Revue-IRS

Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)

ISSN: 2958-8413

Vol. 4, No. 5, Octobre 2026

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

CONDITIONS ECONOMIQUES LOCALES ET L'EXPLOITATION ILLICITE DE PRODUITS FORESTIERS LIGNEUX DANS LE CORRIDOR ANDRINGITRA-IVOHIBE

RAKOTONIANA Jacquelin[1], RAMAMONJISOA Lolona[2], RAZAFIMANDIMBY Harizoly[3], RAKOTOBE Hasina Andriantsiory[4]

1 : Doctorant EDGRND, Université d'Antananarivo, Madagascar

2 : Professeur à l'EDGRND, Université d'Antananarivo, Madagascar

3 : Chef du département des Recherches forestières et Gestion des Ressources Naturelles, Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural, FOFIFA, Madagascar

4 : Conseiller Technique, Région Ihorombe

Résumé: Les forêts jouent un rôle important dans les écosystèmes, la biodiversité et les moyens d'existence ruraux. En Afrique tropicale, elles sont soumises à diverses pressions notamment l'exploitation forestière et l'expansion agricole. A Madagascar, les forêts subissent de fortes pressions liées à l'agriculture et à l'exploitation des produits forestiers ligneux. Dans le corridor forestier Andringitra-Ivohibe, cette étude analyse la relation entre les conditions économiques locales et l'exploitation commerciale illicite des produits forestiers ligneux. Des enquêtes auprès de 178 ménages et 20 opérateurs ont porté sur les revenus, les activités agricoles et forestières, les produits ligneux commercialisés et leur accessibilité aux marchés. Les données ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives et de corrélations de Pearson et de Spearman. Les résultats montrent une forte dépendance aux activités agricoles et forestières. L'exploitation forestière représente 30,94 % du revenu total. L'exploitation commerciale s'intensifie durant la période de soudure et diminue lorsque la productivité agricole augmente. Le bois de chauffe commercial est positivement corrélé à la diversification des revenus ($r = 0,238$; $p = 0,001$), tandis que le bois d'œuvre commercial est négativement corrélé à l'entropie des revenus ($r = -0,224$; $p = 0,003$). Aucune relation significative n'est observée pour le charbon de bois ni pour la distance aux marchés. Ces résultats montrent que l'exploitation illicite des PFL répond à des logiques combinant diversification des revenus et contraintes économiques. Ils soulignent la nécessité de renforcer les moyens d'existence alternatifs et la gouvernance forestière. La diversification économique influence ainsi différemment les prélèvements commerciaux.

Mots-clés: exploitation commerciale illicite, diversification économique, période de soudure, produits forestiers ligneux, Andringitra-Ivohibe.

Digital Object Identifier (DOI): https://doi.org/10.5281/zenodo.**23836510**

1 Introduction

Les forêts tropicales jouent un rôle essentiel dans la conservation de la biodiversité, la régulation du climat et la fourniture de services écosystémiques indispensables aux populations rurales, notamment par la séquestration du

carbone et le soutien aux moyens de subsistance (FAO, 2018 ; Pan et al., 2011). En Afrique tropicale, elles sont soumises à diverses pressions notamment l'exploitation forestière et l'expansion agricole. A Madagascar, reconnu comme l'un des principaux points chauds de biodiversité mondiale, les écosystèmes forestiers se distinguent par leur fort taux d'endémisme et leur importance pour l'économie rurale (Myers et al., 2000 ; Harper et al., 2007). Toutefois, ils subissent une forte pression liée aux activités humaines, notamment à l'exploitation illicite des produits forestiers ligneux (PFL).

Cette exploitation constitue une menace pour la conservation des forêts mais répond également aux besoins économiques des populations rurales. La pauvreté, le manque d'activités alternatives et la faible diversification des revenus figurent parmi les facteurs favorisant le recours aux ressources forestières (Kaimowitz et al., 1998 ; Angelsen et al., 2014). Les produits forestiers représentent notamment une source de revenus mobilisable pendant les périodes de soudure agricole ou de difficultés économiques (Vedeld et al., 2007). A Madagascar, la forte dépendance au bois-énergie accentue par ailleurs la pression exercée sur les ressources forestières. Près de 95% des ménages dépendent de la biomasse ligneuse, avec le bois et le charbon en tête de liste, et la consommation naturelle annuelle est d'environ 9 millions de mètres cubes de bois de chauffe et 8,6 millions de mètres cubes de bois sous forme de charbon (Banque mondiale, 2015).

Le corridor forestier Andringitra-Ivohibe, dans le sud-est de Madagascar, illustre cette interaction entre enjeux écologiques et socio-économiques. Il contribue à la connectivité des habitats entre le Parc national d'Andringitra et les massifs forestiers d'Ivohibe et abrite une biodiversité remarquable (Goodman et al., 2005). Les populations riveraines dépendent principalement de l'agriculture de subsistance et évoluent dans un contexte marqué par des contraintes économiques, des infrastructures limitées et un accès difficile aux marchés (INSTAT, 2021). Dans ce contexte, l'exploitation des PFL peut constituer une source de revenus complémentaire, tandis que la proximité des marchés facilite leur commercialisation (Ribot, 1997 ; Pacheco et al., 2016).

Malgré ces enjeux, les déterminants économiques de l'exploitation illicite des PFL restent peu documentés à l'échelle locale dans les corridors forestiers de Madagascar (Scales, 2014 ; Randrianja et Ellis, 2009). La présente étude vise donc à analyser l'influence des conditions économiques locales sur l'exploitation illicite des PFL dans le corridor Andringitra-Ivohibe. Elle examine plus particulièrement l'effet du manque d'alternatives économiques, de la saisonnalité agricole et de la distance aux marchés locaux.

Cette étude apporte ainsi des éléments empiriques sur les liens entre conditions économiques locales et exploitation des ressources forestières et contribue à la réflexion sur des stratégies conciliant conservation des forêts et amélioration des moyens de subsistance des populations riveraines (Angelsen et al., 2018).

