

Etude Comparative des Effets des Feux de Brousse dans les Parcs Nationaux de Mikea et de Zombitse-Vohibasia a Madagascar

Insoime Mohamed Sidi

Domaines des Sciences et Technologies,
Mention Sciences de la vie, Université de Toliara, Madagascar

Rejo Fienena Félicitée

Ecole Doctorale « Biodiversité et Environnements Tropicaux »
Université de Toliara, Madagascar, UFR de Biodiversité et Environnement,
Laboratoire de Biologie Végétale, Madagascar

[Doi:10.19044/esj.2023.v19n33p262](https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n33p262)

Submitted: 28 September 2023

Accepted: 05 November 2023

Published: 30 November 2023

Copyright 2023 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Insoime M.S. & Rejo Fienena F. (2023). *Etude Comparative des Effets des Feux de Brousse dans les Parcs Nationaux de Mikea et de Zombitse-Vohibasia a Madagascar*. European Scientific Journal, ESJ, 19 (33), 262. <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n33p262>

Résumé

A Madagascar, les feux de brousse sont un phénomène récurrent, et provoquent des effets néfastes au niveau environnemental et social. Dans ce contexte, une étude comparative a été effectuée dans le Parc National de Mikea et celui de Zombitse-Vohibasia. Cette étude vise à déterminer l'évolution de la richesse floristique sous l'action des feux de brousse. L'évolution des dégâts des feux de brousse dans ces sites a aussi été étudiée. Ce travail a aussi consisté à relever les différentes pratiques des feux de brousse avec leur degré d'utilisation. L'objectif général de cette étude est de déterminer les effets des feux de brousse dans ces aires protégées. De façon spécifique, il s'agit d'analyser et de quantifier la fréquence des incendies de brousse, de mesurer leur impact sur la biodiversité. L'étude a utilisé une méthodologie multifacettes pour comparer les feux de brousse dans les deux zones d'étude. Les principales méthodes utilisées comprenaient la collecte de données des historiques sur les feux de végétation, les précipitations et la végétation ont été recueillies pour les deux régions. Pour l'analyse floristique, la méthode de Gentry (1993) a été utilisée. Elle a permis d'analyser la richesse floristique des

deux zones d'études pour le Parc National de Mikea et celui de Zombitse-Vohibasia. Des entretiens et des observations sur le terrain ont été aussi menées pour comprendre l'évolution des dégâts des feux de brousse et les différentes pratiques des feux de brousse et leur degré d'utilisation dans ces sites d'études. Des analyses statistiques ont été réalisées pour comparer les caractéristiques des feux de brousse, y compris leur fréquence, leur intensité et leur impact sur la biodiversité. Les résultats de l'étude ont révélé plusieurs différences notables entre les feux de brousse dans le Parc National de Mikea et le Parc National de Zombitse-Vohibasia: les feux de brousse étaient plus fréquents dans le Parc National de Zombitse-Vohibasia en raison de pratiques agricoles et de pâturage intensives. Par contre, au niveau de l'impact sur la biodiversité, les feux de brousse dans le Parc National de Mikea avaient un impact plus grave sur la biodiversité en raison de la richesse floristique de cette région en espèces endémiques. L'origine des feux sont principalement souvent déclenchés par des activités humaines. Cette étude révèle des variations significatives dans les caractéristiques des feux de brousse entre le Parc National de Mikea et le Parc National de Zombitse-Vohibatia à Madagascar. Pour réduire les impacts négatifs des feux de brousse, il est recommandé d'impliquer les communautés locales dans la gestion des feux en fournissant des encadrements et des ressources pour des pratiques de gestion durable.

Mots-clés: Feux de brousse, Parc National de Mikea, parc National de Zombitse-Vohibatia, Madagascar

Comparative Study of the Effects of Bushfires in the National Parks of Mikea and Zombitse-Vohibasia in Madagascar

Insoime Mohamed Sidi

Domaines des Sciences et Technologies,
Mention Sciences de la vie, Université de Toliara, Madagascar

Rejo Fienena Félicitée

Ecole Doctorale « Biodiversité et Environnements Tropicaux »
Université de Toliara, Madagascar, UFR de Biodiversité et Environnement,
Laboratoire de Biologie Végétale, Madagascar

Abstract

In Madagascar, bushfires are a recurring phenomenon, causing adverse environmental and social effects. In this context, a comparative study was conducted in Mikea National Park and Zombitse-Vohibasia National Park. This study aims to determine the evolution of floristic richness under the influence of bushfires. The study also investigated the extent of bushfire

damage in these sites. The research also involved documenting different bushfire practices and their usage levels. The overall objective of this study is to determine the effects of bushfires in these protected areas. Specifically, it involves analyzing and quantifying the frequency of bushfires and measuring their impact on biodiversity. The study utilized a multifaceted methodology to compare bushfires in the two study areas. Key methods included collecting data on historical vegetation fires, precipitation, and vegetation for both regions. Gentry's method (1993) was used for floristic analysis, allowing the analysis of floristic richness in Mikea National Park and Zombitse-Vohibasia National Park. Interviews and field observations were also conducted to understand the evolution of bushfire damage and different bushfire practices and their levels of usage in these study sites. Statistical analyses were performed to compare the characteristics of bushfires, including their frequency, intensity, and impact on biodiversity. The study's results revealed several notable differences between bushfires in Mikea National Park and Zombitse-Vohibasia National Park. Bushfires were more frequent in Zombitse-Vohibasia National Park due to intensive agricultural and grazing practices. However, in terms of their impact on biodiversity, bushfires in Mikea National Park had a more severe impact due to the floristic richness of the region with endemic species. The origin of the fires is often linked to human activities. This study highlights significant variations in the characteristics of bushfires between Mikea National Park and Zombitse-Vohibasia National Park in Madagascar. To reduce the negative impacts of bushfires, it is recommended to involve local communities in fire management by providing guidance and resources for sustainable management practices.

