis.fr/formation/dd/nov04/ocde_evaluation_biodiversite.pdf

4) Pagiola S., Platais G., 2007. Payments for Environmental Services: From Theory to Practice. World Bank, Washington, 92p.

5) Platais G., Pagiola S., Arcenas A., 2005. Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America, World Development, Vol. 33, No. 2, pp. 237 – 253.

6) Remme, R.P., Schröter, M., Hein, L., 2014, Developing spatial biophysical accounting for multiple ecosystem services, in Ecosystem services, Vol. 10, pp 6–18.

7) System of Environmental-Economic Accounting (SEEA), 2012, Central Framework. Studies in Methods, Series F, No. 109, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank.

L'ECOSYSTEME FORESTIER DE VOHILAHY: DE LA PERCEPTION A UNE GESTION DURABLE

par

RANAIVOSOA-TOANDROS.M. [(1) (2)], RAKOTOMAVOA.[(1)], R.H. BAOHANTA[(1) (2)], RANDRIAMBANONAH.[(1) (2)], AVOARIMANANA Z.[(3)], RAKOTOARISEHENOR.[(2)], RAMANANKIERANAH.[(1) (2)]

(1) Institut Supérieur des Sciences, Environnement et Développement Durable, ED-SEEDS, Université de Toamasina

(2) Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE), Antananarivo

(3) Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA), Université d'Antananarivo

RESUME

Située dans la Commune Rurale de Ranomafanana Est, la forêt de Vohilahy de 75 ha constitue une source de produits alimentaires, générant des emplois et des revenus pour la population locale. En dépit des suivis et gestion faits par la communauté de base, qui sembleraient être inefficaces, cette forêt est de plus en plus soumise à de fortes menaces et pressions anthropiques. La présente recherche a pour objectif d'étudier les différentes formes d'utilisation et de valorisation des ressources forestières de Vohilahy en vue de leur gestion rationnelle et durable. Des enquêtes auprès de 40% de la population du village d'Ankorabe, soit 150 ménages ont été effectuées dans le but de disposer des informations sur les types, la quantité des ressources forestières prélevées et les usages de ces prélèvements.

Cinquante-cinq pour cent (55%) des enquêtés pensent que la forêt constitue une réserve foncière en matière d'agriculture. Selon 15% des villageois, la forêt a un rôle écologique tel que la protection des ressources hydrologiques et le maintien de la diversité biologique. 30% des répondants avancent que la forêt constitue un capital naturel en matière de bois d'œuvre, bois d'énergie, nourriture et produits forestiers non ligneux. D'après ces résultats obtenus, on peut dire que malgré sa dégradation, la forêt de Vohilahy tient une place importante en termes de service socio-économique et écologique.

Mots-clés : Perception locale, Gestion forestière, Forêt de Vohilahy, Ankorabe, Ressources forestières, Dégradation, Stratégie de conservation.

ABSTRACT

Located in the Rural Commune of Ranomafanana East, the forest of Vohilahy, 75ha, is a source of food products, generating jobs and income for the local population. Despite monitoring and management by the community, which would appear to be ineffective, this forest is increasingly subject to strong anthropogenic threats and pressures. The objective of this research is to study the different forms of use and development of Vohilahy's forest resources with a view to their rational and sustainable management. Surveys were carried out among the 40% of the population of Ankorabe village, or 150 households, in order to obtain information on the types, quantity and use of forest resources harvested

Fifty-five (55%) of respondents believe that the forest is a land reserve for agriculture. According to 15% of the villagers, the forest has an ecological role such as protecting water resources and maintaining biological diversity. 30% of respondents suggest that the forest is a natural capital for timber, fuel wood, food and non-timber forest products. According to these results, we can say that despite its degradation, the Vohilahy's forest holds an important place in terms of socio-economic and ecological services

Key-words: Local perception, Forest management, Vohilahy Forest, Ankorabe, Forest resources, Degradation, Conservation strategy.

INTRODUCTION

Les malgaches se procurent bon nombre de produits à travers la forêt pour subvenir aux besoins vitaux tels que les bois de construction ; les bois d'énergie ; les plantes médicinales (FAO, 2010). Dans les forêts humides, comme celle de Vohilahy, les écosystèmes forestiers supportent diverses pratiques humaines et procurent en même temps beaucoup de services (Azur, 2014). En effet, l'écosystème forestier de Vohilahy a de nombreuses fonctions socio-économiques particulièrement importantes au niveau local. Toutefois, cet écosystème exceptionnellement riche est fortement menacé et subit des pressions anthropiques. Compte tenu de cela, l'écosystème forestier de Vohilahy mérite d'être préservé. C'est dans ce sens que cette étude cherche à analyser les différentes formes d'utilisation et de valorisation des ressources forestières de Vohilahy en vue d'une conservation à long terme des composantes de l'écosystème forestier.

Lors de cette étude nous nous sommes intéressés spécifiquement à la perception paysanne de la forêt et l'utilisation des ressources forestières et la description des services écosystémiques produits par la forêt d'*Ankorabe.*

MATERIELS ET METHODES

L'étude a été conduite aux environs de l'écosystème forestier du village d'Ankorabe (S18°56'37, E48°46'30'') à 160 km à l'Ouest de Toamasina (sur la RN2) dans la Commune rurale de Ranomafana Est, District de Brickaville, Région Atsinanana. En effet, il a été observé que chaque utilisateur de l'écosystème à sa manière de le valoriser et d'agir sur les ressources pour des motivations différentes.

Afin de décrire la perception de la population locale sur la valorisation des ressources présentes dans l'écosystème forestier de Vohilahy, au total 150 ménages près et aux alentours de la forêt ont été enquêtés. Leurs perceptions de l'écosystème et l'usage des produits forestiers ont été évaluées. Le logiciel Sphinx Plus V-5 a été utilisé pour l'analyse des données des enquêtes.

RESULTATS

Les données nous montrent que 55% des enquêtés perçoit l'écosystème forestier de Vohilahy comme une réserve de terre agricole. La population locale défriche une partie de la forêt pour la pratique du « Tavy» ou la culture sur brûlis. Cette pratique est l'une des habitudes les plus anciennes adoptées sur des terrains forestiers (Fleury et al, 2016) et étant la principale source de dégradation des ressources forestières et des sols. La figure suivante nous montre que 100% de la population locale utilise l'écosystème pour la culture du riz pluvial et plus de 80% pour la banane. Ensuite, 25 à 40% sont impliqués dans la culture du café, du maïs et de manioc. Les restes des produits sont cultivés sur des petites surfaces (Figure 1). On constate donc que pour leur subsistance, 80% la population locale a souvent recours au « Tavy» (Rajoelison et al.2007). Concernant l'usage des ressources, 30% des répondants énoncent que cet écosystème constitue un capital naturel en matière de bois d'œuvre, bois d'énergie, nourriture et produits forestiers non ligneux. Indiqué dans la Figure 2, les ressources ligneuses peuvent être utilisées par la population locale à travers l'exploitation des bois d'œuvre et/ou construction (50%), pour sources de combustible (30%). En outre, l'écosystème offre aussi des plantes médicinales (12%) qui sont très valorisées notamment par les populations riveraines en cas de maladie ou de soins et 8% des ressources sont valorisées pour l'artisanat.