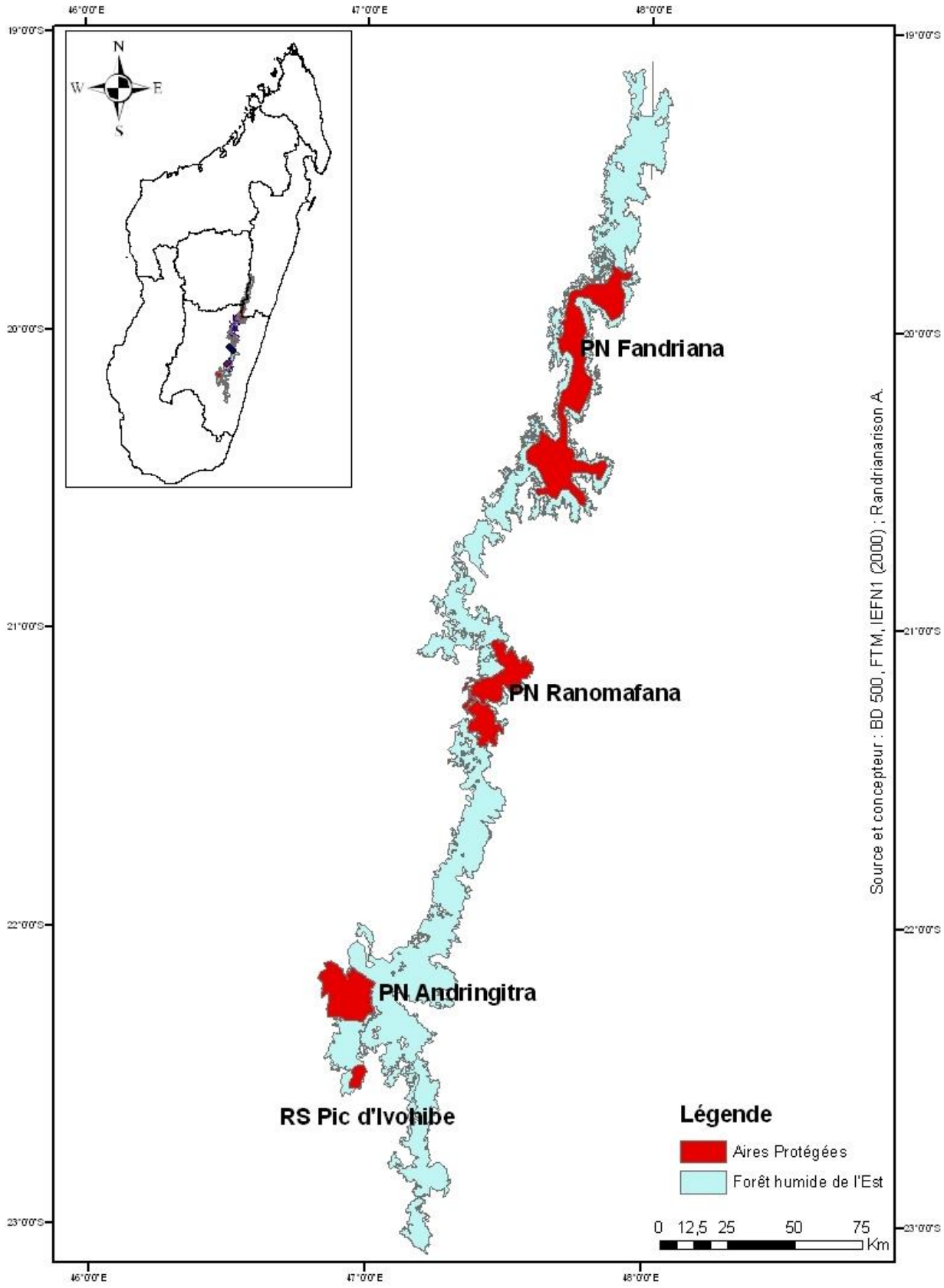
2 MATERIELS ET METHODES

2.1 Zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans le corridor forestier Andringitra–Ivohibe, localisé dans le district d'Ivohibe, région Ihorombe, dans la partie sud-est de Madagascar. Ce corridor constitue un segment du vaste corridor forestier Ambositra–Vondrozo, reconnu comme l'un des ensembles écologiques majeurs de Madagascar en raison de son rôle dans la connectivité écologique entre plusieurs aires protégées et dans la conservation de la biodiversité endémique (Goodman et Benstead, 2005).

Le corridor Andringitra-Ivohibe relie le Parc National d'Andringitra à la Réserve Spéciale du Pic d'Ivohibe, deux aires protégées caractérisées par des formations forestières humides et subhumides de moyenne altitude. Ces écosystèmes forestiers abritent un taux élevé d'endémisme et jouent un rôle déterminant dans la fourniture de services écosystémiques, notamment la régulation hydrologique, la conservation des sols et le maintien de la biodiversité (Harper et al., 2007).

Au-delà de son importance écologique, ce corridor constitue également un espace d'interaction socio-écologique entre les populations rurales et les ressources forestières. Les moyens de subsistance des communautés locales reposent largement sur l'exploitation des ressources naturelles, notamment les produits forestiers ligneux (PFL) tels que le bois de chauffe, le charbon de bois et les madriers (Rasolofoson et al., 2015).



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude
Source : FTM, 2000

2.2 Méthodes

Dans le cadre de cette étude, quatre associations de communautés de base ou Vondron'Olona Ifotony (VOI) ont été retenues comme unités d'analyse (Tableau 1). Les VOI constituent des organisations communautaires reconnues par l'Etat malgache dans le cadre du processus de transfert de gestion des ressources naturelles renouvelables, instauré par la loi sur la gestion locale sécurisée (GELOSE) et la gestion contractualisée des forêts (GCF) (Bertrand, Babin & Weber, 2009).

Ces structures jouent un rôle déterminant dans la gouvernance locale des ressources forestières, notamment à travers la surveillance communautaire, la régulation de l'accès aux ressources et la mise en œuvre des règles de gestion locale.

Les VOI sélectionnées pour cette recherche sont situées dans les communes rurales d'Ivohibe et de Maropaika.

Tableau 1 : VOI et ménages échantillonnés

VOI	Village	Fokontany	Commune	Nombre de ménages	Nombre de ménages enquêtés
Lovasoa	Marominty et Vohimary	Ivohibe nord	Ivohibe	165	89
Avotra	Ambatovita	Ivohibe nord	Ivohibe	77	41
Fiarova	Angodongodo	Ivohibe nord	Ivohibe	50	27
FTI (1)	Bemandresy	Tanandava sud	Maropaika	38	21

(1) : Fitiavana tontolo iainanana

Source : Plateforme des VOI d'Ivohibe, 2025

Pour l'enquête socio-économique auprès des ménages, la population étudiée est constituée de 330 ménages, répartis dans quatre VOI. La taille de l'échantillon a été déterminée à partir de la formule de Cochran (1977), en considérant un niveau de confiance de 95 %, une marge d'erreur de 5 % et une proportion estimée de 50 %. La valeur de $p = 0,5$ a été retenue en l'absence d'une estimation préalable de la proportion étudiée, car elle permet d'obtenir la taille d'échantillon la plus conservatrice.

La taille de l'échantillon a été ainsi fixée à 178 ménages. Cette procédure a permis d'adapter la taille de l'échantillon à la taille réelle de la population étudiée tout en conservant les paramètres de précision retenus pour l'étude. Les paramètres utilisés pour ce calcul sont également ceux retenus dans le protocole d'enquête.

Afin d'assurer une représentation proportionnelle des quatre VOI, un échantillonnage stratifié a été choisi pour cette étude. Chaque VOI a été considérée comme une strate, et le nombre de ménages à enquêter dans chaque strate a été déterminé selon la formule : $n_i = (N_i / N) \times n$ où n_i représente le nombre de ménages à enquêter dans la VOI i, N_i le nombre total de ménages de cette VOI, N la population totale de 330 ménages et n la taille totale de l'échantillon, soit 178 ménages.

Etant donné que les quatre VOI regroupaient respectivement 165, 77, 50 et 38 ménages, soit un total de 330 ménages, l'échantillon correspondant comprenait respectivement à 89, 41, 27 et 21 ménages, soit un total de 178 ménages (Tableau 1). Cette répartition a permis de conserver dans l'échantillon une structure proche de celle de la population cible. A l'intérieur de chaque VOI, seuls les ménages exploitants ont été sélectionnés. Cette information a été obtenue auprès de la plateforme de VOI et du Cantonnement de l'environnement et des forêts d'Ivohibe.

