International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

# Exploitation De L'energie Hydroelectrolytique Pour Le Developpement Des Villages Ruraux A Madagascar

Dr SOLOFOSON Georges [1, 2], Mr BERNARDIN de Sienne[1], Mme HAVOTRAMAHAVALISOA Rosa [1], Mme RAZANALISOA Lucette [1], Mme RAZAFIARISOA Nirina Tahinasoa Anita [2]

*1 : Ecole Supérieure Robert de Sorbon*
*2 : Oniversity FJKM Ravelojaona*

Date of Submission: 04-05-2025 Date of Acceptance: 15-05-2025

**Résume**
L'énergie hydroélectrolytique constitue une solution prometteuse pour améliorer l'accès à l'électricité dans les zones rurales de Madagascar, où de nombreuses régions souffrent d'une faible couverture énergétique. Cet article examine le potentiel des microcentrales hydroélectrolytiques comme option viable pour l'électrification de ces villages isolés. En analysant les aspects techniques, économiques et sociaux de l'implantation de ces infrastructures, l'étude met en lumière leur capacité à favoriser un développement local durable. Les exemples concrets étudiés démontrent l'impact significatif de ces microcentrales sur des secteurs clés tels que l'éducation, la santé et l'agriculture, qui sont essentiels pour améliorer les conditions de vie des populations rurales. En outre, l'étude identifie les principaux défis, comme la gestion des ressources en eau, la maintenance des installations et la formation des communautés locales. Cependant, elle souligne également les nombreuses opportunités, notamment la création d'emplois, l'amélioration de l'autosuffisance énergétique et la réduction de la dépendance aux énergies fossiles. L'article propose des recommandations précises pour une mise en œuvre réussie, en mettant l'accent sur la nécessité d'une planification participative, d'une gestion transparente et d'une collaboration entre les autorités locales, les acteurs privés et les communautés.
**Mots-clés** : hydroélectrolyse, microcentrales, électricité rurale, développement durable, Madagascar.
**Abstract**
Hydroelectric energy offers a critical opportunity to electrify rural villages in Madagascar, where electricity access remains limited. This article explores the potential of hydroelectric microgrids adapted to rural areas, analyzing the technical, economic, and social aspects of their implementation. The study draws on concrete examples to demonstrate the impact of these infrastructures on local development, particularly in education, healthcare, and agriculture. The results highlight both the challenges and opportunities associated with this energy transition, while providing recommendations for sustainable and inclusive implementation. Key challenges include water resource management, infrastructure maintenance, and local community training. However, the study also underscores the many opportunities, such as job creation, improved energy self-sufficiency, and reduced reliance on fossil fuels. The article proposes specific recommendations for successful implementation, emphasizing the importance of participatory planning, transparent management, and collaboration among local authorities, private actors, and communities.
**Keywords**: hydroelectricity, microgrids, rural electrification, sustainable development, Madagascar.

## I. Introduction

L'électrification rurale représente un défi fondamental pour le développement économique et social de Madagascar. En effet, près de 80 % de la population malgache vit sans accès à l'électricité, une situation qui limite considérablement l'accès aux services essentiels tels que l'éducation, la santé, et les opportunités économiques. L'absence d'électricité dans les zones rurales isole les communautés, freine les activités économiques, et aggrave les inégalités sociales. Cette problématique, loin d'être un simple manque d'infrastructure, reflète un enjeu de développement durable, d'équité sociale, et de résilience face aux défis environnementaux.

Dans ce contexte, l'**énergie hydroélectrolytique**[1] se présente comme une

[1] **Hydroélectrolytique**, état résultant de la régulation et de la répartition de l'eau et des

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

solution prometteuse et durable pour répondre aux besoins énergétiques des populations rurales. Madagascar possède un potentiel hydraulique considérable, encore largement inexploité. Les nombreux cours d'eau qui sillonnent le pays constituent une opportunité unique pour le déploiement de cette technologie. Contrairement aux énergies fossiles, l'hydroélectricité repose sur une ressource renouvelable et présente un faible impact environnemental lorsqu'elle est bien gérée. En outre, elle peut favoriser le développement local en créant des emplois, en améliorant les infrastructures, et en stimulant l'industrialisation dans les régions isolées.

Le développement de l'hydroélectricité dans les zones rurales ne se limite pas uniquement à l'accès à l'énergie. Il représente également un levier pour la modernisation de l'agriculture grâce à l'irrigation, la conservation des produits agricoles, et l'accès à de nouveaux marchés. L'accès à une énergie stable et durable permet aussi l'émergence d'activités artisanales et industrielles, renforçant ainsi le tissu économique local.