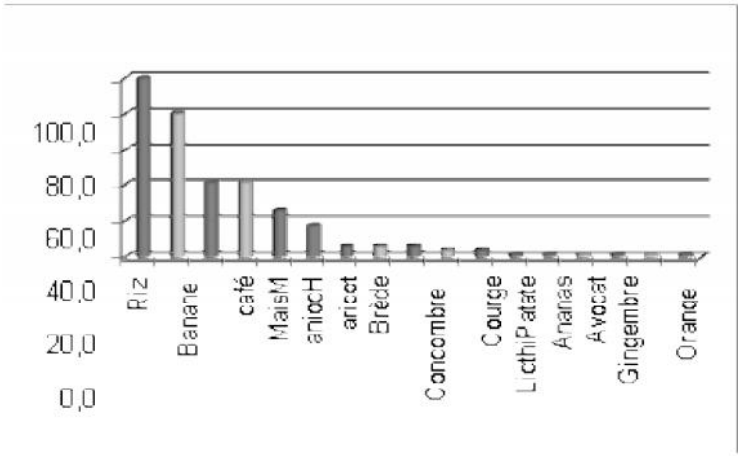


Figure 1 : Les services éco systémiques offerts par l'écosystème de Vohilahy

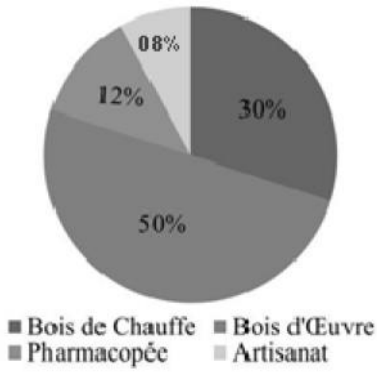


Figure 2 : Usage locale des ressources dans l'écosystème forestier de Vohilahy

DISCUSSION

Les résultats d'enquête nous ont montré que la population dans la zone et/ou aux alentours de l'écosystème forestier est très liée aux ressources forestières. Cela est aisément perçu à travers la manière dont elle les valorise. D'après la description des formes d'utilisation des ressources dans l'écosystème, il a été constaté que la fonction de production agricole est plus favorisée par la population locale, ce qui est aussi remarqué dans les forêts secondaires du Menabe central (Razafintsalama, 2014). De plus, il ressort de ces résultats que l'utilisation des ressources forestières à des fins socio-économiques comme le bois de construction et bois de chauffe domine le plus, tout comme l'utilité des ressources dans la forêt de Tsinjoarivo, Ambatolampy (Andrianarivelo,2008).

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de savoir que l'écosystème forestier de Vohilahy a une grande valeur pour la population locale. De plus, cet écosystème est très riche en termes de diversités des produits ligneux et non ligneux. Pourtant, les menaces et pressions considérées comme sources de dégradation forestière ont été identifiées dans cette zone. Si cette déforestation continue à ce rythme, le bien-être de population locale sera fortement entravé. Ainsi, face à tous ces problèmes et afin d'aboutir à une valorisation et une conservation à long terme des ressources forestières d'Ankorabe, il est impératif d'associer les efforts de la population locale à travers leurs engagements et implications dans la gestion des ressources pour leurs utilisations durable en tant que sources socio-économiques avec les recommandations dans cette recherche, comme la sensibilisation et l'appui des villageois au reboisement (plantes autochtones) et à la nouvelle pratique culturale (agriculture de rente).

REMERCIEMENTS

Cette étude a pu être réalisée avec l'appui financier de différents projets (JEAI-Explore et CCVal). Aussi, nous remercions le MESUPRES, le CNRE et l'ISSEDD. Nous tenons également à remercier l'ARES et l'Université d'Antananarivo pour leur initiative de faire connaitre les résultats et avancements de nos activités de recherche à travers l'évènement du « Doctoriales 2018 ».

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) Andrianarivelo, 2008, Analyse des formes d'utilisation des ressources forestières naturelles par la population locale, cas de la commune rurale de Tsinjoarivo Ambatolampy. Eaux et Forêt, ESS Agronomique -Madagascar

2) Azur, C. 2014, Valorisation des services rendus par les zones humides et paiement des services environnementaux. Droit, Economie et Gestion -Paris

3) FAO, 2010. Evaluation des ressources forestières mondiales, Rapport National Madagascar. Rome FAO : 5

4) Fleury, M. et al.,2016, Agriculture itinérante sur brûlis (AIB) et plantes cultivées sur le haut Maroni : étude comparée chez les Aluku et les Wayanaen Guyane française. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 11, n. 2, p. 432

5) Rajoelison, G. et al. 2008, Suivi écologique et analyse socio-économique d'un aménagement participatif de bassin versant dans la zone de Mandraka. Eaux et Forêt, ESS Agronomique –Madagascar

6) Razafintsalama, V. et al., 2014, Utilisations villageoises et potentialités technologiques des bois de forêts secondaires dans le Menabe Central, Madagascar. Bois et Forêt des Tropiques, 320 (2) :66-68.

DYNAMIQUE DE LA CULTURE FRUITIERE FACE A L'INTRODUCTION DE LA MONOCULTURE DE CANNE A SUCRE DANS LE PAYSAGE AGRICOLE DE MAHATSARA BRICKAVILLE

par

RANDRIANANDRASANA Domoina Judith Pascale[(1)],
RAKOTOMAVO Andriamparany[(2)], RASOLOFOHARINORO[(3)]

(1) Doctorante à l'Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable (ISSEDD) Université de Toamasina

(2) Maître de Conférences à l'Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable (ISSEDD) Université de Toamasina

(3) Professeur à l'Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable (ISSEDD Université de Toamasina

RESUME

Une zone agricole typique de l'Est malgache, la Commune rurale de Mahatsara a connu en deux siècles un changement de son paysage, impactant la mise en valeur et le mode de faire valoir de ses terres. Favorable à la monoculture industrielle de canne à sucre, le paysage agricole a connu une transformation liée à la sucrerie de Brickaville. Partant d'une hypothèse selon laquelle la canne à sucre y aurait façonné la dynamique du paysage agricole au détriment de la culture fruitière, l'objectif de cet article est d'identifier l'impact de son introduction sur cette dernière. Une analyse diachronique d'images satellitaires, des enquêtes, des observations directes ainsi qu'un inventaire ont été menés afin de disposer des informations recoupées sur l'évolution dynamique de l'utilisation du sol et pour y vérifier l'importance socio-économique de la culture fruitière. Comme résultats, environ 400 ha de la superficie de la Commune se sont transformés en monoculture de canne à sucre. 90% des planteurs de banane, ayant vendu 50% de leurs champs agricoles à la Société sucrière de Brickaville, ont changé radicalement leurs modes de production en travaillant dans les grandes exploitations de canne à sucre, délaissant l'ancienne pratique qu'est la culture fruitière. Ils y consacrent désormais deux tiers de leurs temps de travail. Peu rémunérateurs, les vergers sont mal entretenus, impactant négativement les rendements et la qualité des produits vendus sur le marché. Néanmoins, les rôles sociaux, économiques et écologiques de cette spéculation font encore que les agriculteurs s'y attachent timidement car elle constitue une stratégie paysanne de gestion durable des éventuels impacts et risques économiques liés aux grandes exploitations comme la monoculture de canne à sucre

Mots-clés : Culture industrielle, monoculture, canne à sucre, paysage agricole, culture fruitière, Mahatsara Brickaville.