Pour la collecte des données, une enquête par questionnaire a été choisie. Elle a permis de collecter des informations à la fois quantitatives et qualitatives auprès des différents acteurs impliqués dans l'exploitation et dans la commercialisation des bois. En effet, dans les recherches socio-économiques menées en milieu rural, le recours à des questionnaires constitue une méthode largement utilisée, car il permet de standardiser la collecte d'informations, d'assurer la comparabilité des données entre les ménages enquêtés et de faciliter leur traitement statistique (Quivy et Van Campenhoudt, 2011)

Avant l'enquête définitive, une pré-enquête a été réalisée dans les villages de Marominty (VOI Lovasoa) et Ambatovita (VOI Avotra) afin de tester les instruments de collecte de données. Cette phase a impliqué 9 ménages, 3 menuiseries et 1 collecteur de bois. Elle a permis d'identifier des incohérences dans les réponses aux questions relatives à l'exploitation mensuelle de bois, certaines réponses étant fournies sous forme annuelle plutôt que mensuelle, ce qui nécessitait une révision des fiches d'enquête (Fowler et al., 2014).

L'enquête définitive s'est déroulée du 1er février au 19 mars 2025. Des visites de courtoisie ont été préalablement effectuées auprès des chefs de village et autres personnalités locales (Lonaky, vice-président, catéchiste ou autre) afin de présenter les objectifs et la méthodologie. Un questionnaire a été administré auprès des chefs de ménage afin de recueillir des informations relatives aux caractéristiques socio-économiques des ménages. Les principales rubriques du questionnaire portaient notamment sur la composition du ménage, les différentes sources et les montants de revenus, les activités agricoles pratiquées, ainsi que les quantités des produits forestiers ligneux exploités. Des informations complémentaires ont également été collectées concernant les dépenses du ménage, l'accès aux marchés et la contribution des revenus issus des ressources forestières dans le revenu global du ménage. L'ensemble de ces données vise à mieux appréhender les facteurs économiques susceptibles d'influencer les stratégies d'exploitation des ressources naturelles par les ménages ruraux (FAO, 2018).

En complément de l'enquête menée auprès des ménages, un questionnaire spécifique a été administré à 20 opérateurs économiques (15 menuisiers et 5 collecteurs de bois) intervenant dans la filière bois, notamment les menuisiers et les collecteurs de produits forestiers ligneux. Cet outil de collecte a eu pour objectif d'identifier les types de produits forestiers exploités, les volumes achetés ou transformés, les circuits de commercialisation ainsi que les périodes de forte disponibilité ou de rareté des ressources. Les informations recueillies ont ainsi permis de mieux comprendre l'organisation et la dynamique de la filière bois au niveau local, ainsi que les facteurs liés au marché susceptibles d'influencer l'intensité d'exploitation des ressources forestières (FAO, 2016). Ces données ont permis de relier l'intensité d'exploitation aux facteurs économiques et aux caractéristiques des marchés.

L'étude émet l'hypothèse que le manque d'alternatives économiques, la saisonnalité agricole et la proximité des marchés de bois favorisent le recours des ménages à l'exploitation illicite des PFL. Pour tester ces hypothèses, des enquêtes socio-économiques ont été réalisées auprès des ménages et des opérateurs du secteur du bois. L'analyse porte notamment sur les revenus, la diversification des activités et la distance aux marchés, à l'aide de mesures de corrélation. Une meilleure diversification élevée des revenus, caractérisée par un indice d'entropie élevé, est supposée réduire la dépendance des ménages à l'exploitation illicite de produits forestiers ligneux, tandis qu'une faible diversification pourrait accentuer cette dépendance. De même, une faible distance au marché pourrait faciliter la commercialisation des produits forestiers ligneux et ainsi favoriser leur exploitation commerciale. Enfin, la période de soudure, marquée par une disponibilité et de faibles revenus agricoles, pourrait augmenter le recours des ménages à la vente illicite des produits forestiers comme source supplémentaire de revenus.

La qualification de l'exploitation illicite des produits forestiers ligneux est basée sur les dispositions de la législation forestière malagasy applicables à la gestion des forêts de l'Etat et aux droits d'usage des communautés riveraines. Le Décret n° 2001-122 du 14 février 2001, relatif à la gestion contractualisée des forêts (GCF), distingue notamment l'exercice des droits d'usage de la valorisation économique des ressources forestières. Les droits d'usage permettent aux membres des communautés de base de satisfaire certains besoins domestiques et d'exercer des activités traditionnelles de collecte. Toutefois, Les produits forestiers provenant de l'exercice des droits d'usage ne peuvent pas faire l'objet de transaction commerciale. (Décret n° 2001-122, 2001 : art. 15). Cette disposition est également cohérente avec les règles applicables aux droits d'usage prévues par le Décret n° 98-782 du 16 septembre 1998 relatif au régime de l'exploitation forestière.

Dans cette étude, l'exploitation illicite désigne ainsi tout prélèvement de produits forestiers ligneux à des fins commerciales réalisé dans le cadre des droits d'usage ou en dehors des règles fixées par le contrat de gestion, le cahier des charges, le plan d'aménagement et la réglementation en vigueur. En revanche, les prélèvements relevant d'une valorisation économique autorisée constituent une catégorie distincte, soumise aux exigences réglementaires, techniques et financières applicables (Décret n° 2001-122, 2001 : art. 14-16).

Dans le cadre de cette étude, les variables explicatives comprennent : l'intensité de l'exploitation illicite des produits forestiers ligneux (nombre de sacs de charbon de bois, nombre de paquets du bois de chauffe et le nombre de batanes ou madriers pour le bois d'œuvre). Elle vise à mesurer le niveau de recours des ménages aux ressources forestières dans le cadre de leurs stratégies de subsistance et de génération de revenus. Les paramètres étudiés pour mesurer les variables explicatives ci-dessus comprennent la diversification des revenus des ménages, mesurée par l'indice d'entropie (E), et la distance entre le point d'exploitation et le marché le plus proche (DPEM) (Tableau 2). D'autres paramètres socioéconomiques et agricoles ont été étudiées notamment les

sources de revenus, les activités agricoles pratiquées et la période de soudure. L'ensemble de ces variables a permis d'examiner dans quelle mesure les conditions économiques, agricoles et la distance des marchés sont associées à l'intensité de l'exploitation illicite des produits forestiers ligneux.

Tableau 2 : Distance point d'exploitation et le marché le plus proche

VOI	Distance village et marché (Km)	Distance point d'exploitation/Marché (Km)	Durée du trajet (h)
AVOTRA	5	8	1h30
LOVASOA	3	5	1h
FIAROVA	10	13	3h
FTI	35	36	8h

Source : CEF Ivohibe, 2025

Une économie est dite diversifiée si sa structure productive est dispersée en un grand nombre d'activités différentes les unes des autres par la nature des biens et services produits (Guechari, 2021, p. 4). Différentes mesures de la diversification sont envisageables et ont été proposées dans les travaux antérieurs (Guechari, 2021, p. 4). Pour cette étude, l'indice d'entropie (l'un des plus couramment utilisés) a été utilisé.

$$E = \sum_{i=1}^{N} P_i \ln\left(\frac{1}{P_i}\right)$$

Sachant que : *N* est le nombre de sources de revenus d'un ménage considéré, *Pi = (xi* /X) est la part réelle d'une source *i* dans le revenu total où X le total de revenu et xi le revenu d'une source i. L'indice d'entropie (E) atteint sa valeur maximale lorsque les sources de revenus ont des parts identiques et ce qui indique une plus grande diversification. A l'autre extrémité, si la source *i* est la dominante du total de revenu, l'indice E sera égal à zéro et s'approche de zéro (E 0), ce qui indique une spécialisation ou une concentration extrême sur une seule source. Les ménages à forte diversification économique sont ceux ayant de sources diversifiées et de revenus suffisants. Ce sont les ménages qui pratiquent des activités au-delà de la riziculture qui font de la diversification économique.