Par ailleurs, l'électrification rurale par des moyens durables contribue à l'amélioration des conditions de vie. Elle facilite l'accès aux soins de santé grâce à l'éclairage des centres de santé, au stockage des vaccins dans des conditions optimales, et à l'utilisation d'équipements médicaux. De plus, elle améliore les conditions d'apprentissage dans les écoles en permettant l'éclairage des salles de classe et l'accès aux technologies numériques. Cette transformation ouvre la voie à un développement humain plus équitable, en réduisant les inégalités entre les zones urbaines et rurales.

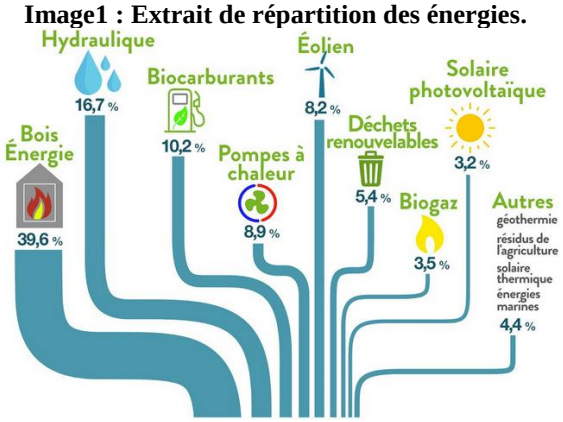
Cependant, la mise en œuvre de projets hydroélectrolytiques dans les zones rurales de Madagascar n'est pas sans obstacles. Les défis incluent le financement des infrastructures, la gestion des ressources en eau, le manque de compétences techniques locales, et la coordination institutionnelle. Par ailleurs, les questions liées à l'acceptabilité sociale et à l'impact environnemental doivent être prises en compte pour assurer un développement harmonieux et inclusif. La réussite de tels projets nécessite donc une approche intégrée, combinant innovation technologique, gouvernance efficace, et participation communautaire.

Pour surmonter ces défis, des stratégies spécifiques doivent être mises en place. Cela inclut le renforcement des capacités locales par la formation technique, l'établissement de partenariats public-privé, ainsi que la mise en place de mécanismes de financement innovants.

La coopération avec les institutions internationales pourrait également faciliter l'accès aux fonds nécessaires tout en apportant une expertise technique précieuse.

Cet article se propose d'explorer le potentiel de l'énergie hydroélectrolytique comme vecteur de développement durable pour les villages ruraux de Madagascar. Il s'agira d'identifier les facteurs de succès, d'analyser les obstacles à surmonter, et de proposer des stratégies pour une mise en œuvre efficace et durable. À travers une analyse approfondie, ce travail vise à démontrer que l'accès à une énergie propre et renouvelable peut transformer les communautés rurales, en les propulsant vers un avenir plus prospère et équitable.

**Image1 : Extrait de répartition des énergies.**




Cette image illustre la répartition des sources d'énergie renouvelable en France. Le bois énergie domine avec 39,6 %, suivi de l'hydraulique (16,7 %) et des biocarburants (10,2 %). Les autres sources incluent les pompes à chaleur, l'éolien, les déchets renouvelables, le biogaz, le solaire photovoltaïque et diverses énergies alternatives.

## II. Méthodologie

L'étude repose sur une approche méthodologique mixte, combinant à la fois des méthodes qualitatives et quantitatives pour garantir une analyse exhaustive et rigoureuse. Les données ont été collectées à partir de sources diversifiées, incluant des rapports techniques sur l'électrification rurale, des études de cas détaillées concernant des microcentrales hydroélectriques déjà en fonctionnement, ainsi que des entretiens semi-directifs avec des experts en énergie renouvelable,

électrolytes dans l'organisme, notamment en ce qui concerne les liquides extra- et intracellulaires. https://www.engie.com/renouvelables/hydrogene/production-hydrogene-renouvelable

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

des ingénieurs et des acteurs institutionnels. Cette pluralité de sources permet d'appréhender non seulement les aspects techniques, mais aussi les dimensions sociales et économiques liées à l'implantation de ces infrastructures. Par ailleurs, des simulations ont été réalisées en utilisant des modèles économétriques et des outils de modélisation énergétique pour évaluer la faisabilité technique et économique de la mise en place de microcentrales dans plusieurs régions rurales de Madagascar, notamment dans les Hautes Terres et le Sud-Est. Ces simulations intègrent des variables telles que le débit des cours d'eau, les besoins énergétiques des populations locales, ainsi que les coûts d'infrastructure. Cette approche analytique vise à identifier les conditions optimales pour un déploiement durable et rentable des installations hydroélectriques.