ABSTRACT

A typical agricultural area of eastern Madagascar, the Rural Municipality of Mahatsara has experienced in two centuries a change in its landscape, impacting the development and mode of advancing its land. Favorable to the industrial monoculture of sugar cane, the agricultural landscape has undergone a transformation related to the sugar factory of Brickaville. Based on the hypothesis that sugarcane has shaped the dynamics of the agricultural landscape at the expense of fruit growing, the aim of this article is to identify the impact of its introduction on the latter. A diachronic analysis of satellite images, surveys, direct observations and an inventory were conducted in order to obtain information on the dynamic evolution of land use and to verify the socio-economic importance of land use. As a result, about 400 ha of the area of the Commune has been transformed into monoculture of sugar cane. 90% of banana farmers, having sold 50% of their agricultural fields to the Brickaville Sugar Company, have radically changed their production methods by working in large sugar cane farms, abandoning the old practice of cultivation fruit. They now devote two thirds of their working time. Low returns, orchards are poorly maintained, negatively impacting the yields and quality of products sold on the market. Nevertheless, the social, economic and ecological roles of this speculation still make the farmers shyly attach themselves to it because it constitutes a peasant strategy of sustainable management of the potential impacts and economic risks related to large farms such as sugarcane monoculture.

Key-words: Industrial culture, monoculture, sugar cane, agricultural landscape, fruit growing, Mahatsara Brickaville.

INTRODUCTION

Madagascar est un pays à vocation agricole. Elle est subdivisée en plusieurs écorégions à caractères agroclimatiques différentes. Pour la partie Est de Madagascar, ce sont la culture de rente et la culture fruitière qui prédominent. Pratiquées d'une manière traditionnelle et en grande partie dans un système agroforestier, elles tiennent une place importante dans la vie socio- économique, écologique et territoriale de cette Région. Comme la Commune rurale de Mahatsara qui produit en particulier les litchis et les agrumes. C'est une Commune Rurale qui est localisée à 17 km de Brickaville et à 8 km de la Route Nationale 2.

C'est l'une des Communes du District de Brickaville qui produit le plus de fruits. D'après MOUREAUX (C.) et coll (1959), elle est caractérisée par un sol alluvionnaire très fertile appelé localement "tany mainty" propice à tout type de culture comme les fruits mais aussi la canne à sucre où elle est intensivement cultivée de part et d'autre du fleuve Rianila et de son affluent d'Iaroka.

Dans quelle mesure la culture fruitière subit-elle la présence de la pratique de la culture de canne à sucre dans la Commune Rurale de Mahatsara? Partant de l'hypothèse que l'introduction de la canne à sucre aurait façonné la dynamique du paysage agricole au détriment de la culture fruitière de la zone au cours des cinq dernières décennies.

Cet article a pour objet d'identifier les impacts de l'introduction de cette pratique industrielle sur la culture fruitière dans la Commune Rurale de Mahatsara.

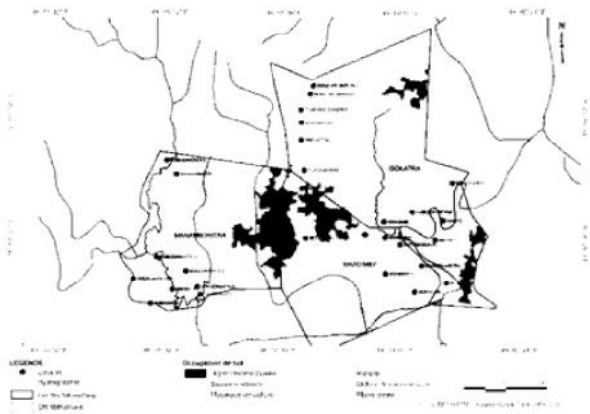
MATERIELS ET METHODES

Nous avons focalisé notre étude dans 3 Fokontany de la Commune : Fokontany d'Isokatra, Fokontany de Maromby et Fokontany de Valavahatra où le relief est peu accidenté. En effet, il est constitué par une vaste plaine destinée essentiellement à l'agriculture telle que la riziculture, la culture industrielle (canne à sucre et maïs) et une association de jardin de case à base d'arbres fruitiers associés à des cultures vivrières réunies dans un système agroforestier.

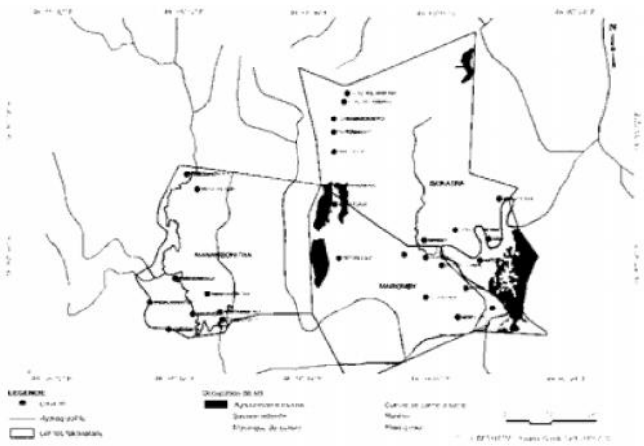
Des enquêtes formelles ont été menées dans ces 3 localités auprès de 15% de sa population totale, soit environ 250 agriculteurs. Dans le but d'analyser le rôle socio-économique et écologique que tienne la pratique de la culture fruitière dans la zone, un inventaire des arbres fruitiers a été aussi effectué dans 10 placeaux de 0,5 ha.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Dans la Commune rurale de Mahatsara, 99% de la population active sont des agriculteurs qui exploitent environ le tiers de la superficie de la zone. Il s'agit d'un système agroforestier traditionnel où les arbres fruitiers et les cultures vivrières composent le système agricole. En effet, ce dernier occupe environ 40% de la superficie totale de cette zone. Cependant, depuis l'implantation de la sucrerie de Brickaville dans ce District dans les années 40, la culture de canne à sucre a commencé à s'étendre. De ce fait, une diminution de la superficie de la culture fruitière a été remarquée. En effet, de 2000 à 2016 la superficie de l'agroécosystème fruitier a diminué de 380,63 ha et la culture de canne à sucre a gagné 790,7 ha en 16 ans.



Carte 1 : Occupation du sol de la Commune rurale de Mahatsara en 2000



Carte 2 : Occupation du sol de la Commune rurale de Mahatsara en 2016

Aussi, 77% des enquêtés ont affirmé que parmi les divers faits qui se sont passés dans la Commune ayant eu un lien étroit avec les activités agricoles, l'arrivée de la sucrerie dans la zone est le premier facteur du changement de leur paysage agricole et dont l'impact a été le plus conséquent.