Keywords: Bushfires, Mikea National Park, Zombitse-Vohibatia National Park, Madagascar

Introduction

Madagascar est situé entre l'océan Indien et le canal de Mozambique avec une superficie de 587 000 km², une longueur d'environ 1 600 km et une largeur de 600 km. L'île est connue pour sa biodiversité unique, sa culture riche, et ses paysages variés, allant des plages tropicales aux montagnes et aux plateaux. L'île de Madagascar est mondialement réputée pour sa grande richesse en biodiversité, abritant environ 5% de la biodiversité mondiale, MEEF (2016). En 2010, la superficie couverte de forêts naturelles est évaluée à 9,2 millions d'hectare, ONE et *al.* (2013). Située en zone tropicale, elle présente une diversité climatique liée à sa situation géographique et à son relief montagneux. Les premiers explorateurs décrivaient Madagascar comme une terre exceptionnellement diversifiée, résultant de 100 millions d'années d'isolement géologique, de climats variés, de sols différents, et de paysages

variés. La position de Madagascar près du tropique du Capricorne influence son climat, sa flore et sa faune. L'île abrite de nombreuses espèces de plantes et d'animaux endémiques qui ne se trouvent nulle part ailleurs dans le monde. Cela en fait donc un lieu à des intérêts divers pour la recherche scientifique et l'écotourisme.

Dans les pays tropicaux, le feu est un phénomène inévitable et fait partie intégrante des pratiques agricoles et d'aménagement des savanes, André & Müller (2008). Dans l'ensemble, l'utilisation du feu est étroitement liée aux pratiques agricoles et aux stratégies de renouvellement des pâturages pour l'élevage des zébus, comme le souligne Alvarado (2012). L'abattis-brûlis, en particulier dans le cadre de la culture itinérante, demeure la principale cause de modification du paysage, de perte de la forêt primaire et de dégradation du sol, comme indiqué dans les études d'Oxby & Boerboom (1985), Gade (1996) et Marcus (2001). Malgré les conséquences néfastes attribuées à cette pratique, les agriculteurs riverains de la forêt continuent de l'utiliser, comme le met en évidence Ravoavy & Messerli (2001).

Plusieurs actions ont été entreprises pour faire face au fléau des feux de brousse à Madagascar. Parmi ces mesures, peuvent-être citées :

1. **Campagnes de sensibilisation et d'éducation** : Des campagnes ont été menées pour informer la population des dangers des feux de brousse et des méthodes de prévention.
2. **Surveillance et intervention rapide** : Des équipes de surveillance et d'intervention ont été mises en place pour réagir rapidement en cas de feux de brousse et les maîtriser.
3. **Gestion communautaire** : Des programmes de gestion communautaire des feux de brousse ont été instaurés pour impliquer les populations locales dans la prévention et la gestion de ces incendies.
4. **Recherche et surveillance** : La recherche scientifique est en cours pour mieux comprendre les causes et les impacts des feux de brousse, contribuant ainsi à l'élaboration de stratégies plus efficaces.

Les feux de brousse sont un phénomène récurrent à Madagascar, avec des implications environnementales et sociales significatives. Dans ce contexte, une étude comparative a été effectuée afin de comparer leurs effets dans deux aires protégées de Madagascar. Il s'agit du Parc National de Mikea et le Parc National de Zombitse-Vohibasia.

Description de la zone d'étude

L'étude a été conduite dans les Parcs Nationaux de Mikea et de Zombitse-Vohibasia. Le Parc National de Mikea est situé dans la Région Sud-ouest de Madagascar entre le district de Toliara II et Morombe s'étend sur 120

km de long du Nord au Sud. Il est localisé au Nord de la ville de Toliara, dans la partie Sud-ouest de Madagascar (figure 1). Il est limité par la rivière Manombo et le fleuve Mangoky. Ses coordonnées géographiques sont 22°30'Est et 43°22'Sud. Il a une superficie de 184630 hectares.

Le Parc National de Zombitse-Vohibasia est situé dans le district de Sakaraha est rattaché à la région Atsimo-Andrefana, au Sud-ouest de Madagascar à 135 km au Nord-Est de Toliara. Ses coordonnées géographiques sont 22°45' et 22°49 de latitude Sud et 44°37' et 44°45' de longitude Est. Il a une superficie de 36308 hectares (Figure 1). Le District de Sakaraha s'étend le long d'une vallée, étant délimité à l'Est par le massif de l'Isalo et au Nord-ouest par le plateau d'Analavelona.

La population autochtone de la zone des Mikea est principalement constituée des Masikoro, qui sont des agriculteurs. En revanche, dans la zone de Sakaraha, la population autochtone est principalement composée des Bara, également appelés "Tompon-Tany" ou maîtres de la terre, comme décrit par Rejo-Fienena (1995). Ces populations ont traditionnellement pratiqué l'élevage extensif de zébus.

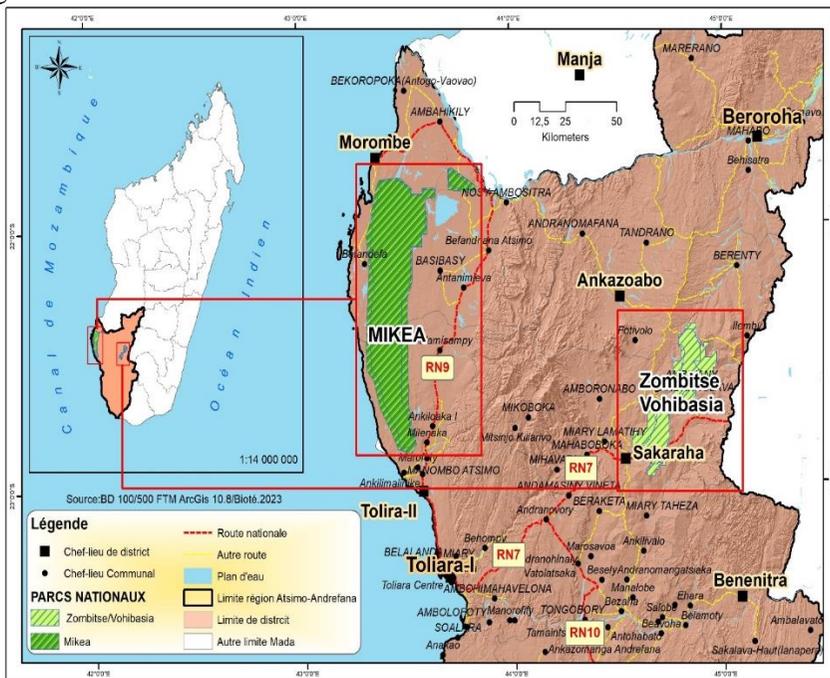


Figure 1. Localisation géographique du Parc National de Mikea et de celui Zombitse-Vohibasia, Région Atsimo-Andrefana (Source, BD 100/500 FTM, 2023)

Le Parc National de Mikea, abrite un milieu biotique diversifié et unique en raison de sa flore et de sa faune endémique qui se sont adaptées aux conditions spécifiques de cette région aride. Sa végétation est caractérisée par une variété d'espèces végétales adaptées à la sécheresse comme *Adansonia sp.*,

Euphorbia sp., Aloe sp., Dyspis decarryi, Pachypodium sp. et Alluaudia procera. Cette zone est soumise à un climat tropical sec. Le relief est composé de plaines, des collines et des plateaux. Les principaux cours d'eau sont la Manombo et le Mangoky.