L'analyse fréquentielle a été mobilisée afin de caractériser la distribution temporelle et spatiale des produits forestiers ligneux (PFL) exploités par les ménages. Cette approche a permis d'identifier les périodes de pic et de rareté, mettant ainsi en évidence les moments de forte pression anthropique sur les ressources naturelles (Field, 2018). Les fréquences d'exploitation ont été calculées pour chaque VOI, puis agrégées afin de dégager des tendances générales au niveau du corridor forestier Andringitra–Ivohibe. Cette analyse a fourni une base essentielle pour relier l'intensité d'exploitation aux facteurs économiques et aux caractéristiques des marchés locaux.

Pour évaluer la relation entre l'intensité d'exploitation illicite et les paramètres économiques des ménages, une analyse de corrélation de Pearson a été effectuée (Hair et al., 2010). La variable explicative comprend l'Enthropie[1] ou l'entropie (E) entre les différentes sources de revenus. L'intensité d'exploitation, variable expliquée, a été quantifiée à travers le nombre de sacs de charbon de bois, de paquets de bois de chauffe et de batanes vendus par ménage. Cette analyse a permis d'identifier l'existence et la force de relations entre les dimensions économiques des ménages et leur implication dans l'exploitation forestière illégale. Le coefficient de corrélation de Pearson se calcul selon la formule suivante :

$$\mathrm{Cor}(X, Y) = \frac{\mathrm{Cov}(X, Y)}{\sqrt{V(X).V(y)}}$$

où X la variable explicative et Y variable expliquée

Une analyse de corrélation par rangs de Spearman a été conduite pour examiner l'influence des caractéristiques des marchés locaux sur l'intensité d'exploitation illicite (Agresti & Finlay, 2009). La variable explicative correspond à la distance entre le point d'exploitation et le marché le plus proche. La variable expliquée est l'intensité d'exploitation illicite de PF (nombre de sacs de charbon de bois, nombre de paquets du bois de chauffe et le nombre de batanes ou madriers pour le bois d'œuvre).

[1] Enthropie : reflète l'équilibre entre les sources de revenus. Elle mesure l'indice de diversification économique des ménages. Les ménages qui pratiquent des activités au-delà de la riziculture font de la diversification économique.

La corrélation est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{n(n^2-1)}$$

L'interprétation des résultats repose conjointement sur l'amplitude des coefficients de corrélation (ρ de Spearman) et sur leur significativité statistique (p-value), condition essentielle pour distinguer une simple tendance empirique d'une relation statistiquement robuste. Les corrélations positives indiquent que la proximité des marchés favorise une intensification de l'exploitation, tandis que des corrélations négatives suggèrent que l'éloignement des marchés limite l'exploitation forestière. Cette approche a permis de mettre en lumière les interactions complexes entre distance des marchés et exploitation des ressources ligneuses, fournissant des éléments clés pour la formulation de stratégies de gestion durable des forêts.

3 RÉSULTATS

3.1 Sources de revenus et structure économique des ménages

Les ménages tirent leurs moyens d'existence d'un nombre restreint d'activités génératrices de revenus, reflétant une économie rurale peu diversifiée et inégalement répartie. La riziculture demeure l'activité dominante, complétée par l'exploitation forestière, le salariat et quelques autres sources de revenus comme la culture maraichère et l'élevage de volailles. L'analyse des différentes sources de revenus a ainsi permis de mieux comprendre la structure économique des ménages et leur degré de dépendance vis-à-vis des ressources forestières (Figure 1).

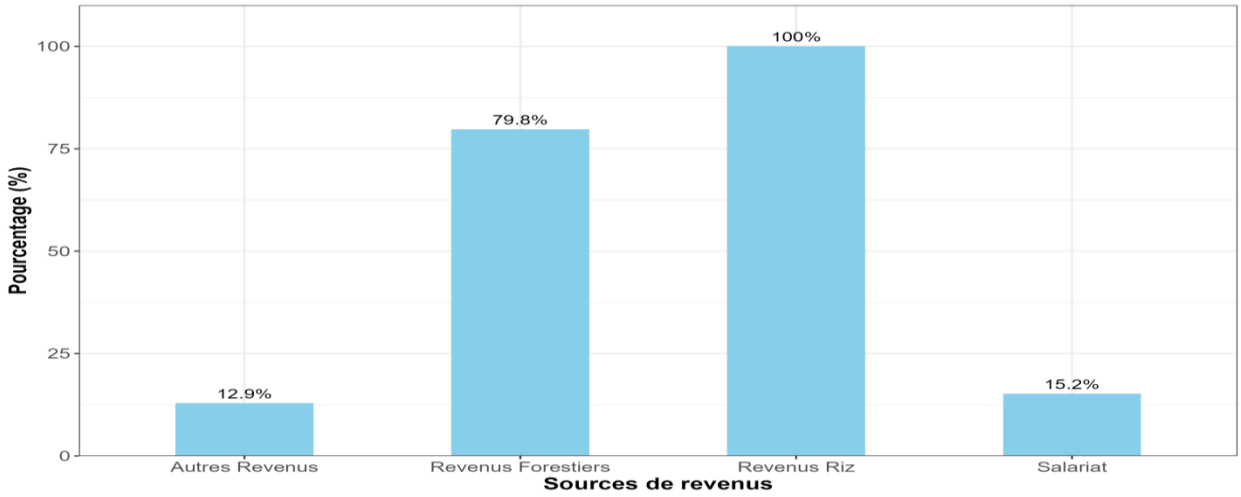


Figure 1 : Répartition des ménages selon les sources de revenus des ménages

Source : Enquête auprès des ménages, 2025

Tous les ménages pratiquent l'activité de production rizicole, ce qui témoigne de son rôle central et incontournable dans leur stratégie de subsistance et de sécurité alimentaire. Les revenus forestiers occupent également une place importante, puisqu'ils concernent près de 79, 8 % des ménages (soit 142 sur 178), soulignant la forte dépendance aux ressources forestières disponibles localement. Enfin, les autres sources de revenus (salariat, culture de manioc) ne représentent que 12,92 %, indiquant une faible diversification vers d'autres activités génératrices de revenus (AGR).

La répartition des revenus moyens des ménages selon leurs principales sources (Tableau 3) offre une lecture claire de leur structure économique et de leur degré de diversification.

Tableau 3 : Revenus moyens des ménages

Revenus Annuels (MGA)	**Revenus Riz (MGA)**	**Revenus Forestiers (MGA)**	**Salariat (MGA)**	**Autres Revenus (MGA)**
753 595,51	458988,76	233142,86	11516,85	56 411,76
100,00%	60,91%	30,94%	1,53%	7,49%

Source : Enquête auprès des ménages, 2024

Le revenu annuel moyen des ménages atteint 753 595,51 MGA. La principale source de revenu est constituée par la riziculture. Les activités forestières occupent la deuxième place, ce qui souligne leur rôle significatif dans l'économie domestique.

Enfin, les autres sources de revenus (culture de manioc, vente de rhum local, culture maraîchère, vente de viande sauvage), traduisent une certaine diversification économique, bien que secondaire.

Le nombre de ménages générant des conséquents revenus forestiers est élevé, car il atteint les 86% représentant 153 ménages sur les 178 (Figure 2).