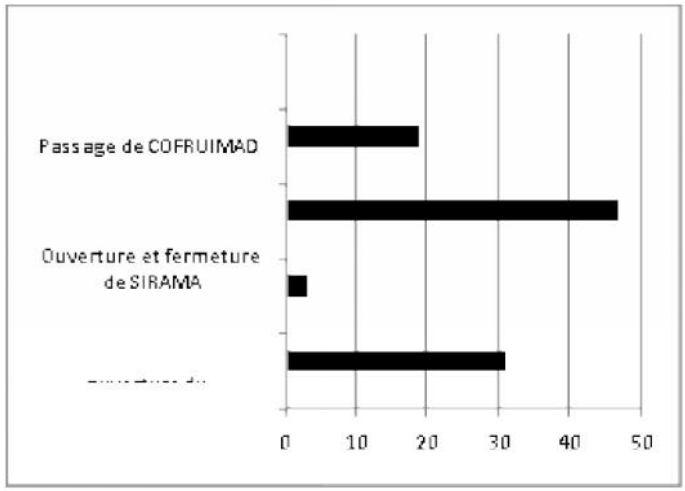


Figure 1 : Les faits marquants le changement du paysage dans la Commune rurale de Mahatsara

Environ 90% des planteurs de bananes se sont reconvertis dans la plantation de canne à sucre. Un salaire quotidien et à long terme, une location de parcelle abordable, les agriculteurs ont opté pour la sécurité. Ce sont en effet, les besoins financiers du ménage qui sont les principales causes de cette conversion d'activité quotidienne.

Selon la FAO (2015), « la plus vaste superficie de forêt convertie à d'autres affectations entre 1990 et 2015 se trouve dans les tropiques dans les pays à faible revenu.» Et cette conversion des forêts en terres agricoles va vraisemblablement se maintenir au fur et à mesure que la démographie va accroître.

Etant de moins en moins rentable pour les agriculteurs, le temps consacré à l'entretien des vergers et des parcelles de production fruitière a alors diminué. Cela impactant négativement sur la qualité et la quantité des produits fruitiers. La culture fruitière se trouve par conséquent enfermé dans un cycle de détérioration de la pratique.

L'inventaire effectué dans les 3 localités a montré néanmoins le rôle joué par les arbres fruitiers par une incidence sur la sécurisation foncière car ces derniers servent par ailleurs à la délimitation timide d'une propriété d'un ménage.

Tableau 1 : Occupation du sol dans les zones d'études

Occupation	Sup2009 (ha)	Sup 2016 (ha)	Evolution (%)
Agroforesterie fruitière	813.99	459.36	-4.06
Savane arborée	2832.91	1780.8	-12.04
Culture de canne à sucre	1969.48	2760.18	+9.05
Mosaïque de culture	2806.83	2945.15	+1.58
Rizière	101.57	619.99	+5.93
Plan d'eau	211.23	169.17	-0.48
Total	8,736.01	8734.65	

CONCLUSION

En guise de conclusion, pour les ménages agriculteurs de la Commune rurale de Mahatsara, la pratique de la culture fruitière est devenue une activité secondaire au profit de la culture de canne à sucre qui a spatialement augmenté considérablement. Cette dernière offre des avantages socio-économiques conséquents à la population, c'est une source de revenus rapide et durable et un moyen de gérer durablement les «risques et aléas» liés aux faits économiques (chute des prix), sociaux (conflits) et naturels (cyclone et inondation) que rencontrent souvent la pratique de la culture fruitière. Cependant, pour que les arbres fruitiers puissent maintenir leurs fonctions socio-économiques et écologiques et ainsi, être un pilier de développement pour la communauté rurale, il faut que les parcelles agroforestières fruitières soient rentables et cela d'une manière durable et soutenable. D'où la nécessité de renforcer la capacité des agriculteurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) FAO (2015) « Evaluation des ressources forestières mondiales» Rome. Répertoire des données de FRA 2015, 2e édition.

2) LEROY (J.F.), 1946, « La canne à sucre et sa culture par les Malgaches et par les colons » Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée, p 422-425.

3) MOUREAUX (C.), RIQUIER (J.), ROCHE (P.), 1959, « Les sols à canne à sucre à Madagascar » Mémoire de l'Institut scientifique de Madagascar, Série D - Tome IX, 18 pages.

LES ENJEUX DE L'ECOTOURISME DANS LE CONTEXTE D'UNE AIRE DE DEVELOPPEMENT DURABLE

par

HERINANDRASANA Nivoary Mihanta[1], RAKOTOMAVO Andriamparany[2], RASOLOFOHARINORO[3] et MIASA Eustache[4]

(1) Doctorante à l'ISSEDD (Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable) Université de Toamasina - Madagascar
(2) Enseignant à l'ISSEDD (Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable) Université Toamasina - Madagascar
(3) Professeur à l' l'ISSEDD (Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable) Université Toamasina - Madagascar).
(4) Enseignant à l'ISSEDD (Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable) Université Toamasina - Madagascar).miasaeustache@gmail.com

RESUME

Intégrant en son sein l'harmonie entre l'écologie, le socio - culturel et l'économie, une Aire de Développement Durable (ADD) est un modèle de développement inspiré du Parc Naturel de Contentin-Bessin (France). Le présent article consiste en l'analyse des enjeux de l'écotourisme dans le contexte d'une future ADD de la Commune Rurale d'Andovoranto, District de Brickaville, Région Atsinanana. Son objectif est de montrer dans quelle mesure l'écotourisme rime-t-il avec les autres piliers de l'ADD pour en faire une composante essentielle et prometteuse pour le développement de la zone. Pour ce faire, l'article part d'une hypothèse selon laquelle l'écotourisme constituerait une composante multifonctionnelle et incontournable de l'ADD d'Andovoranto, en raison de son caractère transversal vis-à-vis de l'économie, du socio - culturel et de l'écologie. L'inventaire de la richesse écologique du territoire d'Andovoranto a été réalisé au moyen du Système d'Information Géographique, puis par le biais de parcours touristiques à pieds, sillonnant les principales unités de végétation et paysages typiques de la Commune. Les espèces animales et végétales typiques de chaque unité ont été recensées durant les visites sur terrain. Les vestiges culturels et historiques, tout comme l'historique des terres et des hommes, ont été cernés à partir des interviews et observations directes avec et auprès des sages (Tangalamena). De même, 90 % (par rapport à quoi ce taux ?) de touristes ont été interviewés pour connaître leur avis sur les activités et services touristiques qui se font dans la zone. Les tests de comparaison et de signification statistiques effectués ont permis de corréler et inter-relier les informations ainsi collectées.