Le relief du Parc National de Zombitse-Vohibasia est caractérisé par des montagnes, des vallées et des plateaux. Sa végétation comprend à la fois des zones de forêt et des zones de savane. Les principaux cours d'eau sont le Fiherenana et la Taheza

Méthodologie

Le travail a été effectué dans le Parc National de Mikea et celui de Zombitse-Vohibasia. Les effets des feux de brousse dans ces sites ont été évalués par la richesse floristique. Aussi, les différentes pratiques des feux de brousse et leur degré d'utilisation ont été analysés. Enfin, l'évolution des dégâts des feux de brousse a été étudiée sur une période précise.

Méthode d'étude de l'influence des feux de brousse sur la richesse floristique

Pour l'analyse de la richesse floristique, la méthode de Gentry (1993) a été adoptée. Cette méthode consiste à évaluer de manière quantitative et qualitative la diversité floristique dans la zone d'étude. Le processus consiste à tracer une ligne droite de 50 mètres à partir d'un point de référence en utilisant un mètre ruban. Ensuite, de part et d'autre du mètre ruban, des segments de 1 mètre ont également été tracés, créant ainsi une parcelle de 100 mètres carrés (50 mètres de long sur 2 mètres de large). À l'intérieur de chaque transect, les arbres et les arbustes atteignant ou dépassant la hauteur de la poitrine (selon la personne qui mesure les arbres et arbustes) ont été recensés. De plus, d'autres types de végétation, tels que les lianes et autres plantes, présents dans les transects, ont également été enregistrés, Gentry (1993). Pour chaque individu végétal identifié, des informations telles que le nom vernaculaire, le nom scientifique (genre et espèce), ainsi que la famille botanique ont été consignées. Elle a permis d'analyser la richesse floristique des deux zones sites d'études.

Dans les deux types de formations, à savoir la formation forestière et la formation savanicole, trois points d'échantillonnage ont été établis dans chaque zone d'étude à partir des observations directes et des enquêtes effectuées avec la population locale. Ces points d'échantillonnage ont été réalisés dans deux sites différents : le site de la formation forestière et le site de la formation savanicole. Cependant chaque site on a relevé d'une part au sein de parcelle brûlée une fois et deux fois et d'autre part la parcelle témoin. En revanche, chaque site on a relevé 9 parcelles dans les deux zones étudiées. Sur ce, la méthode de Gentry (1993) a été utilisée pour avoir une surface de

100 mètres carrés (50 mètres de long sur 2 mètres de large). Ces méthodes ont permis de recueillir des informations précises sur les paramètres étudiés tels que : l'évolution de la richesse floristique de la formation forestière du Parc National de Zombitse-Vohibasia et celui de Mikea après le passage des feux de brousse, l'évolution de la richesse floristique de la formation savanicole du Parc National de Zombitse-Vohibasia et celui de Mikea après le passage des feux de brousse, éclairant ainsi l'impact des feux de brousse dans la zone d'étude.

Méthode d'étude des différentes pratiques des feux de brousse et leur degré d'utilisation

La méthode de déclenchement des incendies a été effectuée au moyen d'entretiens semi-structurés et des observations directes effectués sur terrain menés avec des membres des communautés locales de lutte contre les feux de brousse. Les personnes enquêtées sont les suivantes : les agriculteurs, les pasteurs, les charbonniers, les chasseurs et les récolteurs de miel. En effet, 100 personnes ont été enquêtés dans les deux sites d'études, 50 personnes pour la zone de Mikea et 50 personnes pour la zone de Zombitse-Vohibasia. On a choisi ces personnes car leurs activités sont liées directement aux feux de brousse. Ces entretiens visaient à comprendre les pratiques et les croyances associées aux incendies de brousse. La fréquence des incendies a été déterminée en analysant des données historiques, y compris des archives locales et des témoignages relatifs aux incendies antérieurs. Par cette démarche, les différentes pratiques ont été relevés avec leur degré d'utilisations dans chaque site d'étude.

Méthode d'étude de l'évolution des dégâts des feux de brousse.

L'évolution des dégâts des feux de brousse a été évaluée à partir des surfaces brûlées sur les différents sites étudiés. Les dégâts ont été évalués sur un période de quatre ans de 2018 à 2021. Les données obtenues sur les surfaces brûlées dans les deux sites étudiés sont la base de données des feux de brousse de Madagascar National Parks (MNP) de Mikea et celle de Zombitse-Vohibasia (2018-2021). Pour cela, des observations directes, des entretiens, des recherches bibliographiques ont été réalisés

Pour évaluer les pressions liées aux feux dans chaque zone, des entretiens et des observations directes ont été menés sur le terrain. Les entretiens ont impliqué trois catégories de personnes : les autorités administratives, les autorités locales et les comités locaux tels que : les Comités Locaux du Parc (CLP), des Vondron'Olonana Ifotony (VOI), des Komitin'Ala sy ny Tontolo Iainana (KASTI) et autres.

L'observation directe a été axée sur la structure de la végétation et la présence d'empreintes laissées par le passage des feux, la chasse ou la coupe

de bois, conformément à Raselimanana et *al.* (2012). Les données collectées lors des entretiens et des inventaires floristiques ont ensuite été saisies et traitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel. Cette étape a permis de regrouper et d'analyser les informations recueillies, facilitant ainsi l'évaluation des impacts des perturbations, y compris les feux de brousse, sur la végétation et l'environnement dans les zones d'étude.