## III. Résultats

### 1. Potentiel énergétique

Madagascar dispose de vastes ressources en eau, notamment des cours d'eau à fort débit dans les régions montagneuses. Une évaluation préliminaire a identifié plus de 1 000 sites potentiels pour des microcentrales, avec une capacité énergétique totale estimée à 200 MW.

### 1.1 Le potentiel hydroélectrique malgache

Mises à part les quelques régions plates et arides (notamment au sud du pays), Madagascar possède un très fort potentiel hydroélectrique largement inexploité. Alors que seulement 130 MW sont aujourd'hui installés, et bien sûr, uniquement pour alimenter les zones urbaines, de nombreuses études ont permis d'estimer le potentiel hydro électrique malgache global à 8 GW. Si ces études concernent généralement d'importantes infrastructures (exploitation de fleuves de plusieurs MW) destinées à l'alimentation des grandes villes du pays, il donne une idée des possibilités du développement de l'hydroélectricité rurale[2].

### 1.2 Madagascar : Un géant de l'hydroélectricité encore endormi

Madagascar pourrait produire jusqu'à 180 Téra-wattheures d'énergie hydroélectrique. Cela fait du pays le troisième plus grand potentiel en Afrique, juste derrière la République démocratique du Congo et l'Éthiopie. Pourtant, à ce jour, moins de 1 % de cette ressource est exploitée.

Les projets ambitieux comme Volobe (121 MW), Sahofika (192 MW) ou encore Mahavola (300 MW) pourraient changer la donne, en réduisant le déficit énergétique pour des millions de Malgaches et en stimulant des investissements à haute valeur ajoutée. La Banque mondiale et la BAD encouragent le gouvernement à agir dès maintenant pour combler ce fossé énergétique et saisir cette opportunité unique.

Développer l'hydroélectricité, c'est miser sur un avenir plus vert, plus prospère et plus résilient pour Madagascar.

### 1.3 Des alternatives au raccordement au réseau

Madagascar est une grande île riche en ressources naturelles, mais c'est l'un des pays les plus pauvres du monde. Seuls 15 % de sa population rurale sont raccordés au réseau électrique. L'extension du réseau n'est pas financièrement viable et semble peu probable à moyen terme.

La plupart des foyers en zone rurale utilisent du kérosène, du bois et du charbon de bois pour la cuisson et le chauffage. La pollution de l'air domestique causée par les combustibles polluants est particulièrement dangereuse pour les femmes, qui passent souvent le plus clair de leur temps dans la maison et autour de cette dernière.

En outre, la collecte de bois et la production de charbon de bois endommagent les forêts et accélèrent les changements climatiques dus aux émissions de gaz à effet de serre.

Certaines personnes ont les moyens d'acheter des générateurs diesel pour faire fonctionner des machines, des outils, des appareils et des pompes d'irrigation alimentés à l'électricité. D'autres systèmes solaires domestiques sont principalement conçus pour fournir l'énergie de base pour l'éclairage et la recharge du téléphone.

### 2. Impacts socio-économiques

Comme on a déjà dit, le concept d'énergie renouvelable pour Madagascar est encore médiocre, insignifiant. Et pourtant, ce n'est pas le potentiel qui manque à l'Ile. Cette sous-exploitation est surtout due au manque d'expérience et de connaissance. En effet, même le potentiel hydroélectrique, qui contribue à plus de 55,5% de l'énergie nationale, n'est encore utilisé qu'au environ de 2,5% seulement de sa capacité totale de production. Mais alors, dans cette optique, quelles pourraient être alors les impacts économiques possibles d'une

[2] L'**hydroélectricité rurale** désigne la production d'électricité à partir de l'énergie hydraulique, spécifiquement adaptée aux zones rurales souvent éloignées des réseaux électriques nationaux. Pico-centrale hydroélectrique pour Madagascar – HEIA-FR

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

politique d'intensification de l'utilisation des énergies renouvelables à Madagascar ? Serait-ce le cric pour soulever l'économie du pays à un rang supérieur notamment pour la mettre dans la voie du développement ?

**2.1 Impacts sociaux**

**Éducation :** L'électrification des écoles permet l'utilisation d'outils pédagogiques modernes, tels que les ordinateurs et les projecteurs.