Des liens significatifs peuvent être établis entre la richesse touristique d'Andovoranto et l'historique de sa population, la diversité de son paysage, de sa flore et de sa faune, ses pratiques agroécologiques et les vestiges culturels caractéristiques de la zone. Cet aspect multifacial et multifonctionnel de l'écotourisme constitue à la fois une richesse et un des piliers pour le développement de la zone sur les plans social, culturel et économique, ainsi que pour une meilleure valorisation et préservation durable de ses ressources naturelles. Quand on parle de tourisme à Madagascar, d'importants pôles de développement touristique viennent directement à l'esprit, à l'exemple de l'île de Nosy Be, au Nord-ouest de la Grande Ile, ou encore certains parcs très renommés, tel qu'Andasibe situé non loin des centres villes. Parmi ces localités, l'exemple le plus frappant en est Andovoranto, qui, par le truchement de ses forêts littorales, aussi enclavée soit-elle, regorge tout de même d'une multitude de richesses avec sa biodiversité d'une beauté inégalée et sa richesse aussi bien en faune, telle que le Aye-aye, le vari roux, qu'en flore avec des variétés d'orchidées. L'enclavement lié à l'impractibilité, la faiblesse de la promotion de ses richesses patrimoniales, la faiblesse de la capacité d'accueil de ses établissements touristiques, le manque grandissant en personnel qualifié pour ce secteur, l'insuffisance manifeste des activités valorisant les spécificités culturelles locales sont autant de facteurs d'achoppement qui perturbent le bon développement des activités touristiques dans cette zone. Des perspectives d'avenir claires sont envisageables à l'égard de la population locale, en matière de développement. Ces outils permettent non seulement pour promouvoir le développement de la zone mais il s'agit également d'un moyen d'adaptation au changement climatique.

Mots-clés : Aire de Développement Durable, Ecotourisme, Andovoranto, Région Atsinanana, Madagasikara

ABSTRACT

Integrating the harmony between ecology, socio-culture and economy, a Sustainable Development Area (SDA) is a model of development inspired by the Nature Park of Contentin - Bessin (France). This article consists of the analysis of the ecotourism issues in the context of a future SDA of the Rural Commune of Andovoranto, District of Brickaville, Atsinanana Region. Its purpose is to show how ecotourism rhymes with other pillars of the DDA to make it an essential and promising component for the development of the area. To do this, it starts from the assumption that ecotourism is a multi functional and unavoidable component of Andovoranto ' s SDA because of its cross-cutting nature vis-à-vis the economy, socio cultural and ecology. The inventory of the ecological wealth of the territory of Andovoranto was made by means of the Geographical Information System, then

through footpaths, furrowing the main vegetation units and landscapes typical of the Commune. Typical animal and plant species from each unit were identified during field visits. The cultural and historical relics, as well as the history of land and people, were identified from the interviews and direct observations with and from the wise traditional leaders (Tangalamena). Similarly, 200 tourists were interviewed to find out what they think about tourism activities and services in the area. The tests of comparison and statistical significance made it possible to correlate and interconnect the information thus collected. Significant links can be established between the touristic wealth of Andovoranto and the history of its population, the diversity of its landscape, its flora and fauna, its agro-ecological practices and the characteristic cultural vestiges of the area. 75% of the tourists interviewed are interested in the landscape of the area. 37% are mostly attracted to Lemurs. 100% are fascinated by the history of the port of Andovoranto. The Commune's revenues related to the use of bins are in the amount of 10 000 000 Ar / year, which represents 55% of its operating budget. This multifaceted and multifunctional aspect of ecotourism is both an asset and a pillar for the social, cultural and economic development of the area, as well as for the enhancement and sustainable preservation of its natural resources. Compared with other typical Malagasy sites, the future SDA of Andovoranto is distinguished by the fact that its tourism potential is articulated around three main interrelated components: a natural landscape dominated by abundant continental and maritime water resources, a rich socio-cultural history revolving around a very old river port and railway network, as well as a rich and typical natural ecosystem. The systemic valuation of these three components makes the ecotourism of the area an essential component to the promising issues for the future SDD. However, the rehabilitation of the area's communication infrastructure remains a major challenge, as the massive influx of tourists depends on it.

Key-words : Sustainable Development Area, Ecotourism, Andovoranto, Atsinanana Région, Madagasikara.

INTRODUCTION

L'écotourisme peut être considéré comme un instrument de développement économique et territorial (DGESCO – IGEN, 2010) durable, répondant et satisfaisant aux besoins de la population présente ainsi qu'à ceux de la génération future. Les problèmes associés à la population et son territoire présentent des limites pour son développement, notamment la méconnaissance de la population quant, d'une part,

aux opportunités que les richesses naturelles peuvent fournir et d'autre part, aux menaces sur les ressources naturelles et patrimoniales, l'insuffisance d'organismes ou de projets de développement. Pour promouvoir le développement durable de la Région Atsinanana, une localité riche en biodiversité mais fragilisée par les activités anthropiques. Cette Région, en collaboration avec celle de la Basse– Normandie, projette de mettre en place une zone pilote Aire de Développement Durable (ADD).

Intégrant en son sein l'harmonie entre l'écologie, le socio-culturel et l'économie, une ADD est un modèle de développement inspiré de celui du Parc National de Cotentins – France (HERINANDRASANA et al., 2016). Ce Parc National Régional (PNR) est un territoire rural habité, reconnu au niveau national non seulement pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère, mais aussi pour sa fragilité. Il s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine. Un PNR a pour vocation de protéger et valoriser le patrimoine naturel, culturel et humain de son territoire en mettant en œuvre une politique innovante d'aménagement et de développement économique, social et culturel, respectueuse de l'environnement. Il s'attache à gérer de façon harmonieuse ses espaces ruraux, à maintenir la diversité biologique de ses milieux, à préserver et valoriser ses ressources naturelles, ses paysages, ses sites remarquables, à mettre en valeur et dynamiser son patrimoine culturel. Selon le concept ADD, il anime et coordonne les actions économiques et sociales pour assurer une qualité de vie et un développement respectueux de l'environnement de son territoire, en valorisant ses ressources naturelles et humaines. Le présent article consiste en l'analyse des enjeux de l'écotourisme dans le contexte d'une future ADD dans la Commune Rurale d'Andovoranto, District de Brickaville, Région Atsinanana - Madagascar. Son objectif est de montrer l'importance de la biodiversité dans le développement territorial de la zone. Pour ce faire, il part d'une hypothèse selon laquelle les diversités floristiques, faunistiques et paysagères d'Andovoranto constituent un des piliers du développement socio-économique et culturel de l'ADD à mettre en place.

MATERIELS ET METHODES

La présente étude concerne la Commune Rurale d'Andovoranto, une future ADD à mettre en place dans la Région Atsinanana. Elle se trouve à 28 km à l'Est du Chef-lieu de District Brickaville. La Commune est desservie par des voies fluviales passant par les fleuves Rianila, Vohitra et Iaroka. Avant, elle était aussi accessible par train via le réseau ferroviaire TCE (Tananarive-Côte Est), mais actuellement, elle ne l'est plus en raison du caractère aléatoire de ce moyen de transport. Sinon, des voitures tout terrain peuvent y accéder en empruntant une piste dégradée qui passe par les villages d'Andavakimena et Menagisa.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Outre les investigations bibliographiques sur le concept ADD et les principales caractéristiques de la zone d'études, des interviews semi-structurées (focus group et ateliers villageois), couplées avec un inventaire des ressources naturelles via transect et Système d'Information Géographique, ont été effectuées pour rassembler les données de base indispensables à la compréhension du système territorial et agro-socio-économique de la Commune. Les tests statistiques effectués ont permis de corréler et inter-relier les données ainsi collectées.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Etant un territoire vivant, de par les flux d'échanges commerciaux et de personnes entre Andovoranto et ses espaces périphériques (Brickaville, Route Nationale n°2, Toamasina, Antsampanana), la Commune dispose d'un paysage diversifié où l'endémisme élevé de sa biodiversité faunistique et floristique ne lui prive pas de potentiels de développement socio-culturel et économique. Le site constitue un site écotouristique potentiel, non seulement à cause de ses richesses en biodiversité, mais surtout en raison de la possibilité de les associer avec l'histoire socio-culturelle, l'abondance des produits agroforestiers et la richesse en ressources fruitières d'Andovoranto.