Analyse statistiques des données

Cette analyse a porté sur l'étude de la richesse floristique. Ainsi, des analyses statistiques ont été réalisées pour comparer les données relevées après le passage du feu de brousse. L'hypothèse formulée est la suivante :

H₀ : Le passage du feu n'a aucune influence sur la richesse floristique dans les zones d'étude, en se basant sur le nombre d'individus.

H₁ : Le passage du feu a une influence sur la diversité floristique dans les zones d'étude, en se basant sur le nombre d'individus

Pour justifier l'acceptation de l'hypothèse nulle (H₀), le seuil de risque α a été fixé à 5% ou l'intervalle de confiance de 95% a été considéré, conformément à la méthodologie de Fowler et *al.* (1998). Si la valeur de p, qui est la probabilité associée à un test statistique, est inférieure ou égale à 0,05 ($p \leq 0,05$), cela signifie que la différence observée est statistiquement significative. Dans ce cas, l'hypothèse nulle H₀ est rejetée, et l'hypothèse alternative (H₁) est acceptée.

Résultats

Effet des feux de brousse sur la richesse floristique

Evolution de la richesse floristique des formations forestières après le passage des feux de brousse

Tableau 1. Evolution de la richesse floristique de la formation forestière de Sakaraha après le passage des feux de brousse

Point d'Échantillonnage	Familles	Genres	Espèces	Individus
Témoin	20	29	30	309
Brûlé 1 fois	16	21	22	187
Brûlé 2 fois	13	15	17	114

Selon le tableau 1, au niveau de point d'échantillonnage témoin, 20 familles, 29 genres et 30 espèces sur 309 individus ont été répertoriés. Au niveau de point d'échantillonnage brûlé 1 fois, il y a eu 16 familles, 21 genres et 22 espèces sur 187 individus. Pour le point d'échantillonnage à fréquence brûlée 2 fois, on a que 13 familles, 15 genres et 17 espèces sur 114 individus.

Tableau 2. Evolution de la richesse floristique de la formation forestière des Mikea après le passage des feux de brousse

Point d'échantillonnage	Familles	Genres	Espèces	Individus
Témoin	23	43	50	467
Brûlé 1 fois	27	42	49	237
Brûlé 2 fois	9	15	15	146

D'après le tableau 2, dans le point d'échantillonnage témoin, 467 individus dénombrés, appartiennent à 23 familles, 43 genres et 50 espèces. Le point d'échantillonnage brûlé 1 fois, 27 familles, 42 genres et 49 espèces sur 237 individus ont été comptés. Tandis qu'au niveau de point à fréquence brûlée 2 fois, 9 familles, 15 genres et 15 espèces sur 146 individus ont été listés.

Evolution de la richesse floristique des formations savanicoles après le passage des feux de brousse

Tableau 3. Evolution de la richesse floristique de la formation savanicole de Sakaraha

Point d'échantillonnage	Familles	Genres	Espèces	Individus
Témoin	10	13	13	121
Brûlé 1 fois	7	8	8	87
Brûlé 2 fois	7	7	7	82

Le tableau 3 montre l'évolution de la richesse floristique de la formation savanicole de Sakaraha. Dans le point d'échantillonnage témoin, on a 10 familles, 13 genres et 13 espèces sur 121 individus, et le point d'échantillonnage brûlé 1 fois, il y a 7 familles, 8 genres et 8 espèces sur 87 individus. Au niveau de point à fréquence brûlée 2 fois, 7 familles, 7 genres et 7 espèces sur 82 individus ont été recensés.

Tableau 4. Evolution de la richesse floristique de la formation savanicole des Mikea

Point d'échantillonnage	Familles	Genres	Espèces	Individus
Témoin	11	15	15	208
Brûlé 1 fois	10	12	12	127
Brûlé 2 fois	5	7	7	48

Le tableau 4 indique l'évolution de la richesse floristique de la formation savanicole des Mikea. Dans le point d'échantillonnage témoin, 208 individus sont recensés et regroupés dans 11 familles, 15 genres et 15 espèces. Pour le point d'échantillonnage brûlé une fois, 10 familles, 12 genres et 12 espèces sur 127 individus ont été listés. Pour le point d'échantillonnage à

fréquence brûlé deux fois, 5 familles, 7 genres et 7 espèces sur 48 individus sont recensés

Test Statistique

Le résultat du test de χ^2 (chi-carré) indique que la valeur de probabilité (P calculée) est très faible, c'est-à-dire $P < 0,0001$. Étant donné que cette valeur de probabilité est inférieure au seuil de signification α fixé à 0,05, le test est considéré comme statistiquement significatif.

Tableau 5. Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi^2)

Khi^2 (Valeur observée)	33,9445
Khi^2 (Valeur critique)	12,5916
DDL	6
P-value	< 0,0001
Alpha	0,05

En conséquence, l'hypothèse nulle (H_0) est rejetée, et l'hypothèse alternative (H_1) est acceptée. Cela signifie qu'il y a une influence significative du passage du feu sur la diversité floristique dans les zones d'étude, en se basant sur le nombre d'individus ou d'espèces. En d'autres termes, le feu de brousse a un impact statistiquement significatif sur la diversité floristique dans ces zones. Une différence significative a été constatée dans les deux zones d'études.

Evolution des dégâts des feux de brousse

Dans le Parc National de Zombitse-Vohibasia

La figure 2 montre les données relatives aux surfaces brûlées dans le Parc National de Zombitse-Vohibasia à Madagascar, pour les années 2018 à 2021, ainsi que la crise sanitaire due au coronavirus en 2020. La considération de ces paramètres permet de mener une évaluation complète des différentes pressions dans chaque zone d'étude, y compris les pressions exercées par les feux de brousse. Quant à la variation des surfaces brûlées, elle peut être suivie et analysée sur une période donnée pour comprendre les tendances et les fluctuations.