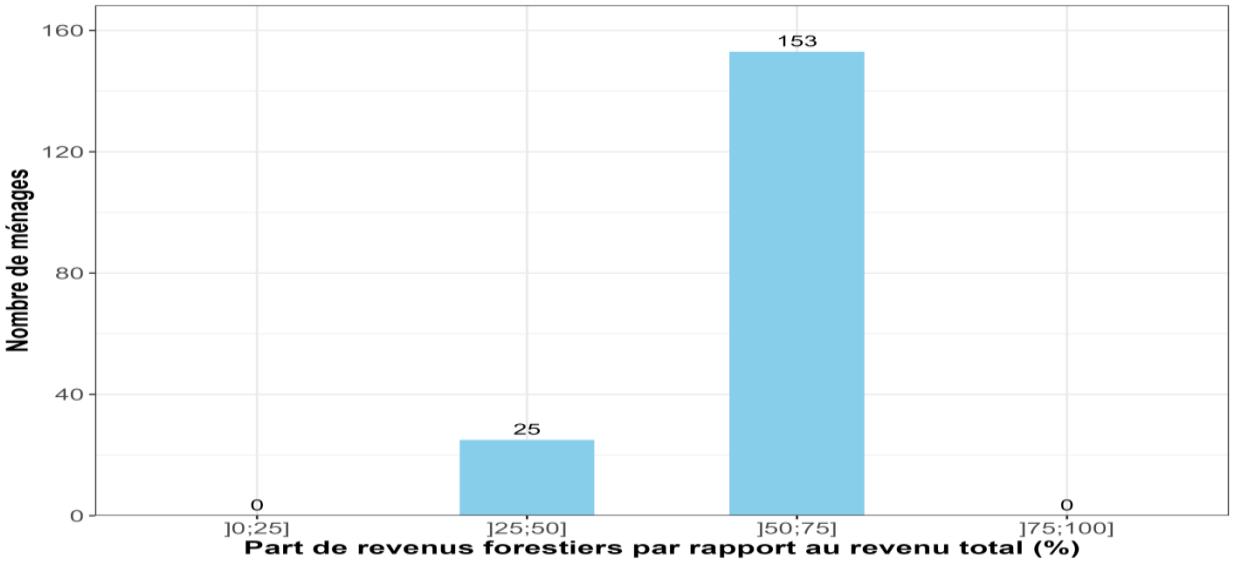


Figure 2 : Répartition des ménages selon la part de revenu forestier par rapport au revenu total

Source : enquête auprès des ménages, 2025

Les revenus forestiers dérivent de l'exploitation du bois qui est fortement influencée par le calendrier agricole et les contraintes économiques des ménages. Les périodes de forte activité agricole, comme le labour, le repiquage et la récolte du riz, limitent le temps consacré à l'exploitation forestière tandis que les périodes de soudure ou post-récolte favorisent son intensification en tant que source complémentaire de revenus. Cette variation saisonnière souligne le lien étroit entre activités agricoles et stratégies de subsistance liées aux ressources forestières dans le corridor Andringitra-Ivohibe.

3.2 Variation saisonnière de l'exploitation illicite de produits forestiers ligneux

Selon les résultats des enquêtes auprès des opérateurs économiques du bois, l'évolution au cours de l'année et la disponibilité des produits forestiers ligneux sur les marchés reflètent l'influence des saisons agricoles et des besoins économiques des ménages. Les périodes de forte exploitation forestière coïncident généralement avec la soudure et les moments de faible activité agricole, tandis que la disponibilité de bois sur le marché diminue durant les phases de culture et de récolte du riz (Tableau 4).

Tableau 4 : Périodes de disponibilité des produits forestiers ligneux

Niveau de disponibilité des PFL	Mois concernés
Période de rareté	janvier-février ; avril-Juin
Période de disponibilité moyenne	juillet-septembre
Période de forte disponibilité	octobre-décembre

Source : Enquête auprès des opérateurs de bois, 2025

La période de rareté des produits forestiers ligneux s'observe principalement en janvier–février où les travaux de culture du riz, notamment le labour et le repiquage ont lieu et mobilisent fortement la main-d'œuvre familiale. En avril-juin, les ménages procèdent à la récolte du riz, phase essentielle pour la constitution des stocks alimentaires.

La période de disponibilité moyenne du bois sur le marché, observée entre juillet et septembre, correspond à une phase de transition dans le calendrier agricole. Après la récolte, les ménages disposent encore de stocks de riz, ce qui limite la pression économique immédiate. Les travaux agricoles deviennent également moins intensifs,

permettant aux ménages de consacrer une partie de leur temps à l'exploitation des ressources forestières. Toutefois, l'exploitation reste modérée, car les besoins monétaires sont relativement limités durant cette période.
La période de forte disponibilité des produits forestiers ligneux, située entre octobre et décembre, s'explique par l'augmentation de l'exploitation forestière. Cette intensification est liée à l'épuisement progressif des stocks de riz et au début de la période de soudure, durant laquelle les ménages cherchent des sources de revenus complémentaires pour couvrir leurs besoins alimentaires et financiers. L'exploitation des ressources forestières, notamment la production de charbon de bois, la collecte de bois de chauffe et la coupe de madriers, devient alors une activité économique plus importante, ce qui explique l'augmentation de la disponibilité des produits forestiers sur les marchés locaux.

3.3 Diversification économique et exploitation illicite des produits forestiers ligneux

La relation entre l'intensité de l'exploitation illicite de bois et l'Enthropie[2] entre les sources de revenus des ménages ont été examinée. La corrélation entre le nombre de sacs de charbon de bois vendus par les ménages (QC) et l'Enthropie de sources de revenus (E) est positive mais statistiquement non significative (r = 0,108 ; p = 0,154) (Tableau 5). Cela indique qu'aucune relation robuste n'existe entre ces deux variables. Le manque de diversité économique n'a pas d'influence réelle sur l'exploitation illicite de charbon de bois. Elle apparaît ainsi comme une activité relativement structurelle, dont la pratique ne dépend pas directement de la disponibilité d'alternatives économiques.

Tableau 5 : Corrélation entre l'Enthropie et l'intensité d'exploitation de PFL

Variables corrélées	r de Pearson	t	ddl	p-value	IC 95 %	Significativité
QC-E	0,108	1,432	173	0,154	[-0,041 ; 0,253]	Non significative
QBCF-E	0,238	3,232	174	0,001	[0,093 ; 0,373]	Significative (p < 0,01)
MD-E	-0,224	-3,029	174	0,003	[-0,360 ; -0,078]	Significative (p < 0,01)

QC : nombre de sacs de charbon de bois vendus par les ménages
QBCF : nombre de paquets de bois de chauffe vendus par les ménages
MD : nombre de batanes (madriers) vendus par les ménages
E : Enthropie (indice de diversité économique des ménages)
Source : enquête auprès des ménages, 2025

La corrélation entre le nombre de paquets de bois de chauffe vendus par les ménages (QC) et l'Enthropie (E) des sources de revenus est positive et significative (r = 0,238 ; p = 0,001). Ce résultat démontre que l'intensité d'exploitation illicite de bois de chauffe augmente avec la diversification économique. Les ménages à forte diversification économique[3] s'engagent davantage à la vente illicite de bois de chauffe. Ainsi, cette exploitation illicite fait partie de stratégie de diversification de source de revenus de ménages. C'est une source de revenus complémentaires pour les ménages.
Par contre, la relation entre le nombre de batanes (madriers) vendus par les ménages (QC) et l'Enthropie de leurs sources de revenus (E) est négative et significative (r = -0,224 ; p = 0,003). Cela démontre que les ménages à faible diversification économique sont davantage contraints de recourir à l'exploitation illicite de bois d'œuvre (madriers ou batanes). Or, il s'agit d'une forme d'exploitation la plus intensive et destructive.