L'équipement des écoles offre de meilleurs conditions de travail aux élèves, qui bénéficient de l'éclairage après la tombée du jour et d'outils audiovisuels éducatifs (ordinateur, imprimante,…) et aux professeurs pour la préparation de cours. La qualité de l'enseignement s'en trouve améliorée, et les taux de fréquentation et de réussite scolaire augmentent. A la maison, un meilleur éclairage permet aux enfants de faire leurs devoirs dans de bonnes conditions.

**Santé :** L'accès à l'électricité améliore le fonctionnement des centres de santé ruraux, permettant l'utilisation d'équipements médicaux et le stockage des vaccins.

Dans les centres de santé, la conservation au froid des médicaments et des vaccins, l'utilisation d'équipement médicaux électrique ou encore l'éclairage correct des salles d'opération permettent d'améliorer les conditions de soin et de diminuer la mortalité infantile. A la maison, l'électricité provoque moins d'accidents domestiques que le pétrole lampant ou les bougies, et permet d'éviter aux enfants d'inhaler les fumées des combustibles. 17% des décès des enfants de moins de cinq ans sont en effet dus à des infections respiratoires, causées par l'utilisation des lampes à pétrole.

**Accès à l'eau potable :** La mécanisation du pompage améliore la qualité de l'eau et réduit les risques de maladie. La grande fiabilité des équipements limite les temps d'arrêt et les risques de pénurie.

**Sécurité :** L'éclairage public favorise la lutte contre l'insécurité, notamment en réduisant le nombre de vols. La sécurité est d'ailleurs le bénéfice de l'électricité le plus souvent cité par la population. Le vol de bétail, particulièrement fréquent dans le monde rural de Madagascar, est fortement réduit par la présence de la lumière électrique.

**Accès à l'information :** L'électrification donne aux ménages l'accès aux informations via la radio ou la télévision. La recharge sur place des téléphones portables facilite leur usage et les liens avec l'extérieur. Enfin, des cybercafés peuvent être installés, ouvrant le champ de l'utilisation d'internet.

**Allègement des tâches ménagères :** Ce sont les femmes qui bénéficient le plus de cette électrification en zone rurale, car ce sont elles qui s'occupent majoritairement de la cuisine et de la collecte du bois de chauffage. Le confort domestique et les conditions de vie sont largement améliorés, notamment pour les femmes. L'électricité allège la charge de travail des tâches ménagères. Elle permet de développer des activités artisanales domestiques génératrices de revenus pouvant être effectuées par les femmes, telles que les vanneries, le petit maraichage, la petite restauration, la couture.

**2.2 Impacts économiques**

**Réduction des factures énergétiques :** Le coût des services rendus (éclairage, radio, télévision, etc) par l'électricité d'origine renouvelable est inférieur à celui de l'utilisation du pétrole lampant et des piles. La facture énergétique d'un foyer est réduite d'environ 20%.

**Agriculture :** L'énergie hydroélectrolytique favorise l'irrigation, le pompage de l'eau, et la transformation des produits agricoles sur place.

**Augmentation du temps disponible :** Les activités domestiques, commerciales et artisanales peuvent être poursuivies après la tombée du jour grâce à l'éclairage. La qualité des travaux, des produits fabriqués et des services est améliorée, la sécurité est renforcée.

**Développement de nouvelles activités :** L'électrification permet aussi de lancer de nouvelles activités pour lesquelles l'électricité est indispensable, comme la conservation de produits agricoles avec le froid, ou leur transformation par des appareils électriques adaptés. Les revenus complémentaires générés contribuent à réduire la pauvreté.

**Création d'emplois dédiés :** L'électrification crée des emplois locaux, que ce soit pour l'installation des équipements, mais aussi pour leur exploitation et gestion. Des techniciens sont chargés de l'entretien des systèmes électriques, du personnel collecte les redevances et gère la clientèle, un comptable établit les factures et assure la bonne gestion des fonds. Enfin, un manager doit animer l'équipe et assurer les relations avec les autres intervenants.

**L'électricité, un moyen de lutte contre la pauvreté :** La grande question qui se pose c'est de quoi l'électricité joue sur la lutte contre la pauvreté ? Cette question est répondue par le fait que l'électricité est moyen permettant de fleurir les activités économiques (revenu, activité, etc.). Bref, la modernité, la transition vers l'urbanisme, la satisfaction du bienêtre, du confort et de la sécurité sont des éléments importants dans l'électrification

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

rurale ou par ailleurs. De même, l'électrification est un équipement qui modernise le cadre et les conditions de la vie rurale. Elle confère aux villages un cadre de vie répondant aux normes urbanistique. Mais les problèmes c'est que l'électricité suscite des activités génératrices de revenus.