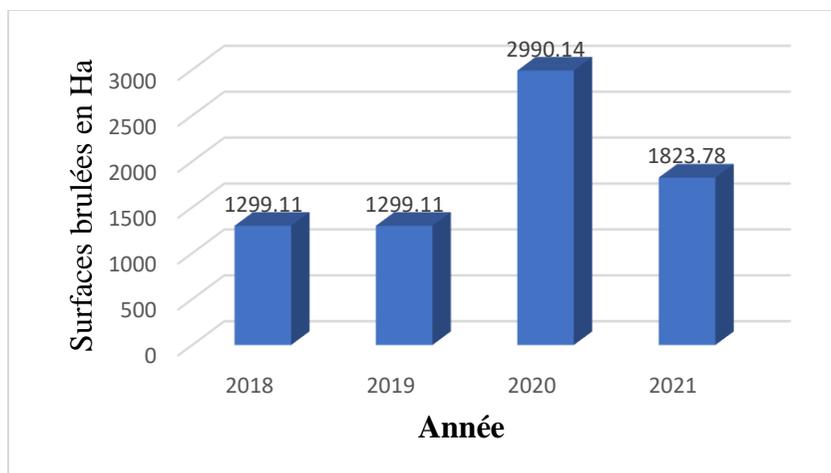


Figure 2. Variation annuelle des Surfaces brûlées dans le Parc National de Zombitse-Vohibasia (2018-2021), Source : Madagascar National Parks du Parc National de Zombitse-Vohibasia (2021)

Dans le Parc National de Mikea

Cette analyse de la variation annuelle des surfaces brûlées dans le Parc National de Mikea est essentielle pour comprendre les tendances et les fluctuations des feux de brousse dans cette zone particulière. Elle peut également aider à évaluer l'efficacité des mesures de gestion et de prévention des incendies mises en place.

Ces données sur les surfaces brûlées dans les parcs nationaux sont précieuses pour surveiller et protéger les écosystèmes, la biodiversité et les ressources naturelles de ces zones.

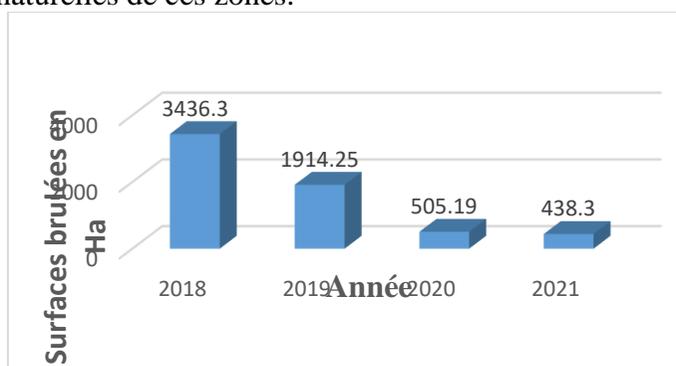


Figure 3. Variation annuelle des Surfaces brûlées, Parc National de Mikea (2018-2021)
Source : Madagascar National Parks du Parc National de Mikea (2021)

La Figure 3 montre clairement les variations annuelles des surfaces brûlées dans le Parc National de Mikea sur une période de quatre ans, de 2018 à 2021. Sur ce, en 2018, le parc a connu la plus grande quantité de surfaces brûlées parmi les quatre années examinées. En 2019, bien que la quantité de

surfaces brûlées ait diminué par rapport à 2018, elle est toujours significativement élevée. L'année 2021 se distingue des autres années en tant que période de la plus faible quantité de surfaces brûlées dans le parc au cours de la période étudiée.

Pratiques des feux de brousse et et leur degre d'Utilisation
Le degré d'utilisation du feu selon les types d'activités
 Dans le Parc National de Zombitse-Vohibasia

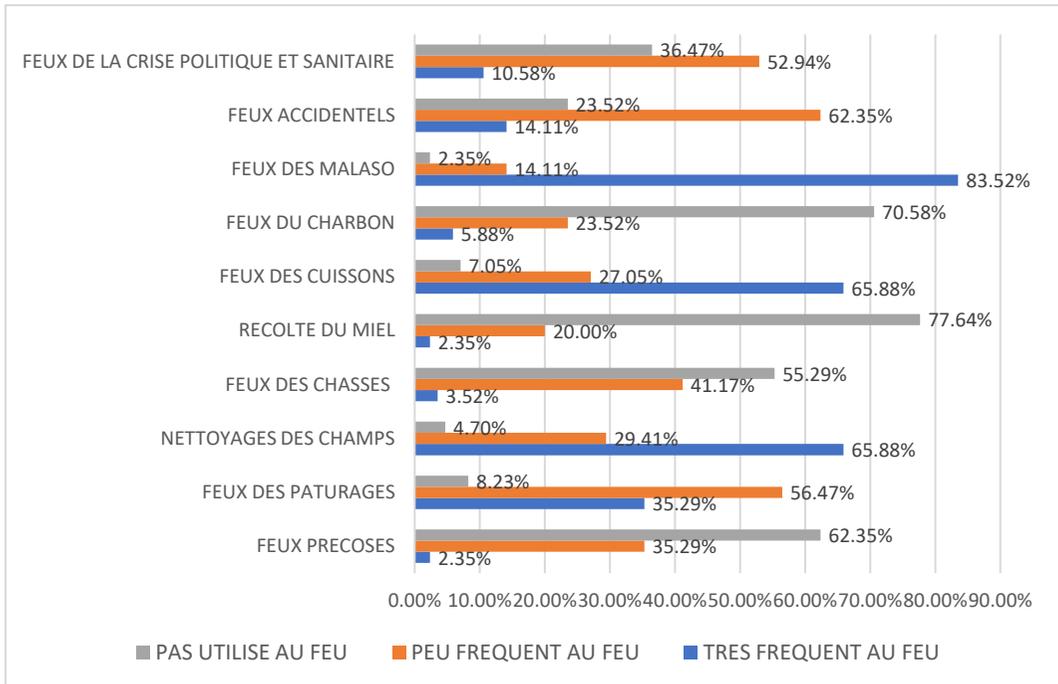


Figure 4. Degré d'utilisation du feu dans la zone de Sakaraha selon les activités

La Figure 4 présente le degré d'utilisation du feu dans la zone de Sakaraha en fonction des différentes activités. En effet, le type d'activité le plus fréquent impliquant l'utilisation du feu dans la zone de Sakaraha est le "feu des Malaso" (bandits de grand chemin). Ensuite, viennent les activités de "feu de cuisson" et "nettoyage des champs de culture" qui sont également courantes. L'utilisation du feu pour le "pâturage" ainsi que les "crises politiques et sanitaires" est encore moins fréquente. En revanche, des activités telles que la "récolte du miel," le "feu de charbon de bois," le "feu précoce," et la "chasse" sont pratiquées de manière beaucoup moins fréquente, voire presque pas du tout, dans cette zone.