3.4 Distance au marché le plus proche

L'analyse des corrélations de Spearman a été mobilisée afin d'évaluer les relations monotones existant entre les variables d'accessibilité géographique, c'est-à-dire la distance entre le point d'exploitation et le marché le plus proche (DPEM) et les variables traduisant l'intensité d'exploitation des ressources forestières ligneuses, à savoir le nombre de sacs de charbon de bois (BCH), le nombre de paquets de charbon (BC) et le volume de bois

[2] Enthropie : reflète l'équilibre entre les sources de revenus. Elle mesure l'indice de diversification économique des ménages. Les ménages qui pratiquent des activités au-delà de la riziculture font de la diversification économique.
[3] Les ménages ayant de sources diversifiées et suffisantes de revenus. Ce sont les ménages qui pratiquent des activités au-delà de la riziculture qui font de la diversification économique

d'œuvre (BO). Dans ce cadre, ces relations ont permis d'apprécier dans quelle mesure les contraintes d'éloignement spatial influencent les stratégies d'exploitation de bois par les ménages (Tableau 6).

Tableau 6 : Relation de la distance du marché et l'intensité d'exploitation illicite de bois

Variables corrélées	Coefficient (ρ de Spearman)	p-value	Significativité
DPEM-QC	0,949	0,0513	Non significative (p > 0,05)
DPEM-QBCF	0,738	0,2621	Non significative (p > 0,05)
DPEM-MD	-0,738	0,2621	Non significative (p > 0,05)

QC : nombre de sacs de charbon de bois vendus par les ménages
QBCF : nombre de paquets de bois de chauffe vendus par les ménages
MD : nombre de batanes (madriers) vendus par les ménages
E : Enthropie (indice de diversité économique des ménages)
Source : Enquête auprès des ménages, 2025

Une corrélation de Spearman très élevée et positive est observée entre la distance au marché (DPEM) et le nombre de sacs de charbon de bois (QC), avec un coefficient ρ = 0,949. Cette valeur traduit une association monotone particulièrement forte entre les deux variables, indiquant que l'augmentation de la distance au marché est associée à une augmentation concomitante du volume de production de sacs de charbon. D'un point de vue empirique, cette configuration peut suggérer une structuration spatiale de l'exploitation, où les zones plus éloignées des centres de commercialisation concentrent des niveaux d'exploitation plus élevés.

Cependant, la p-value associée (p = 0,05132) est légèrement supérieure au seuil conventionnel de 5 %, ce qui implique que l'hypothèse nulle d'absence de corrélation ne peut être rejetée au niveau de significativité usuel. En conséquence, bien que la relation présente une intensité remarquable, elle ne satisfait pas strictement aux critères de significativité statistique. Cette situation correspond à une significativité marginale, souvent interprétée comme une tendance empirique forte mais insuffisamment robuste sur le plan inférentiel.

La corrélation entre la distance au marché (DPEM) et le nombre de paquets de bois de chauffe (QBCF) est positive et relativement élevée (ρ = 0,738). Ce résultat suggère, en première approximation, une tendance selon laquelle l'augmentation de la distance pourrait être associée à une augmentation du volume de production de charbon conditionné en paquets. Toutefois, la p-value associée (p = 0,2621) est largement supérieure au seuil de 5 %, indiquant une absence de significativité statistique.

Ainsi, malgré une amplitude de corrélation non négligeable, aucune relation statistiquement valide ne peut être établie entre ces deux variables dans le cadre de l'échantillon étudié. Cette absence de significativité suggère que la variabilité observée est probablement due au hasard statistique, ou qu'elle est influencée par des facteurs non observés, tels que les modalités de commercialisation, les réseaux d'intermédiation ou les différences de stratégie des producteurs.

La corrélation entre la distance au marché (DPEM) et le nombre de batanes ou madriers (MD) est négative et relativement élevée en valeur absolue (ρ = -0,738). Ce résultat indique une tendance inverse, indiquant que l'éloignement du marché pourrait être associé à une diminution de l'exploitation du bois d'œuvre.

Cependant, la p-value associée (p = 0,2621) reste largement supérieure au seuil de significativité statistique. Par conséquent, cette relation ne peut être considérée comme statistiquement significative. L'hypothèse d'une association réelle entre distance et intensité d'exploitation du bois d'œuvre ne peut donc pas être validée sur la base des données disponibles. La relation observée doit ainsi être interprétée comme une fluctuation empirique non confirmée statistiquement.

4 Discussions

4.1 Dépendance économique aux ressources forestières

Une forte dépendance des ménages aux produits forestiers ligneux est constatée. Les revenus forestiers représentent en moyenne 30,94 % du revenu total. Cette contribution confirme que les ressources forestières constituent une composante importante des moyens d'existence, notamment dans un contexte marqué par la prédominance de la riziculture et la faiblesse des alternatives économiques. Ce résultat corrobore ceux de Angelsen et al. (2014), qui ont estimé que le revenu forestier représente en moyenne 28 % du revenu des ménages dans 24 pays en développement, ainsi qu'avec Vedeld et al. (2007), qui estime à 22 % la contribution moyenne du revenu forestier dans 51 études de cas. Il corrobore également avec Rabenoro et al. (2022), qui ont

montré l'importance des revenus issus des produits ligneux dans les moyens d'existence des ménages ruraux du district de Toliara II. Ainsi, dans la zone étudiée, l'exploitation des PFL constitue une stratégie de compensation face à l'insuffisance des revenus agricoles surtout durant la période de soudure.

4.2 Saisonnalité et stratégie des ménages

L'exploitation des PFL augmente principalement pendant la période de soudure et diminue notamment durant la période de récolte du riz, ce qui révèle une complémentarité temporelle entre activités agricoles et forestières. Les ménages semblent ainsi mobiliser davantage les ressources forestières lorsque les besoins monétaires augmentent et que les stocks du riz diminuent. Cette dynamique rejoint les analyses montrant que les produits forestiers jouent souvent un rôle de filet de sécurité pendant les périodes de faibles revenus agricoles (Vedeld et al., 2007) et que leur commercialisation est fréquemment concentrée durant les périodes de faible activité agricole (Arnold et al., 1994 ; Shackleton et Shackleton, 2004). Elle concorde également avec les observations de Rabenoro et al. (2022) sur l'importance du charbonnage pour les ménages ruraux de Toliara II. Ces résultats montrent donc que l'exploitation forestière constitue une stratégie d'adaptation aux contraintes saisonnières plutôt qu'une activité indépendante du calendrier agricole.

4.3 Diversification économique et types de produits exploités

La relation entre diversification économique et exploitation des PFL varie selon les produits : le bois de chauffe est associé à une logique de diversification, tandis que le bois d'œuvre est davantage lié aux contraintes économiques ; aucune relation significative n'est en revanche observée pour le charbon de bois. Ces résultats montrent que les déterminants de l'exploitation forestière ne sont pas homogènes et qu'ils dépendent des fonctions économiques propres à chaque produit. Ils nuancent ainsi l'idée d'une relation systématique entre pauvreté et exploitation forestière, tout en rejoignant Vedeld et al. (2007), pour qui les ressources forestières peuvent simultanément assurer des fonctions de revenu, de subsistance et de diversification. Les différences observées peuvent notamment résulter des caractéristiques du produit, de sa valeur marchande, de ses usages et des conditions locales de commercialisation, mais également de la méthode utilisée pour mesurer la diversification, ici fondée sur l'indice d'Entropie. L'hypothèse relative au rôle du manque d'alternatives économiques est ainsi confirmée.