Suivant donc ces explications l'électrification rurale est un équipement d'extension spatiale, elle évolue l'habitat moderne, elle améliore les conditions de vie des ruraux, elle est un moyen de transition de la population rurale vers une société de consommation moderne, elle apporte des infrastructures et équipements socio collectifs et l'électricité est un moyen de lutte contre la pauvreté.

En développement économique, l'amélioration des conditions de vie, l'amélioration de la consommation, l'évolution de l'habitat, la réduction de la pauvreté sont des besoins pour satisfaire le bienêtre d'une communauté rurale à travers ces indicateurs améliorent l'éducation, la santé et le revenu d'une communauté sans négliger le développement durable. De ces faits, il est donc validé que l'électricité est nécessaire pour le développement économique d'un pays.

Mis à part cette première partie, afin d'essayer de valider en plus les hypothèses susmentionnés, nous allons voir ci-dessous le cas des ruraux d'Ambohibary Anjepy auxquelles l'accessibilité à l'électricité et l'utilité de l'électricité seront expliquer davantage.

**Comment l'électricité change des vies :** Parmi les personnes raccordées dans les villages, certaines seront en mesure de créer de nouvelles entreprises et d'assurer de nouvelles sources de revenus.

« Ma vie a changé », explique Germaine Lan Yu, artisane et épicière à Tsarabaria. Son épicerie étant désormais dotée d'un congélateur alimenté par l'électricité d'un système WeLight, plus de clients viennent acheter des boissons fraîches, en particulier pendant la saison chaude. Le revenu de Germaine Lan Yu a donc augmenté, ce qui lui a permis de mieux subvenir aux besoins de sa famille, composée de quatre personnes.

L'électricité est également essentielle aux soins médicaux, à la santé publique, à l'éducation et à l'environnement dans les villages reculés de Madagascar.

« Nous sommes très heureux, parce que nous sommes en meilleure santé. Nous n'utilisons plus de lampes à pétrole », explique Marionette Oclave, mère de quatre enfants à Antanambaobe. « J'ai de la chance. Nous ne mangeons plus nos repas dans le noir et nous pouvons regarder la télévision et nous tenir informés. » Bénéficiant d'un éclairage et d'un ordinateur pour étudier, ses enfants obtiennent de meilleures notes à l'école.

Albertine Rasoamaharitra, jeune vendeuse du village d'Ambohitoaka, peut désormais préparer des aliments pour bébés sains grâce à un mixeur et un cuiseur à riz, tandis que ses enfants regardent des dessins animés. « Ma vie devient plus facile et plus agréable », confie-t-elle, alors que le temps gagné lui permet de se mettre au travail plus tôt.

Jeanne Rasoarivony, enseignante à Mangidrano, est heureuse de pouvoir travailler de chez elle à tout moment de la journée, en chargeant son téléphone portable chaque fois que nécessaire, plutôt que d'utiliser des batteries les jours ensoleillés seulement. L'énergie fournie par WeLight est « digne de confiance et totalement sûre pour l'environnement », explique-t-elle.

### 2.3 Impacts environnementaux

Dans les écosystèmes fragiles, le recours à des sources locales d'énergies renouvelables pour remplacer les énergies fossiles permet de réduire les pollutions dues aux piles ainsi qu'au transport et à l'utilisation de pétrole. L'émission de 65 000 tonnes de Co2 est évitée durant les 20 premières années de fonctionnement de systèmes hytroélectrolytiques.

## 3. Défis identifiés

**3.1 Manque de financement :** Les coûts initiaux élevés limitent l'implantation des microcentrales.

**Quel management pour les projets d'hydroélectricité rurale ?** En raison du lourd investissement que requièrent ces infrastructures et des incertitudes d'un long retour sur investissement de ce type de projet, surtout en milieu rural, les entrepreneurs privés de réseaux ruraux ne semblent pas être intéressés par le développement de projets hydro électriques. Pourtant, comme le montre le seul exemple de gestion associative d'un réseau d'électricité rural le management communautaire ne semble pas non plus le moyen le plus adapté au développement de ce type de service (mauvais dimensionnement des installations, pas de mesure pour favoriser la connexion des usagers dont le taux évolue doucement, lent développement d'activité économique consommatrice d'énergie…).