Dans le Parc National de Mikea

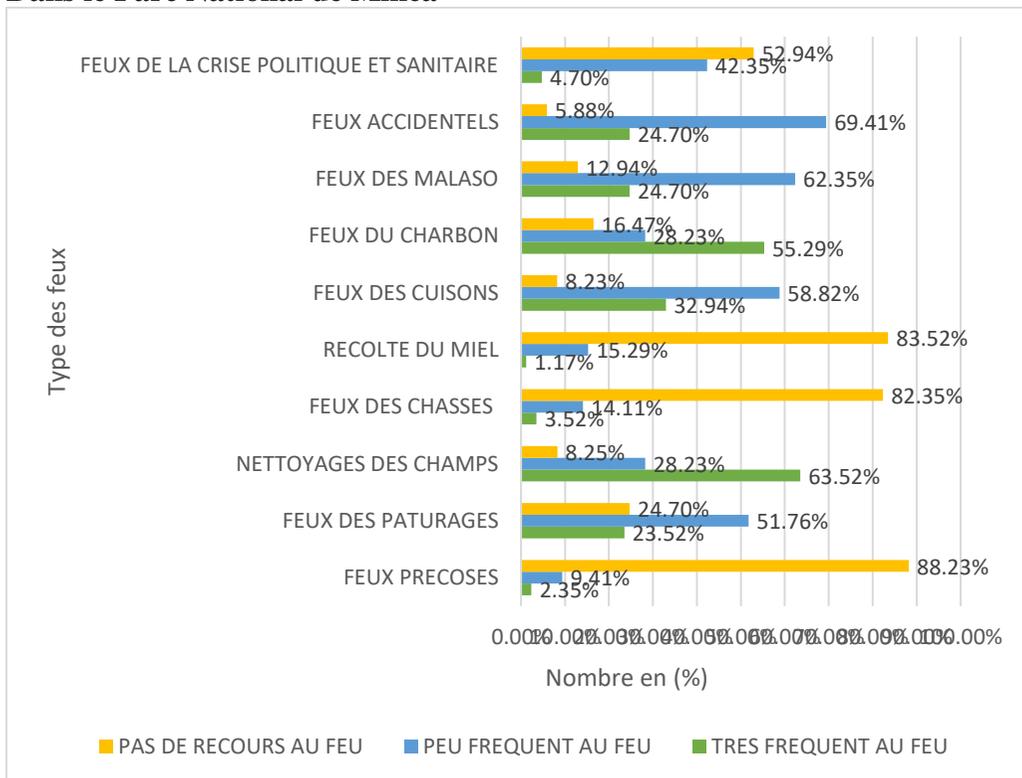


Figure 5. Degré d'utilisation du feu dans la zone des Mikea selon les activités

La Figure 5 présente le degré d'utilisation du feu dans la zone des Mikea en fonction des différentes activités. Suivant ces résultats de l'enquête, on peut traduire que :

L'activité la plus courante impliquant l'utilisation du feu dans la zone des Mikea est le "feu de nettoyage des champs de culture". Ensuite la production de "charbon de bois" en dehors du Parc National de Mikea. Les feux laissés par les "malaso" (voleurs de bœufs pour couvrir leur fuite) et les "feux de pâturage" des éleveurs de bœufs sont moins courants. Le "feu précoce" est pratiqué lors de la "récolte du miel" et lors des "feux issus des chasses aux gibiers." Il peut également être associé à des "revendications de certains citoyens en relation à une crise politique". Cette dernière pratique soit rare dans la zone forestière des Mikea.

Cette analyse des différentes activités liées à l'utilisation du feu dans la zone des Mikea offre des informations d'utilisation du feu dans la zone des Mikea selon les activités sur les pratiques locales et les facteurs qui peuvent contribuer aux feux de brousse dans cette région. Elle permet de comprendre quelles activités sont les plus répandues et comment elles peuvent influencer les feux de brousse.

Les feux de brousse entre la forêt des Mikea et la zone savanicole de Sakaraha à Madagascar soulèvent des questions importantes concernant la préservation des écosystèmes fragiles et résilients de la région. La forêt des Mikea, en tant qu'écosystème fragile, est particulièrement vulnérable aux incendies de végétation. Cette forêt abrite une diversité biologique unique et est essentielle pour la conservation de nombreuses espèces végétales et animales endémiques. Les incendies de végétation peuvent avoir des conséquences dévastatrices sur la forêt des Mikea. Ils détruisent la végétation, perturbent les habitats naturels et peuvent entraîner la perte irréversible d'espèces précieuses. D'un autre côté, la zone savanicole de Sakaraha est caractérisée par un écosystème résilient. Les savanes sont mieux adaptées pour survivre aux incendies en raison de leur végétation adaptée au feu. Cependant, cela ne signifie pas que les incendies n'ont aucun impact sur cet écosystème. Les feux fréquents peuvent perturber l'équilibre écologique. Il est impératif d'adopter des mesures de prévention des incendies et de gestion durable des terres pour protéger ces écosystèmes fragiles et résilients. Cela peut inclure l'éducation des communautés locales sur les pratiques agricoles durables, la surveillance accrue des activités humaines susceptibles de déclencher des incendies, et la mise en place de politiques de conservation et de restauration des écosystèmes.