4.4 Distance au marché

La distance du marché le plus proche du lieu d'exploitation ne présente pas d'effet statistiquement significatif sur l'exploitation illicite des PFL dans la présente étude. Ce résultat diffère de certaines analyses qui soulignent l'importance de l'accès aux marchés dans les chaînes de valeur forestières. Ribot (1998) a notamment montré que les bénéfices tirés du charbon de bois dépendent non seulement de l'accès physique aux ressources, mais aussi de l'accès aux marchés, au travail, au capital et aux réseaux sociaux. De même, Pacheco et al. (2016) ont montré que les réseaux de marché et les arrangements institutionnels influencent les modalités d'exploitation forestière. La différence observée pourrait donc s'expliquer par le fait que la distance géographique ne mesure qu'une partie de l'accessibilité réelle : les coûts de transport, les réseaux de commerçants, les prix, les infrastructures et les relations sociales peuvent également intervenir. Ainsi, l'hypothèse concernant la distance des marchés n'est pas statistiquement confirmée dans cette étude, sans pour autant permettre de conclure à l'absence d'influence des marchés sur l'exploitation des PFL.

4.5 Confirmation de l'hypothèse principale

L'hypothèse principale, selon laquelle « le manque d'alternatives économiques et la distance des marchés favorisent l'exploitation illicite des produits forestiers ligneux », est partiellement confirmée. Les résultats montrent que les contraintes économiques, la faiblesse des revenus et la période de soudure favorisent le recours aux PFL, tandis que l'effet de la distance des marchés n'est pas statistiquement démontré. Par ailleurs, l'association du bois de chauffe avec la diversification montre que l'exploitation forestière peut également relever d'une stratégie économique complémentaire. Cette conclusion corrobore l'approche des moyens d'existence selon laquelle les ménages ruraux combinent différentes sources de revenus et mobilisent les ressources forestières en fonction de leurs besoins et des opportunités disponibles (Vedeld et al., 2007 ; Angelsen et al., 2014). L'exploitation illicite des PFL apparaît donc comme le résultat de plusieurs logiques économiques plutôt que comme la conséquence exclusive de la pauvreté ou de l'éloignement des marchés.

4.6 Portée et limite de l'étude

Cette étude met en évidence l'importance des conditions économiques et de la saisonnalité dans l'exploitation illicite des PFL dans le corridor Andringitra-Ivohibe, mais ses résultats doivent être interprétés au regard de certaines limites. La non-significativité de l'effet de la distance des marchés peut s'expliquer par les facteurs intermédiaires non intégrés, tels que les prix, les réseaux commerciaux. Par ailleurs, les variables liées à la gouvernance forestière, au contrôle, aux normes sociales et aux réseaux d'acteurs n'ont pas été intégrées, alors que les travaux de Ribot (1998) montrent l'importance de ces mécanismes dans l'accès aux bénéfices forestiers. Enfin, le caractère illicite des activités étudiées peut favoriser une sous-déclaration des revenus. Des recherches longitudinales et des approches mixtes, associant enquêtes quantitatives et qualitatives, permettraient de mieux saisir les variations saisonnières et les mécanismes institutionnels et sociaux qui expliquent l'exploitation des PFL.

La gouvernance locale des forêts traduite par le transfert de gestion aux communautés locales est censée être accompagnée de développement d'activités génératrices de revenus. Ces dernières contribueraient à l'amélioration des conditions de vie locale et à la préservation des ressources forestières. Ce processus s'insère dans le cadre de la sauvegarde sociale prévue dans la politique de transfert de gestion. Il n'est pourtant pas développé et soutenu au bénéfice des communautés locales, dont celles du corridor Andringitra-Ivohibe, qui se livrent ainsi à l'exploitation illicite de produits forestiers ligneux pour générer des revenus, nécessaires à leur subsistance.

5 Conclusion

Cette étude vise à analyser les relations entre les conditions économiques locales et l'exploitation commerciale illicite des produits forestiers ligneux (PFL) dans le corridor Andringitra-Ivohibe, où les moyens d'existence des ménages reposent principalement sur l'agriculture et les ressources forestières. A partir d'enquêtes menées auprès de 178 ménages et de 20 opérateurs de la filière bois, l'analyse a été focalisée à la structure des revenus, la diversification économique, la saisonnalité de l'exploitation et la distance des marchés. Cette étude a été réalisée à travers des analyses descriptives et des corrélations de Pearson et de Spearman.

Les résultats ont permis de mettre en évidence l'importance économique des ressources forestières pour les ménages étudiés. Les revenus issus de l'exploitation commerciale illicite de PFL représentent en moyenne 30,94 % du revenu total des ménages, plaçant l'exploitation forestière au deuxième rang après la riziculture. L'exploitation des PFL apparaît également étroitement liée au calendrier agricole : elle s'intensifie durant la période de soudure et diminue pendant les périodes de récolte rizicole. Les relations avec la diversification économique diffèrent toutefois selon les produits exploités. Le bois de chauffe est positivement associé à la diversification des revenus, tandis que le bois d'œuvre présente une relation négative avec l'entropie des revenus. En revanche, aucune relation statistiquement significative n'est observée entre la diversification économique et l'exploitation du charbon de bois. Ces résultats montrent que l'exploitation forestière répond à des logiques économiques différenciées, combinant à la fois diversification des revenus et contraintes économiques. Cette importance des revenus forestiers est cohérente avec les travaux comparatifs montrant le rôle substantiel des ressources forestières dans les revenus ruraux des pays en développement.

L'effet de la distance aux marchés reste non démontré dans les conditions de cette étude. Ce résultat ne signifie toutefois pas que les marchés sont sans influence, car l'accès aux bénéfices forestiers dépend également des réseaux commerciaux, du capital, du travail, des relations sociales et des mécanismes institutionnels, comme l'a montré Ribot (1998) dans l'analyse de la filière charbon au Sénégal.

Ainsi, l'exploitation commerciale illicite des PFL dans le corridor Andringitra-Ivohibe ne peut être expliquée par un facteur économique unique. Elle s'inscrit dans une combinaison de dépendance aux ressources forestières, de contraintes économiques, de stratégies de diversification et de modalités locales d'accès aux marchés et aux ressources. La réduction de cette pression sur les forêts nécessite dès lors une approche holistique combinant l'amélioration des moyens d'existence durable, la diversification des activités économiques, le renforcement de la gouvernance locale et l'encadrement des circuits de commercialisation. Des études longitudinales et des approches combinant données économiques, sociales et institutionnelles permettraient enfin de mieux identifier les mécanismes qui déterminent les différentes formes d'exploitation des PFL dans le corridor.

REFERENCES

[1] **AGRESTI, A. & FINLAY, B. (2009).** *Statistical Methods for the Social Sciences*. 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

[2] **ANGELSEN, A., JAGGER, P., BABIGUMIRA, R., BELCHER, B., HOGARTH, N. J., BAUCH, S., BÖRNER, J., SMITH-HALL, C. & WUNDER, S. (2014).** Environmental income and rural livelihoods: A global-comparative analysis. *World Development*, 64(Supplement 1), S12–S28. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.006.

