



ATELIER THEMATIQUE : N°2 - TRANSFORMATION ECOLOGIQUE ET DIFFICULTES D'ATTEINDRE LES ODD

TITRE DE LA COMMUNICATION :

La forêt sclérophylle de moyenne altitude à *Uapaca bojeri*, un indicateur de la durabilité dans un contexte de modifications environnementales

AUTEUR.ES :

ANDRIANARIVO Vanja ¹

¹ Université de Toamasina, Madagascar – vanja.andrianarivo@gmail.com

RÉSUMÉ :

La crise environnementale mondiale, exacerbée par la variabilité climatique, rend impérative une action urgente pour atteindre les Objectifs de Développement Durable (ODD). Les systèmes éducatifs et de recherche francophones sont appelés à se réinventer pour répondre efficacement à ces défis. Ce texte explore comment intégrer la préservation de la forêt sclérophylle de moyenne altitude à *Uapaca bojeri*, ou forêt de Tapia dans ces réponses globales. Les forêts de tapia de Madagascar abritent une biodiversité unique, dont le vers à soie sauvage et diverses variétés de champignons. Les chenilles des vers à soie dénommés *Borocera cajani*, se nourrissent exclusivement des feuilles de tapia et de certaines espèces de la flore associée. Une activité traditionnelle de travail de la soie constitue la base économique et sociale des communautés locales, fournissant des revenus tout en préservant cet écosystème. Cependant, cette filière est menacée par la mutation paysagère due à la déforestation par pression anthropique croissante. Intégrer les principes du développement durable dans les parcours de formation peut être enrichi par des études de cas tels les enjeux et défis liés à la gouvernance. Il est à noter que les dimensions de

cette innovation pourraient amener à explorer comment une utilisation optimale des ressources de ce massif forestier est liée à sa pérennisation, d'autres sujets comme la restauration peuvent aussi être mis en relief. Des méthodes d'apprentissage expérientielles et interdisciplinaires permettraient de comprendre les impacts socio-économiques et environnementaux des activités de gestion. Pour sensibiliser la nouvelle génération et les décideurs politiques, il est crucial d'adopter une approche équilibrée et factuelle. L'inclusion de projets pratiques sur la conservation des ressources naturelles et l'innovation écologique permettrait aux étudiants de se sentir habilités à agir plutôt que d'être découragés par l'ampleur des défis environnementaux. Stimuler l'innovation et la recherche pour soutenir la transition écologique dans les forêts de tapia implique de financer des études sur la durabilité. Des initiatives de recherche pourraient explorer des méthodes de gestion durable des ressources forestières et des techniques d'utilisation orientées vers la valorisation tout en renforçant la résilience des écosystèmes. Évaluer l'impact des programmes éducatifs et des projets de recherche sur la transition écologique et les ODD nécessite des indicateurs pertinents. Il est essentiel de mesurer les changements dans la biodiversité, la qualité de vie des communautés locales et la durabilité économique pour comprendre pleinement les effets positifs et négatifs des interventions. La diplomatie scientifique peut jouer un rôle crucial en facilitant la coopération internationale pour la conservation des écosystèmes dit vulnérables à cause de la difficile reconstitution après perturbations, la question de la résilience mérite aussi d'être développée. Elle peut encourager les échanges de connaissances et de meilleures pratiques entre scientifiques, décideurs et communautés locales, en vue d'une meilleure stratégie. Les politiques éducatives et de recherche doivent être réalignées sur les exigences de la transition écologique en intégrant la préservation des écosystèmes comme priorité. Cela nécessite des collaborations accrues entre les universités, les ONG et les gouvernements pour développer des programmes pointus et politiques de conservation. Inciter les établissements universitaires à adopter des stratégies de responsabilité sociale peut passer par des incitations financières et des partenariats avec des acteurs privés engagés dans le développement durable. Encourager la recherche appliquée qui soutient par exemple la filière de la soie sauvage tout en entreprenant une restauration pourrait être une stratégie efficace. Les politiques éducatives et de recherche devraient viser à réduire les risques environnementaux majeurs qui menacent les fondements naturels des ODD. Cela inclut la protection des habitats critiques, la restauration des écosystèmes dégradés et l'adoption de pratiques agricoles durables qui préservent la biodiversité et la qualité des sols.