Pour le territoire de ce dernier, les enjeux de la biodiversité résident dans le potentiel écotouristique de la zone, grâce :

- à la diversité et à l'endémisme de sa flore et faune (plus de 80% ; BOSSER, 2011) ;
- au caractère attractif et unique de son paysage ;
- à l'existence de formations végétales typiques, littorales / et ou continentales, telles que la Forêt Classée d'Andavakimena (1416 ha – photo 1) et les formations marécageuses, arboricoles et/ou herbacées.

Photo 1 : Aperçu de la Forêt Classée d'Andavakimena

Avec 355 espèces de plantes supérieures, la Forêt d'Andavakimena renferme d'innombrables plantes médicinales (tableau 1 où est-il ?). Ces espèces se répartissent en 88 familles dont 4 sont endémiques : ASTEROPEIACEAE (une espèce), SPHAEROSEPALACEAE (une espèce), SARCOLAENACEAE (sept espèces), et DIDYMELACEAE (une espèce). APOCYNACEAE, ARECACEAE, RUBIACEAE, SARCOLAENACEAE et SAPOTACEAE en sont les familles les plus diversifiées en espèces.

La valorisation des plantes par la pharmacopée constitue un enjeu patrimonial et socio-culturel important d'Andovoranto, au même titre que l'usage de Trema orientalis (andrarezina) dans les rites funéraires. En effet, Andovoranto dispose d'un statut conservateur des cultures ancestrales où fête des morts et tsaboraha sont encore pratiquées. L'Association des Autorités Traditionnelles (Fikambanan'ny Tangalamena Andovoranto) prône et marque de plus en plus son empreinte dans le développement de la Commune, et ce, à travers l'organisation annuelle de cérémonies cultuelles typiques du pays betsimisaraka.

La présence de divers acteurs aux niveaux local, communal et régional constitue à la fois un point fort et une faiblesse du territoire d'Andovoranto, en raison des liens de soutien ou de tension entre eux sur les plans social, culturel et économique

(Figure 2). D'une manière globale, le dynamisme des acteurs et leur degré d'implication dans le processus de développement de la zone dépendent directement ou indirectement des 4 préalables ci-après :

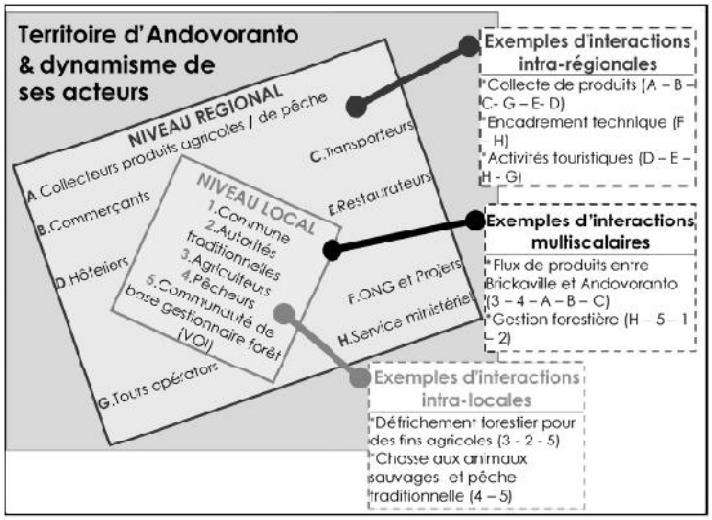


Figure 2 : Les acteurs de développement et leurs interactions dans le territoire d'Andovoranto

- l'abondance des ressources naturelles dont la biodiversité, l'eau, le sol et le sous-sol ;
- la disponibilité de ces ressources ;
- la modalité de gestion de la biodiversité ;
- l'accès aux ressources naturelles.

Les stratégies et outils de prise de décisions suivants sont proposés afin de contribuer à la valorisation harmonieuse des potentiels en diversité existants :

• diagnostic et analyse détaillés des ressources naturelles et paysagères de la zone en vue d'identification des patrimoines écologiques et anthropiques de l'ensemble du territoire. Des cartes thématiques sur la zone, tout comme des documents techniques (fiche technique descriptive, plan de développement territorial, etc.) sont indispensables pour une bonne compréhension des forces et faiblesses du territoire ;

• élaboration d'une stratégie de gestion durable de la biodiversité de la zone à partir d'une approche territoriale privilégiant la participation de tous les acteurs, et non seulement le Service Etatique ou les Associations / Communautés de Base gestionnaires habituelles des forêts. Se démarquant de l'approche Aire Protégée habituelle, cette stratégie doit émaner de l'ensemble des populations et acteurs

habitant le territoire ; ce sont ces derniers qui définissent les modalités de gestion et d'accès aux ressources naturelles de leur « Aire » de développement et d'intervention ;

CONCLUSION

La biodiversité joue un rôle prépondérant en matière d'Aire de Développement Durable. Ses enjeux résident dans ses diverses formes de valorisation durable en termes d'écotourisme, patrimoine écologique et socio-culturel, ainsi qu'en matière agricole (agriculture et pêche). Pour plus d'efficacité, la gestion de la diversité naturelle doit être vue sous un angle « territorial », en privilégiant la dynamique des acteurs, les flux et échanges de biens et de personnes à différents niveaux spatiaux (local, communal, régional, territorial, ville secondaire, grande ville). Cette forte implication des acteurs territoriaux dans la gestion des ressources naturelles nécessite toutefois une certaine coordination pour éviter toute bavure. Les Structures Territoriales Décentralisées, telles que la Commune et la Région, devraient ainsi jouer le rôle de « facilitatrices des activités de valorisation durable des ressources », « garantes de la durabilité desdites activités » et « gardiennes des ressources-patrimoines du territoire ». Dans le contexte d'une ADD, les enjeux de la biodiversité ne sont pas seulement d'ordre économique, ils concernent également les questions stratégiques et politiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) ANDRIAMBOLATIANA, S. et RANDRIAMAMPIANINA, M.. 2013. Changement climatique : politique et perspectives à Madagascar. Rapport d'études. FES. 30p.

2) ASCONIT & PARETO, 2011. Etude de vulnérabilité aux changements climatiques, évaluation qualitative, mars 2011, Madagascar. Rapport d'études. ACCLIMATE, COI, FFEM, Ambassade de France à Madagascar, Région Réunion. 83p.

3) BOSSER, J. & LECOUFLE, M., 2011. Les orchidées de Madagascar. Orchids of Madagascar. Éditions Biotope, Mèze. 496p.

4) DGESCO – IGEN, 2010. Dynamiques des territoires dans la mondialisation : Notions générales et principes de mise en œuvre. Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative - Bureau des programmes d'enseignement / Ressources pour la classe de première des séries générales – BO spécial n°9 du 30 septembre 2010.

5) HERIMAMPIANINA, L.M.J.D., 2014. Analyse des pourquoi de la non-adoption du système de riziculture intensif dans la partie Nord de Toamasina. Mémoire de Licence. Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable – Université de Toamasina. 61p.