Discussion

À Madagascar, l'usage du feu est très répandu et varié. Il est employé dans les activités agro-pastorales pour maintenir les zones de pâturages, la culture sur brûlis, nettoyer les terrains de culture après la récolte ou pour produire du charbon, comme le souligne Kull (2002c). Le feu est également utilisé comme une forme de manifestation sociale pour revendiquer la propriété de la terre, exprimer des désaccords politiques ou même commettre des actes criminels. Parfois, les incendies résultent simplement de l'inattention humaine. Les causes et les origines des feux à Madagascar sont variées, mais dans la plupart des cas, ils sont le résultat de perturbations délibérées et souvent mal contrôlées, principalement attribuables à la population locale. L'étude de Rakotonirina (2020), montre que les causes utilitaires de feu dans la région Atsimo-Andrefana, district d'Ankazoabo sont : l'agriculture itinérante et la culture sur brûlis (*tavy*) pour dégager le terrain, fertiliser le sol et obtenir une meilleure récolte ; les feux pastoraux pour la régénération des pâturages ou pour la lutte contre les parasites épizootiques ; la chasse pour débusquer le gibier ; les feux de production pour produire de charbon de bois dans la forêt naturelle ; les feux coutumières car la cendre des feux de brousse peut servir à certaines cérémonies rituelles ; les feux criminelles, ce sont des feux mis volontairement en vue de nuire. Les contrebandiers en font parfois

l'usage, sous forme de feux dissuasifs, pour échapper aux différentes barrières douanières communautaires.

D'après, Ouedraogo (2019), l'origine des feux de brousse selon la population riveraine de Tiogo et du Nazinon sont : des feux volontaires allumés par les bucherons pour avoir plus de bois morts (ouverture du passage pour le ramassage du bois) ; par les éleveurs, désherbage pour diminuer le risque de perte du bétail (petits ruminants), régénération des repousses ; par les chasseurs/braconniers pour l'ouverture de champ de vision, rabattage de gibiers, préparation des aires de chasse future ; par les agriculteurs, feux de nettoyage des champs, feux précoces aux entours des champs pour protéger les récoltes et des feux accidentels : feux mal éteints allumés en brousse pour certains besoins (cuisines) par les éleveurs ; feux allumés pour enfumer certains animaux et mal éteints par les chasseurs/braconniers ; feux pour faire fuir les abeilles non maîtrisé ou mal éteint par les récolteurs de miel ; un mégot de cigarette mal éteint jeté au sol par les fumeurs ; feux nécessaires pour brûler les tiges mais souvent mal éteints par les femmes fabriquant du savon traditionnel.

En ce qui concerne la biodiversité floristique, des études précédentes ont été cruciales pour éclairer nos résultats. Dans la zone forestière de Sakaraha, 38 espèces appartenant à 35 genres et 22 familles ont été recensées, tandis que dans la zone forestière des Mikea, 67 espèces appartenant à 57 genres et 29 familles ont été identifiées. Dans la formation savanicole, 16 espèces appartenant à 11 familles et 14 genres ont été répertoriées dans la zone de Sakaraha, tandis que dans la formation savanicole des Mikea, 15 espèces appartenant à 11 familles et 15 genres ont été identifiées. Il est intéressant de noter que la zone des Mikea présente une plus grande richesse en espèces floristiques que celle de Sakaraha dans la formation forestière. En revanche, dans la formation savanicole des deux zones, la différence en termes d'espèces floristiques est moins marquée. Par ailleurs, Rakotozanany (2017), a recensé 36 espèces appartenant à 17 familles et 34 genres pour quatre sites d'étude déjà traversés par le feu dans la nouvelle Aire protégée d'Antrema (Région Boeny).

Cependant, nos résultats mettent en évidence que l'action du feu de brousse a un impact significatif sur la richesse spécifique de ces deux zones. Conformément aux conclusions précédentes d'Afolayan (1978) et Louppe et *al.* (1995), nos données indiquent que les sites les moins touchés par les incendies présentent une plus grande diversité floristique. Ce lien entre les incendies et la biodiversité est d'autant plus préoccupant lorsque l'on considère l'étendue des surfaces brûlées. Au cours des quatre dernières années (2018-2021), 6294,04 hectares ont été brûlés dans la zone des Mikea (PN Mikea), tandis que 7412,14 hectares ont été touchés dans la zone de Sakaraha (PN de Zombtse-Vohibasia). Ces chiffres soulignent l'ampleur de l'impact des

incendies de végétation dans ces régions. Selon Rakotoarijaona (2004) estime que les superficies brûlées à Madagascar sont de 650 000 ha par an. Quant à l'étude de PGM-E (2008), ont démontré que les Districts de Toliara II et de Sakaraha sont les deux premiers districts « Rouges » en termes de feux, avec un maximum de points de feux détectés s'élevant à : 1500 points en 2006 pour Toliara II et 1510 points en 2007 pour Sakaraha.

En somme, l'usage du feu à Madagascar présente une multitude de facettes, et ses conséquences sur la biodiversité et l'environnement sont indéniables. Les études antérieures et les données recueillies ici montrent que la préservation de ces écosystèmes vulnérables est essentielle, et cela nécessite des actions coordonnées pour sensibiliser les communautés locales, mettre en place des mesures de prévention des incendies et promouvoir des pratiques agricoles durables. La collaboration entre le gouvernement, les organisations environnementales et les populations locales est cruciale pour relever ce défi complexe et préserver ces régions uniques.

Conclusion

Cette étude révèle des variations significatives dans les caractéristiques des feux de brousse entre le Parc National de Mikea et le Parc National de Zombitse-Vohibatia à Madagascar. En effet, la zone des Mikea présente une plus grande richesse en espèces floristiques que celle de Sakaraha dans la formation forestière. Cependant, il y a moins de différence en termes d'espèces floristiques dans la formation savanicole des deux zones. Les résultats montrent que l'impact du feu sur la richesse spécifique diminue avec l'action du feu. Cela suggère que les incendies de brousse ont un impact négatif sur la diversité des espèces floristiques dans ces zones. La synthèse sur les pratiques de feux de brousse dans les zones étudiées, révèle l'existence de plusieurs causes de mises à feu liées aux domaines d'usage liées aux activités des populations locales. Les données sur les surfaces brûlées dans les parcs nationaux sont précieuses pour surveiller et protéger les écosystèmes, la biodiversité et les ressources naturelles de ces zones. Les incendies de brousse demeurent un défi majeur dans la région du Sud-ouest de l'île, ayant un impact négatif sur la richesse floristique, en particulier dans la zone savanicole de Sakaraha. Ainsi, les feux de brousse demeurent un problème sérieux à Madagascar, en particulier dans la région du Sud-ouest de l'île.