MOTS CLÉS :

Uapaca bojeri, recherche, innovation, coopération

La forêt sclérophylle de moyenne altitude à *Uapaca bojeri*, un indicateur de durabilité dans un contexte de modifications environnementales

Introduction

La forêt sclérophylle de moyenne altitude, dominée par *Uapaca bojeri* (forêt de Tapia), est une formation végétale évoluant sur les Pentes occidentales de Madagascar (Perrier de la Bâthie, 1921), caractérisée par une flore adaptée à des conditions climatiques saisonnières avec des périodes de sécheresse prolongée (8 mois sur 12). En raison de sa capacité à résister à des conditions difficiles, cette forêt est considérée comme un indicateur clé de durabilité compte-tenu des fluctuations écologiques telle la variabilité climatique, le défrichement, et la dégradation des sols. La préservation de cet écosystème nécessite une approche intégrée dans les système éducatif et universitaire tournés vers les principes liés à la pérennisation, ainsi que des formes de coopérations focalisées sur la restauration écologique. Cet article tend vers la compréhension de cet écosystème forestier, et explore les stratégies de conservation d'un massif forestier offrant divers services écologiques. La zone d'étude, située à Arivonimamo II (Région Itasy) est délimitée entre 47°05'32.84" et 47°15'37.37" de longitude Est et entre 18°55'41.75" et 19°05'0.03" de latitude Sud (Photo 1).

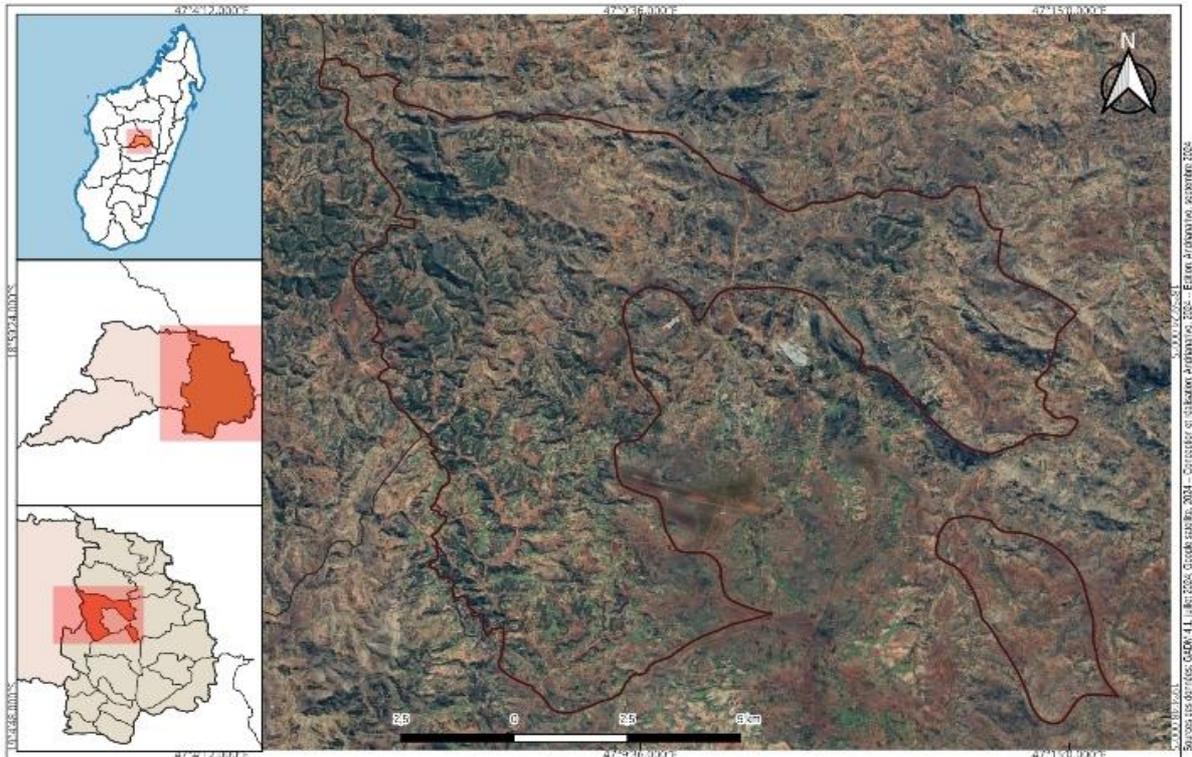


Photo 1 : Localisation de la zone d'étude – Commune rurale d'Arivonimamo II
Source : ANDRIANARIVO, 2024

Méthodes

La compréhension de cet écosystème dans le sens de la durabilité implique une approche multidisciplinaire. Les méthodes suivantes ont été utilisées pour recueillir des données et analyser les dynamiques écologiques, sociales et économiques liées à ces forêts :

1. Revue de littérature scientifique : Une analyse approfondie de la littérature disponible sur les forêts sclérophylles et *Uapaca bojeri* a été réalisée. Les articles de recherche, rapports institutionnels et thèses universitaires ont été examinés pour comprendre les caractéristiques écologiques et les défis de conservation de ces forêts.