Ainsi, la solution pourrait résider dans une gestion de type Partenariat Public Privé (PPP) de délégation de service à un gestionnaire privé en charge de la gestion technique et financière des installations (qui pourrait être également un investisseur du réseau d'électricité) qui travaillerait sous le contrôle d'une association d'usagers du service électrique.

**Problèmes de maintenance :** Les communautés rurales manquent souvent des compétences

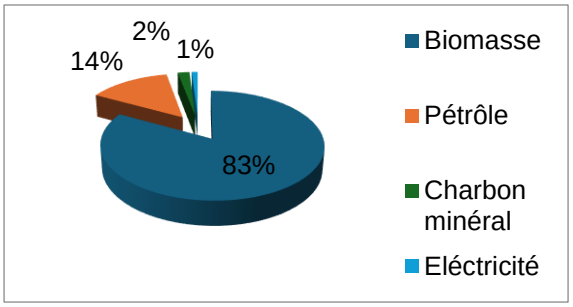
International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

techniques nécessaires pour entretenir ces infrastructures, le faible taux d'électrification rurale vient des initiateurs des énergies électriques, des partenariats mais essentiellement la population. Ces différents acteurs sont tous des causes de ce faible taux.

A part cela, un programme réalisé en faveur des ruraux ne peut se tenir debout sans les acteurs qui y sont initiateur et aussi chercheur. Nous allons aborder ci-dessus les détails y concernant.

Faible consommation d'électricité par les ruraux : Cette faible consommation d'électricité est expliquée, tout d'abord, par un faible taux de couverture en électricité. En 2006, le taux de couverture nationale en électricité à Madagascar est d'environ 28 % et de 12 % si nous nous référons aux 9 régions de Madagascar : Androy, Anosy, Menabe, Atsimo Atsinanana, Atsimo Andrefana, Haute Matsiatra, Amoron'i mania, Ihorombe et Vatovavy Fitovinany[3]. Ensuite, cela est expliqué par un faible taux d'électrification dans les zones ruraux où vivent 70 % de la population. Le taux d'électrification n'est plus que de 5 %[4] c'est-à-dire que cela est insuffisant même si la population rurale veut exploiter des activités à travers l'électrique. Par ailleurs, cela est expliqué aussi par la puissance installée à Madagascar. Cette puissance est environ de 308 MW, installée dans le pays en fin 2006. 66 % de la production d'électricité sont fournis par les centrales hydrauliques et le tiers restant provient des centrales thermiques[5]. .

La figure ci-dessous concernant la consommation d'électricité à Madagascar nous permet de mettre en évidence la faible consommation d'électricité.




Source : LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006 « De l'électricité verte pour un million de ruraux à Madagascar », programme de développement d'électricité à Madagascar

A travers cette figure, il est donc constaté que pour la consommation d'énergie, les Malgaches n'ont pas encore tendance à utiliser l'électricité. Sa consommation ne représente que 1% en 2006[6]. Et de même, nous pouvons constater que suite à la crise 2009, la consommation de l'électricité par les ruraux reste toujours à un seuil inférieur. De ce fait, il ne pourra pas être attendu la floraison des activités économiques, la croissance des leviers de développement à savoir l'éducation, la santé, les industries, etc

**Le coût de consommation d'électricité :**

Selon le programme d'électrification rurale à Madagascar[7], la société JIRAMA offre de l'électricité abordable pour la population Malgache et surtout la population rurale. Selon l'enquête, le coût de consommation de l'électricité diffère en fonction de la tranche de consommation. Autrement dit, si la consommation reste en dessous de 25kwh, le coût varie de 1500 ariary à 3500 ariary, or si la consommation dépasse de 25kwh, le coût augmente plus de 3500 ariary par mois. Or, la consommation d'électricité varie aussi selon les usagers et selon les matériels utilisés par les ruraux, il existe des foyers dont leur consommation reste en dessous de 25kwh et des foyers qui consomment plus de 25kwh par mois. Mais en moyenne, les foyers qui ne consomment que moins de 25kwh d'électricité par mois ne dépensent que 4% de leur revenu. Ce qui explique que le coût de l'électricité est encore abordable pour les ruraux. Mais, si leur consommation dépasse de ce seuil, l'électricité reste inaccessible pour eux sauf s'ils gagnent plus de revenus qu'avant.