En recommandation, à l'issue de cette étude sur les feux de brousse, un suivi écologique avec des recherches-actions pourraient être envisager pour renforcer la gestion des feux dans le parc National de Mikea et celui de Zombitsy-Vohibasia de Sakaraha. Il est essentiel de sensibiliser le public à l'importance de la préservation de ces écosystèmes uniques et de promouvoir la collaboration entre le gouvernement, les organisations environnementales et les communautés locales pour garantir leur préservation à long terme.

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements et notre profonde gratitude à notre encadreur, Professeur Titulaire REJO-FIENENA Félicité, ainsi qu'à la Direction de la MNP, celle de la DREDD et aux populations locales dans les deux zones d'étude « La Forêt des Mikea et le District de Sakaraha » qui ont contribué à la réalisation de ce travail de recherche. Mes remerciements s'adressent également aux Responsables de l'Ecole Doctorale « Biodiversité et Environnements Tropicaux » de l'Université de Toliara pour l'appui pédagogique.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Afolayan, T.A. (1978). The effect of fire on the végétation in Kanji Lake National Parks, Nigeria. *Oikos*. Copenhagen, 31 : 376 – 382.
2. Alvarado, S.T. (2012). Evaluation du rôle des feux de brousse sur la composition, la structure, la phénologie, et la résistance de la végétation des bois de tapia (*Uapaca bojeri*) du massif d'Ibity, Nouvelle Aire Protégée, en vue de sa gestion durable. *Sciences agricoles*. Université d'Avignon, Antananarivo, 200 p.
3. André, D. & Müller A. (2008). Le Ferlo des feux de brousse ou l'expérience du PAPP en matière de lutte contre les feux de brousse. PAPP, St. Louis, Sénégal, 29 p.
4. Basse, E. (1934). Les groupements végétaux du Sud-Ouest de Madagascar. *Annales des Sciences Naturelle, Botanique*, série, 10: 93–225.
5. Du puy, D.J., & Moat, J. (1996). A refined classification of the primary vegetation of Madagascar based on the underlying geology: using GIS to map its distribution and to assess its conservation status. In : *Biogéographie de Madagascar*. ORSTOM, Paris, France, pp. 205–218.
6. Fowler, J., Cohen, L., & Jarvis, P. (1998). *Practical statistics for field biology*. Second edition. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, 272 P.
7. Gade, DW. (1996). « Deforestation and its effects in highland Madagascar ». *Mountain Research and Development*, 16(2): 101-116.

8. Gentry, A.H. (1993). Diversity and floristic composition of lowland tropical forest in Africa and south America. IN gold blatt, P.L. ed, biological relationships between Africa and South America. Yale University Press. New Haven.
9. Kull, C.A. (2000). Deforestation, erosion, and fire: degradation myths in the environmental history of Madagascar. *Environment and History*, 6: 423–450.
10. Kull, C.A. (2002c). Empowering pyromaniacs in Madagascar : Ideology and legitimacy in community-based natural resource management. *Development and Change*, 33 : 57–78.
11. Louppe, D., N’kolo, O., & Coulibaly, A. (1995). Effet des feux de brousse sur la végétation. *In : Bois et Forêts des Tropiques*, 245 : 59-74.
12. Marcus, R.R. (2001). « Seeing the forest for the trees: integrated conservation and development projects and local perceptions of conservation in Madagascar ». *Human Ecology*, 29(4): 381-397.
13. Ministère de l’Environnement, de l’Ecologie et des Forêts (2016). Programme environnemental pour le développement durable, Document de référence pour les liens entre le développement durable et les dimensions environnementales, Madagascar, 77 p.
14. Madagascar National Parks (2021). Basse de données des feux
15. Office National pour l’Environnement, Direction Générale des Forêts, FTM, Madagascar National Parks & Conservation International (2013). Evolution de la couverture de forêts naturelles à Madagascar, 2005- 2010. Antananarivo, 48 p.
16. Ouedraogo, Y. (2019) : Dynamique spatio-temporelle des feux de brousse dans les forêts d’intervention du Programme d’Investissement Forestier (PIF) et proposition de plan de gestion participative : cas des forêts classées de Tiogo et du Nazinon. Mémoire de fin de cycle présente en vue de l’obtention du diplôme d’inspecteur des eaux et forêts de l’Université de BURKINA FASO, 94 p.
17. Oxby, C., & Boerboom, J.H.A. (1985). « Alternatives and improvements to shifting cultivation on the east coast of Madagascar ». *Changes in shifting cultivation in Africa*, 50(1) : 109-139.
18. Programme Germano Malgache – Environnement (2008). Stratégie de gestion intégrée des feux dans la Région « Atsimo-Andrefana », 78 P.
19. Rakotoarijaona, P. J. R. (2004). Système d’informations, aide à la décision et lutte contre les feux de brousse. Office National pour l’Environnement (ONE). 8 p.
20. Rakotonirina, N. (2020). Perception des feux de brousse dans le district d’Ankazoabo, région Atsimo-Andrefana. Mémoire de fin d’étude pour

- l'obtention du diplôme de D.E.A., Faculté des sciences, mention Biologie Végétale, Université de Toliara, 51 P.
21. Rakotozanany, A. R. (2017). Suivi spatial des feux à partir de l'image Modis dans la nouvelle Aire protégée d'Antrema (Région Boeny). Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master, Domaine sciences et technologies mention biologie et écologie végétales, Université d'Antananarivo, 78 P.
 22. Raselimanana, A., Raherilalao, M.J., Rasoarimalala, V., Gardner, J., Schoeman, M.C., & Goodman, S.M. (2012). Un premier aperçu de la faune de vertébrés du bush épineux de Salary-Bekodoy à l'Ouest du Parc National de Mikea, Madagascar. *Malagasy Nature*, Volume 6, 23 P.
 23. Ravoavy, L.N., & Messerli, P. (2001). La culture sans brûlis, une possibilité d'alternative au Tavy ? Résultats des essais effectués dans la région de Beforona-Côte Est, in S. Razanaka, M. Grouzis, P. Milleville, B. Moizo, & C. Aubry (eds.), *Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le Sud-ouest de Madagascar*. Antananarivo : Actes de l'atelier CNRE/IRD,8-10/1999 : 293-304.
 24. Rejo-Fienena, F. (1995). Etude phytosociologie de la végétation de la région de Tuléar Madagascar et gestion des ressources végétales par les populations locales (cas du PK 32). Thèse de doctorat du MNHN. 144p