[3] **ANGELSEN, A. & DOKKEN, T. (2018). Climate exposure, vulnerability and environmental reliance: A cross-section analysis of structural and stochastic poverty. *Environment and Development Economics*, 23(3), 257–278. https://doi.org/10.1017/S1355770X18000013.**

[4] **ARNOLD, J. E. M. (1994).** *Nonfarm Employment in Small-Scale Forest-Based Enterprises: Policy and Environmental Issues*. Working Paper No. 11. Madison, Wisconsin: EPAT/MUCIA Research and Training, University of Wisconsin-Madison, 49 p.

[5] **BABIN, D., BERTRAND, A., WEBER, J. & ANTONA, M. (1999). Médiation patrimoniale et subsidiarité : Gestion du pluralisme au service de la foresterie et du développement rural durables. In : *Pluralism and Sustainable Forestry and Rural Development*. Rome : FAO, IUFRO et CIRAD-Forêt, p. 277–303.**

[6] **BANQUE MONDIALE (2015) *Diagnostic systématique de pays : Madagascar*. Washington, D.C. : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : https://documents1.worldbank.org/curated/en/130511468185962850/pdf/99197-REVISED-FRENCH-Box394822B-PUBLIC-SCD-Madagascar-final-definitif.pdf (consulté le 11 octobre 2026).**

[7] **COCHRAN, W. G. (1977).** *Sampling Techniques*. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons. 428p.

[8] **DE SINGLY, F. (2020).** *L'enquête et ses méthodes : le questionnaire*. Paris : Armand Colin. **128p.**

[9] **DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. (eds.) (2011).** *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

[10] **FAO (2010).** *[Document FAO utilisé dans le questionnaire et l'analyse des activités forestières]*. Rome: FAO.

[11] **FAO (2016) *Annuaire FAO des produits forestiers 2014*. Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Disponible à l'adresse : https://www.fao.org/forestry/statistics/publications/forest-product-statistics/fr**

[12] **FAO (2018).** *The State of the World's Forests 2018: Forest Pathways to Sustainable Development*. Rome: FAO, 118 p.

[13] **FIELD, A. (2018).** *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th ed. London: SAGE Publications.

[14] **FOWLER, F. J. Jr. (2014).** *Survey Research Methods*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

[15] **GOODMAN, S. M. & BENSTEAD, J. P. (2005).** Updated estimates of biotic diversity and endemism for Madagascar. *Oryx*, 39(1), 73–77. https://doi.org/10.1017/S0030605305000128.

[16] **GROVES, R. M., FOWLER, F. J. Jr., COUPER, M. P., LEPKOWSKI, J. M., SINGER, E. & TOURANGEAU, R. (2009).** *Survey Methodology*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

[17] **GUECHARI, Y. (2021) 'Mesurer la diversification économique : cas de l'Algérie', chapitre 1 : *Diversification économique et ses indicateurs de mesure*. Communication présentée au troisième séminaire national en ligne sur le système financier algérien et son rôle dans l'incitation et l'encouragement de la diversification économique hors hydrocarbures, Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie, juin 2021. Disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/publication/352226791_Chapitre_1_Diversification_economique_et_ses_indicateurs_de_mesure**

[18] **HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J. & ANDERSON, R. E. (2010).** *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

[19] **HARPER, G. J., STEININGER, M. K., TUCKER, C. J., JUHN, D. & HAWKINS, F. (2007).** Fifty years of deforestation and forest fragmentation in Madagascar. *Environmental Conservation*, 34(4), 325–333.

[20] **INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE (2021).** *Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH-3) : Thème 16 – Ménages agricoles à Madagascar*. Antananarivo : Institut National de la Statistique.

[21] **KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, A. (1998).** *Economic Models of Tropical Deforestation: A Review*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).

[22] **KOTHARI, C. R. (2004).** *Research Methodology: Methods and Techniques*. 2nd ed. New Delhi: New Age International Publishers.

[23] **MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J. (2000).** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858. https://doi.org/10.1038/35002501.

[24] **PAN, Y., BIRDSEY, R. A., FANG, J., HOUGHTON, R., KAUPPI, P. E., KURZ, W. A., PHILLIPS, O. L., SHVIDENKO, A., LEWIS, S. L., CANADELL, J. G., CIAIS, P., JACKSON, R. B., PACALA, S. W., MCGUIRE, A. D., PIAO, S., RIAHI, K., SITCH, S., SMITH, P., VILLAIN, N., ZHANG, X. & ZHANG, S. (2011).** A large and persistent carbon sink in the world's forests. *Science*, 333(6045), 988–993. https://doi.org/10.1126/science.1201609.

[25] POKORNY, B., PACHECO, P., CERUTTI, P.O., VAN SOLINGE, T.B., KISSINGER, G. and TACCONI, L. (2016) 'Drivers of Illegal and Destructive Forest Use', in Kleinschmit, D., Mansourian, S., Wildburger, C. and Purret, A. (eds.) *Illegal Logging and Related Timber Trade: Dimensions, Drivers, Impacts and Responses*. IUFRO World Series, No. 35. Vienna: International Union of Forest Research Organizations, pp. 61–78.

[26] **RABENORO, M., HERVÉ, D., RANDRIAMALALA, J. R., RANAIVOSON, R. E. & RANDRIANOMANANA, M. (2022).** La dépendance des ruraux au revenu issu des produits ligneux : cas du district de Toliara II. In *Actes du colloque VALSE – Valorisation durable des formations sèches de l'océan Indien*. Antananarivo, Madagascar.

[27] **RANDRIANJA, S. & ELLIS, S. (2009).** *Madagascar: A Short History*. London: Hurst.

[28] **RASOLOFOSON, R. A., FERRARO, P. J., JENKINS, C. N. and JONES, J. P. G. (2015) 'Effectiveness of community forest management at reducing deforestation in Madagascar', *Biological Conservation*, 184, pp. 271–277. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.01.027.**

[29] **RIBOT, J. C. (1998).** Theorizing access: Forest profits along Senegal's charcoal commodity chain. *Development and Change*, 29(2), 307–341. https://doi.org/10.1111/1467-7660.00080.

[30] **SCALES, I. R. (ed.) (2014).** *Conservation and Environmental Management in Madagascar*. London: Routledge.

[31] **SHACKLETON, C. M. & SHACKLETON, S. E. (2004).** The importance of non-timber forest products in rural livelihood security and as safety nets: A review of evidence from South Africa. *South African Journal of Science*, 100, 658–664.

[32] **VAN CAMPENHOUDT, L., QUIVY, R. & MARQUET, J. (2011).** *Manuel de recherche en sciences sociales*. Paris : Dunod.

[33] **VEDELD, P., ANGELSEN, A., BOJIE, E. S., SJAASTAD, E. & BERG, G. K. (2007).** Forest environmental incomes and the rural poor. *Forest Policy and Economics*, 9(7), 869–879.

[34] **WUNDER, S., NOACK, F. & ANGELSEN, A. (2018). Climate, crops, and forests: A pan-tropical analysis of household income generation. *Environment and Development Economics*, 23(3), 279–297. https://doi.org/10.1017/S1355770X18000116.**

[35] **TEXTES LÉGISLATIFS ET RÉGLEMENTAIRES**

[36] **REPUBLIQUE DE MADAGASCAR (1998).** *Décret n° 98-782 du 16 septembre 1998 relatif au régime de l'exploitation forestière*. Antananarivo : République de Madagascar.

[37] **REPUBLIQUE DE MADAGASCAR (1998).** *Décret n° 2001-122 du 14 février 2001 fixant les conditions de mise en œuvre de la gestion contractualisée des forêts de l'État.* Antananarivo : République de Madagascar.