2. Consultations des personnes ressources : Des enquêtes ont été menées auprès de chercheurs, d'enseignants universitaires et de responsables de la conservation. Des interviews semi-structurées ont été réalisées pour recueillir des informations qualitatives sur l'état actuel des écosystèmes forestiers en général et des forêts sclérophylles en particulier, les défis rencontrés et le rôle des systèmes éducatifs et de la diplomatie scientifique dans l'optimisation des fonctions écologiques.

3. Analyse des programmes éducatifs et universitaires : Les curricula des programmes d'études dans les universités malgaches, notamment ceux liés aux sciences de la vie et de l'environnement et à la gestion des ressources naturelles, ont été analysés. Cette analyse a permis d'évaluer comment la formation académique contribue à la connaissance sur l'efficacité de la gestion des forêts sclérophylles.

4. Étude de cas sur la diplomatie scientifique : Un examen des initiatives de diplomatie scientifique menées à Madagascar a été réalisé, mettant en évidence les projets de coopération internationale et les efforts de renforcement des capacités locales pour la conservation des forêts sclérophylles.

Résultats

Les résultats de cette étude montrent que les forêts sclérophylles à *Uapaca bojeri* sont non seulement des écosystèmes uniques en termes de biodiversité, mais aussi des indicateurs critiques de durabilité dans un contexte de modifications environnementales.

1. Caractéristiques écologiques des forêts sclérophylles à *Uapaca bojeri* : Ces forêts se distinguent par leur résilience face à des conditions de faible disponibilité en eau et en nutriments. Les études révèlent que *Uapaca bojeri* possède des adaptations morphologiques et physiologiques, telles que des feuilles coriaces (limitation de l'évapotranspiration) et une profonde capacité d'enracinement, un fait important concerne sa stratégie de survie qui consiste en une régénération par voie végétative en cas de perturbations. Ces caractéristiques font de ces forêts des zones refuges pour la biodiversité, un service écologique favorisant le développement du ver à soie sauvage *Borocera cajani* lequel est le commensal.

2. Contribution du système éducatif et universitaire : Les programmes d'études dans les universités malgaches ont intégré des parcours spécifiques sur l'écologie, la biologie végétale et animale, les parcours focalisés sur la biogéographie et la phytogéographie. Les données montrent que les interrelations entre le monde universitaire, la recherche scientifique et les acteurs de la conservation dans le développement des compétences nécessaires présentent des résultats positifs. Des collaborations entre universités locales et internationales ont renforcé la recherche sur les forêts sclérophylles, augmentant ainsi la production de connaissances scientifiques sur *Uapaca bojeri*. Un exemple illustrant ce cas concerne le Programme GEVABO ou Gestion et Valorisation durable du ver à soie endémique *Borocera cajani*, impliquant le Département des Eaux et Forêts de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA) d'Antananarivo, en collaboration avec l'Université de Liège et de Gembloux Agro Bio-Tech et les Communautés Locales de la zone d'Arivonimamo.

3. Les dimensions de la coopération : La diplomatie scientifique a permis de renforcer la coopération internationale pour la conservation. Un projet de laboratoire mixte international (LMI) a été lancé à Madagascar en 2022 sur la question de la durabilité des paysages. Les LMI sont des outils de coopération de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) basés sur un partenariat scientifique équitable avec les pays des régions intertropicales afin de réfléchir ensemble à comment répondre aux grands enjeux liés aux changements globaux qui affectent la totalité de la planète. Abordant la notion de « Paysage » maintenant intégrée dans les enjeux de développement et de conservation à portée intense à Madagascar, le LMI intervient dans différents paysages de Madagascar – dont la forêt de Tapia –, et implique l'Université d'Antananarivo et le Centre National de Recherches sur l'Environnement.