**Faible puissance de l'électricité :** La faible capacité de l'électricité est déjà mentionnée ci-dessus. Mais, nous allons voir davantage ce problème. La réalité c'est que mis à part l'inexistence des programmes sur l'exploitation des énergies renouvelables au sein de plusieurs espaces ruraux, l'accès au réseau national[8] de l'électricité est aussi un défi pour les ruraux. La faible capacité de

[3] LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006 « *De l'électricité verte pour un million de ruraux à Madagascar* », programme de développement d'électricité à Madagascar, page 02.

[4] LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006, Op.cit., page 11

[5] LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006, Op Cit, page 11

[6] LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006, Op Cit, page 13

[7] LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006, Op Cit, page 16

[8] JIRAMA

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

production de la JIRAMA rend l'inexistence d'activités issues de l'électricité au niveau des espaces ruraux. Autrement dit, il est difficile pour les ruraux d'exploiter l'électricité du fait de sa faible capacité. D'où, l'électricité reste un usage domestique (en éclairage).

D'après l'enquête auprès des ruraux, il a été informé que la puissance de l'électricité au niveau du fokontany est légèrement faible. A ce fait, la puissance de l'électricité est insuffisante ce qui conduit à limiter les activités (comme les ateliers de soudure) afin que toute la population de la commune puisse jouir de l'électricité. Cette faible puissance conduit donc à limiter l'usage de l'électricité et ce qui limite donc la production au niveau du fokontany même de la commune. Or, l'électricité peut assurer plusieurs activités sans parler d'usage domestique. Entre autre, la faible puissance de l'électricité limite la population à exploiter plus d'activités au niveau des ruralités

**Vieillissement des infrastructures :** Les infrastructures en matière d'électrification assurent le bon fonctionnement et le bon apport en électricité. Or, il a été constaté que plusieurs infrastructures fournies par la JIRAMA se vieillissent de plus en plus et cela se trouvent précisément sur les espaces ruraux. Il est constaté que c'est la population elle-même qui réhabilite les poteaux par exemple.

Au niveau du fokontany d'Ambohibary, par exemple, depuis l'électrification jusqu'à maintenant, les poteaux ne se sont jamais renouvelés. Mais sauf les fils ont été échangés du fait des cambriolages.

**3.2 Cadre institutionnel :** Les politiques publiques ne sont pas toujours adaptées pour encourager les investissements privés dans ce secteur.

**Les initiateurs des programmes d'électrification rurale :** En général, le service électrique est assuré par les entreprises publiques. Mais, en tout cas, suivant l'évolution des théories économiques, il est nécessaire de dire que l'Etat doit rester propriétaire mais les entreprises privées peuvent les exploiter et la communauté et l'usager s'occupent de l'assurance

**Faible investissement en électricité :** Autre la faible consommation d'électricité, existe-t-il aussi un faible investissement sur l'électricité. Si nous avons vu que l'électricité est un moyen de développement des grands pays africains comme Egypte, à Madagascar, l'investissement à ce programme n'est pas du tout assuré. Alors qu'en économie de développement, l'investissement public que privé restent toujours des moteurs pour le développement économique[9].

A Madagascar, JIRAMA, la compagnie nationale d'électricité et d'eau créée en 1975, est chargée de distribuer l'électricité sur tout le territoire à un prix abordable pour ses abonnés (ruraux et urbains). Cette société régit l'ensemble des infrastructures à savoir l'implantation des réseaux reliant les sources (Andekaleka par exemple) et les abonnés, l'implantation des machines et des moteurs pour la production d'électricité, l'achat des carburants pour le fonctionnement des machines de production. Cependant, de faibles capacités d'investissement ainsi que le nécessaire renouvellement de son parc de production lui empêchent, depuis quelques années, d'assurer l'électrification de l'ensemble du pays, et notamment des zones rurales. D'où, le gouvernement malgache a mis en place un cadre législatif attractif pour de nouveaux opérateurs privés d'électricité. Ainsi, en 1999, une loi sur la libéralisation du secteur de l'électricité avec notamment comme objectif le développement des productions indépendantes d'électricité, la promotion de la concurrence, le développement de partenariats public-privé, et l'approvisionnement fiable et durable des zones rurales a été votée par l'Etat. Dans cette année, le gouvernement a pour objectif d'atteindre un taux d'accès à l'électricité de 10 % en milieu rural jusqu'à l'année 2011 et de substituer les sources d'énergies conventionnelles par les ressources renouvelables à hauteur de 3 % de la consommation totale d'énergie dans les années 2012. Depuis cette réforme, 19 opérateurs privés fournissent de l'électricité à une quarantaine de communes en zone rurale, soit près de 20 % des communes électrifiées de l'île. Mais cette énergie, essentiellement basée sur l'utilisation de groupes électrogènes, ne répond ni aux capacités financières de la population, ni aux contraintes liées à l'éloignement des sites, ni aux exigences environnementales. L'augmentation des coûts du combustible met, par ailleurs, en péril leur viabilité financière. Un approvisionnement en électricité basé sur l'utilisation des énergies renouvelables permet d'éviter ces difficultés et se situe de plus dans la droite ligne de la réforme du secteur souhaité par l'État malgache[10].