6) HERINANDRASANA, N.M., RAKOTOMAVO, A. et RASOLOFOHARINORO, 2016. La sécurité alimentaire dans le contexte d'une Aire de Développement Durable in Actes du Symposium International sur l'Agrobiodiversité et Sécurité Alimentaire dans les pays de l'Océan Indien, Madagascar et Comores. Ed. ISSEDD-Université de Toamasina. Projet EGALE. pp. 145-149. ISSBN 978-88-99108-09-0.

7) INSTAT-ENSMOND, 2013. Caractéristiques socio-démographiques de la population, Enquête Nationale sur le Suivi des Indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSMOND), Madagascar 2012-2013.

8) USAID, 2016. Profil du risque de changement climatique, Madagascar, Fiche documentaire. USAID. 5p.

REMEDIATION ENVIRONNEMENTALE : ENJEUX ET MECANISME DES EXPLOITATIONS AURIFERES ARTISANALES DE VAVATENINA

par

MOMA Landry[1], RAKOTOMAVO Andriamparany[1],
et RAVONINJATOVO Achille Olivier[2]

(1) Université de Toamasina - Institut Supérieur de Sciences, Environnement et Développement Durable (ISSEDD)
(2) Centre National de Recherches Industrielles et Technologiques(CNRIT)-Antananarivo-Madagascar

RESUME

L'exploitation aurifère artisanale à petite échelle existe presque partout à Madagascar, là où l'or est censé être présent dans le sous-sol ou en surface. Le présent article a pour objectif de mettre en évidence, d'une part, les enjeux environnementaux de l'exploitation aurifère artisanale en termes d'impact négatif, et d'autre part, l'importance d'un mécanisme de remédiation des sites dévastés pour une gestion durable de l'agro-écosystème. Des enquêtes auprès de 120 petits exploitants du site aurifère de Vavatenina, suivies d'analyse au laboratoire de quelques échantillons d'eau et de sol, ont été menées pour appréhender les impacts directs des exploitations sur l'agro-écosystème. Offrant une importante stratégie de subsistance aux orpailleurs et riverains, les petites exploitations aurifères est toutefois source de dégâts au niveau des galeries forestières, terrains agricoles et cours d'eau. A Vavatenina, 5 ha de terrain sont devenus impropres aux activités agricoles suite aux érosions (55 t / ha). Ensablés, avec 50 g/l de matières en suspension, les cours d'eau sont déviés, rendant difficiles les conditions de vie de la faune aquatique, et faisant chuter jusqu'à -75% le rendement en ressources halieutiques. D'où l'importance de la remédiation environnementale des sites miniers artisanaux, laquelle repose sur un certain nombre de principes : prise en compte des impacts cumulatifs de l'ensemble des petites exploitations par le biais d'une évaluation environnementale stratégique, l'implication effective des exploitants dans la mise en œuvre d'un plan de gestion environnementale participative, ainsi que l'élaboration d'un guide pratique en matière de remédiation environnementale pour les petits exploitants.

Mots-clés : impacts environnementaux, exploitation aurifère, remédiation, gestion durable, réhabilitation, Vavatenina, Région Añalanjirôfo, Madagasikara

ABSTRACT

The small-scale artisanal gold mining operation exists almost everywhere in Madagascar, in a rudimentary and informal way where gold is supposed to be present in the country. The purpose of this article is to highlight the environmental challenges of artisanal gold mining in terms of negative impact, and the importance of a remediation mechanism for devastated sites for the sustainable management of agro-ecosystems. Surveys of 120 smallholders, followed analysis of some water and soil samples taken from fields and agricultural fields, were conducted to understand the direct impacts of exploitation on the agro-ecosystem. The small gold mining is, however, a source of damage to gallery forests, agricultural fields and rivers. In Vavatenina, 5 ha of land became unsuitable for agricultural activities following erosion (55 t / ha). Sanded, with 50 g / l of suspended solids, the rivers are diverted, making the living conditions of aquatic fauna difficult, and reducing the yield of fishery resources by up to -75%. The challenge facing mining companies lies in the rapid degradation of the surrounding agro-ecosystem, without this being a major concern for farmers and local residents, both for the short and the long term. This approach should allow for the gradual formalization of mining activities, if only by identifying the small mines that are the object of capacity building for remediation.

Key-words : Environmental impacts, gold mining, remediation, sustainable management, rehabilitation, Vavatenina, Añalanjirôfo Région, Madagasikara

INTRODUCTION

L'exploitation aurifère artisanale à petite échelle existe presque partout à Madagascar, de façon rudimentaire et informelle, là où l'or est censé être présent dans le sous-sol ou en surface (Lacroix A., 1901. Pour la plupart des petits exploitants, la recherche de profit maximal primerait sur le devenir de l'écosystème dans lequel s'exerce l'activité, sans que les dégâts environnementaux qui en découlent soient pris en considération (Ipenza Peralta, 2012). D'où l'importance d'une stratégie de remédiation environnementale. Quels en sont les enjeux ?

Le présent article a pour objectif de mettre en évidence, d'une part, les enjeux environnementaux de l'exploitation aurifère artisanale en termes d'impact négatif, et d'autre part, l'importance d'un mécanisme de remédiation des sites dévastés pour une gestion durable de l'agro-écosystème. Le gisement aurifère de Vavatenina, Région Añalanjirôfo-Est de Madagascar, a été retenu pour vérifier l'hypothèse selon laquelle l'absence de stratégie de remédiation environnementale handicaperait les conditions de vie socio-économiques des populations vivant dans et aux alentours des sites d'exploitation aurifère artisanale.

MATERIELS ET METHODES

La zone d'étude

La zone d'étude appartient administrativement au District de Vavatenina (Région d'Añalanjirôfo, Province Autonome de Toamasina). Elle est située au Nord-Est de la Grande Île et est localisée à la latitude 17°36′43″S et à la longitude 49°09′23″E (Figure 1). Avec au moins 350 orpailleurs traditionnels, le District reste agricole de par sa population qui est constituée de plus de 80% d'agriculteurs et d'éleveurs. Ses reliques de lambeaux forestiers bénéficient d'une pluviométrie annuelle de 2559 mm. Des réseaux de cours d'eau sillonnent les vallons encaissés de la zone, érodant les berges des collines ferralitiques bordées de forêts galeries, inondant et ensablant ainsi certaines rizières, sous l'effet des feux de végétation et de l'exploitation aurifère effectués en amont su système.

Figure 1 : Localisation du District de Vavatenina objet d'étude

Méthodes

Une enquête formelle auprès de 120 orpailleurs traditionnels a été effectuée dans le but de connaître leurs préoccupations écologiques et socio-économiques face aux activités d'exploitation minière menées dans la zone. Cette investigation a été suivie de prélèvement d'échantillons d'eau au niveau des sites impactés par les exploitations, et ce, en vue d'estimer la quantité de matières en suspension contenues dans l'eau, et apprécier l'importance de l'érosion qui en découle.