Discussions

Ces résultats soulignent l'importance de la science de la durabilité dans les approches sur la



préservation du patrimoine génétique. Face à des mutations paysagères avec des fluctuations écologiques de natures variables, ces forêts résilientes s'apparentent à des laboratoires dédiés à la gestion durable des

écosystèmes tant évoqué.

Le renforcement des programmes éducatifs sur la biodiversité est essentiel afin de répondre aux enjeux actuels et les préoccupations d'un point de vue global. Les universités sont appelées à continuer d'intégrer des modules spécialisés et les centres de recherches à promouvoir l'interdisciplinarité ; à titre d'exemple la réalisation par RAMANAKIERANA et son équipe, de recherches avancées sur la symbiose mycorhizienne depuis deux décennies (2007). Ces études sur la mycorhizosphère permettent de cerner en premier lieu l'accélération de la minéralisation de l'azote organique dans le sol (Lundeberg & al, 1970), l'amélioration de l'absorption par la plante-hôte de l'azote sous forme minérale et organique (Schramm J.R., 1966), l'amélioration de la synthèse des protéines chez la plante-hôte (Krupa & al, 1973) et la fixation de N₂ chez les plantes mycorhizées - ecto- ou endomycorhizes.

La diplomatie scientifique qui apparaît comme un outil stratégique pour promouvoir la coopération internationale et renforcer les efforts de conservation doit renforcer l'innovation. Il est nécessaire, dans le cadre de ces partenariats internationaux axés sur des projets de recherche collaborative de répondre aux défis posés par les impacts de la variabilité climatique et la déforestation sur la relation nature-société. A titre d'illustration, la filière soie sauvage qui est un domaine à redynamiser, avec des enjeux écologiques et socio-économiques non négligeables ; les innovations concernent la production de vers en laboratoire, ou la réorganisation de la filière impliquant les ménages vulnérables, et enfin la vulgarisation de techniques liées au travail de la soie. La diplomatie scientifique peut contribuer également à jouer un rôle clé dans la mobilisation des ressources scientifiques, techniques et financières en vue de restaurer les zones dégradées des forêts sclérophylles et renforcer leur aptitude à fournir les services et fonctions écologiques essentielles.

Conclusion

La durabilité des forêts incombe aux acteurs une implication des communautés locales. Le développement et l'évolution de la forêt et ses composantes (faune et flore) dans le paysage anthropisé d'Arivonimamo fait ressortir - dans certaines zones proches de zones habitées - une occupation des unités topographiques et morphologiques selon laquelle la forêt de Tapia occupe le niveau sommital des collines, offrant ressources en eau et nutriments aux cultures localisées à mi-versant et bas-versant. A ces activités sont jointes de façon complémentaire la sériciculture et la mycoculture ainsi que d'autres formes de valorisation tournées vers les communautés locales. Les savoirs traditionnels des populations locales sont en ce sens mis à contribution pour compléter les connaissances scientifiques modernes pour la mise en place de stratégies de conservation plus efficaces et adaptées au contexte actuel.

Références bibliographiques

1. Krupa S., Fontana A., Palenzona M.. 1973. *Studies on the nitrogen metabolism in ectomycorrhizae*. I. Status of free and bound amino acids in mycorrhizal and non mycorrhizal root systems of *Pinus radiata* and *Corylus avellana*. *Physiol. Plant.*, 28. 1-6.
2. Lundeberg G., 1970. *Utilisation of various nitrogen sources, in particular bound soil nitrogen, by mycorrhizal fungi*. *Studia Forest. Suecica*, 79, 95.
3. Perrier de la Bâthie H., 1921. La végétation malgache. *Ann. Mus. Colon. Marseille*, sér. 3(9), 1-268.
4. Ramanankierana N., Ducouso M., Rakotoarimanga N., Prin Y., Thioulouse (J.), Randrianjohany E., Ramaroson L., KISA M., Galiana A., Duponnois R., 2007. Arbuscular mycorrhizas and ectomycorrhizas of *Uapaca bojeri* L. (Euphorbiaceae) : sporophore diversity, patterns of root colonization, and effects on seedling growth and soil microbial catabolic diversity. — *Mycorrhiza*, 17, 2007, pp. 195-208.
5. Schramm J.R., 1966. *Plant colonization studies on black wastes from anthracite mining in Pennsylvania*. *Amer. Philosoph. Soc.*, 56, 194.