Des observations visuelles suivies d'inventaire rapide et de mensuration des biovolumes ont également été menées au niveau de la biomasse végétale. Cet exercice consiste en un recensement des individus d'arbre touchés par les exploitations, puis en la mensuration de leur diamètre et hauteur en vue de calculer

leur surface terrière G et leur biovolume V, selon les formules de Dawkins (1959) suivantes :

$$G_i = \frac{\pi}{4} d_i^2$$

Avec Gi : surface terrière en m^2 de chaque individu i
di : diamètre à hauteur de poitrine de chaque individu i

La surface terrière G représentant la surface occupée par tous les individus dans un peuplement peut être exprimée par la formule $\mathbf{G = \sum Gi}$.

Le biovolume est le volume estimatif de bois, fourni par une végétation dans une surface donnée et permettant la productivité de la formation forestière. Le volume du bois de chaque individu est :

$$V_i = 0{,}53 \sum_{i=1}^{n} G_i h_i$$

Avec Vi : biovolume de tous les individus en m3
Gi : surface terrière de chaque individu i
hi : hauteur du fût de l'arbre de chaque individus en m
0,53 : coefficient de forme

Le biovolume « **V** », représentant la somme des volumes en bois de tous les individus dans un peuplement, est donné par la formule :

$$V = \sum_{i=1}^{n} Vi$$

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Une exploitation source d'érosion

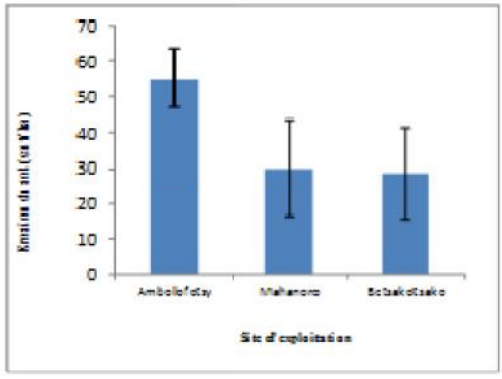


Figure 2 : Tonnage de sol érodé à l'hectare dans 3 localités du District de Vavatenina

Selon la Figure 2, 30 à 57 t de terres à l'hectare sont érodées à la suite des travaux d'exploitation entrepris par les miniers. A Ambolofotsy, une localité du District de Vavatenina, l'érosion atteint son point culminant (57±10 t/ha) et ce phénomène est significatif si on se réfère au tonnage enregistré à Mahanoro et Betsakotsako (30±10 t/ha ; p = 0,003).

Les eaux de lavage et d'essuyage issus du process d'exploitation sont souvent chargées de matières en suspension (André, 1999). Le phénomène d'érosion s'accompagne ainsi d'un transport fluvial de sédiments, se manifestant avec une quantité de matière en suspension allant de 50 à 140 g/l. Aubertin et al. (2013) confirment l'importance des apports sédimentaires via transport hydraulique après excavation des collines et plaines objet d'exploitation minière.

Une perte de biomasse végétale

Gros et petits arbres, forêts primaires et secondaires, ainsi que broussailles sont touchés par les impacts des exploitations aurifères (tableau 1). Leur surface terrière varie de 52 à 141 m²/ha, correspondant respectivement à un biovolume de 259,8 et 702 m3/ha. Les forêts galeries en sont particulièrement concernées en raison de leur proximité par rapport aux sites d'exploitation. Les bois issus de ces formations sont exploités par les miniers pour des fins énergétiques et/ou de petites constructions (confection de maisonnettes, petits hangars, ombrage, lieu de refuge temporaire). Les arbres sont ainsi abattus sans permis de coupe officiels ni plan d'aménagement préalable. D'où l'effondrement des berges des cours d'eau, ensablant les rivières et déviant les cours des ruisseaux (photo 1). Le même phénomène a été observé en Centrafrique, selon le rapport de la Banque Mondiale (2010).

Tableau 1 : Caractéristiques dendrométriques des arbres détruits hors des exploitations minières

ARBRES DETRUITS AYANT….	**Forêt primaire**	**Forêt secondaire**
Surface terrière G (m²/ha)	G = 141	G = 52
Biovolume V (m^3/ha)	V = 702	V = 259,8

Photo 1 : Destruction des forêts galeries et effondrement des berges des cours d'eau

Une perte de rendement agricole

Les enquêtes menées auprès des agriculteurs font état d'une perte en rendement rizicole allant jusqu'a -75%. Ce phénomène est lié à l'ensablement et/ou à la destruction des structures des rizières, entrainant la désorganisation des réseaux d'irrigation et rendant difficile la maîtrise des eaux agricoles. A cela s'ajoute l'envahissement des eaux chargées de sédiments ferreux de couleur rouge, ainsi que de minéraux pierreux, impactant négativement le développement des cultures (Bamba *et al*., 2013 ; Griffon, 2014).

Photo 2 : Ensablement et destruction des rizières suite à l'exploitation aurifère

CONCLUSION

L'enjeu de l'exploitation aurifère traditionnelle réside ainsi dans la dégradation rapide de l'agro-écosystème environnant sans que cela ne constitue une préoccupation majeure des exploitants et des riverains. 40 % des miniers et 60 % des riverains ne se préoccupent ni du devenir des parcelles exploitées ni des portées agro-écologiques des dégâts écologiques générés. La remédiation environnementale des sites miniers artisanaux s'avère ainsi d'une grande importance. Ce mécanisme repose sur un certain nombre de principes tels que la prise en compte des impacts cumulatifs par le biais d'une évaluation environnementale stratégique, l'implication effective des exploitants dans la mise en œuvre d'un plan de gestion environnementale participative, ainsi que l'élaboration d'un guide pratique en matière de remédiation environnementale pour tous les acteurs. Cette démarche devrait permettre la formalisation des activités d'exploitation objet de renforcement de capacités en matière de remédiation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) André, P., Delisle, C., Revéret, J.P., et Sene, A.. 1999. L'évaluation des impacts sur l'environnement : Processus, acteurs et pratique, Presse Internationales Polytechnique. 416p.

2) Aubertin M, Bussière B, Chapuis RP. 1996. Hydraulic conductivity of homogenized tailings from hard rock mines. Canadian Geotechnical Journal **33** (3): 470-482

3) Bamba, O., Pelede, S., Sako, A., Kagambega, N., et Miningou, M.Y.W. 2013. Impact de l'artisanat minier sur les sols d'un environnement agricole aménagé au Burkina Faso. Édité par J.SC. Vol. 13. 2013.

4) Banque Mondiale. 2010. République Centrafricaine : Analyse Environnementale de Pays : Gestion environnementale pour une croissance durable. Rapport principal, Nov. 2010, Washington, D.C, USA.

5) Dawkins, H.C., 1959.The management of natural tropical high forest, with special reference to Uganda. Commonwealth forestry, Institute University of Oxford, England, 155p.

6) Griffon, M., 2014. L'agro-écologie, un nouvel horizon pour l'agriculture, i*n Revue Etudes, décembre 2014*, p.31-39

7) Ipenza Peralta, C.L. 2012. L'exploitation minière à petite échelle et l'exploitation minière artisanale, et les décrets législatifs liés à l'exploitation minière illégale. SPDA. www.alterinfos.org/spip.php?article6663

8) Lacroix, A. 1901, Sur l'origine de l'or de Madagascar, extrait des comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences 145 p.