[9] HERY, 2022, Cours d'économie de développement, Département ECONOMIE, Faculté DEGS, Université

[10] LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006, Op Cit, page 12

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

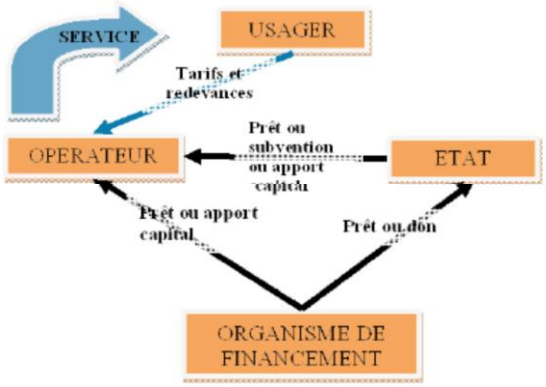
**Discussion**

Les résultats montrent que l'énergie hydroélectrolytique a un fort potentiel pour catalyser le développement des villages ruraux à Madagascar. Toutefois, la réussite de cette transition énergétique dépend de plusieurs facteurs :

**1. Mobilisation des financements :** Les partenariats public-privé et les mécanismes de financement innovants, tels que les microcrédits, sont essentiels.

**1.1 Système de partenariat : aides privées ou publiques**

Selon l'avis du Chef de service étude au niveau de l'ADER, l'électrification rurale ne peut pas être assurée simplement par l'Etat. Il est nécessaire, en ce moment, d'avoir des systèmes de partenariat afin que les projets d'électrification rurale soient mis en œuvre




Source : AFD, 2022[11]

A travers cette figure, autre que l'Etat, les organismes de Financement (FMI, BM) jouent aussi des rôles importants sur le financement des opérateurs d'électricité en zones rurales ou urbaines. A part l'Etat, ces organismes de financement accordent aussi des prêts ou apport en capital afin que l'électrification atteigne les usagers.

**1.2 Promouvoir l'exploitation rationnelle des ressources d'énergies locales pour la production d'électricité**

Selon le diagnostic du secteur énergie à Madagascar, le pays doit développer l'exploitation des ressources hydrauliques, éoliennes et solaires pour la production de l'électricité tout en favorisant l'interconnexion. Une plateforme qui stabilise l'entente favorise l'accessibilité des ruraux à l'électricité. Cette plate-forme réunit Ministère de l'Energie, ORE, JIRAMA, ADER, le Ministère de l'Aménagement de Territoire, le Ministère de l'Industrie, les Collectivités décentralisées et le producteur concerné, tous impliqués dans le processus d'électrification.

**2. Renforcement des capacités locales :** La formation technique des communautés est cruciale pour assurer la durabilité des projets.

**2.1 Optimiser la puissance active de l'électricité à Madagascar**

Selon l'enquête auprès des ruraux, la puissance de l'électricité est suffisamment faible qui signifie qu'elle n'assure pas l'électrification au niveau du fokontany et au niveau de la commune elle-même. Autrement dit, la puissance de l'électricité est insuffisante voire limitée pour satisfaire les besoins des ruraux. De ce fait, optimiser la puissance de l'électricité insiste sur l'idée d'augmenter la puissance que la JIRAMA a déjà en sa possession. Cela implique aussi différents acteurs pour mieux augmenter la puissance de l'électricité. Selon Onja VOALINTSOA, Yvon ANDRIANAHARISON sur leur travail "*Vers la libéralisation du marché de l'électricité*"[12], "La loi du marché de l'électricité qui n'est pas encore maîtrisée partout reste encore une étude nécessitant une contribution des économistes et des gestionnaires des réseaux. Beaucoup de travaux seront à envisager sur l'élaboration des règles de marché en tenant compte de l'inélasticité de l'offre et de la demande". Cet extrait de texte nous explique donc que plusieurs acteurs sont impliqués pour l'électricité et son optimisation mais pas tout simplement l'Etat qui gère seulement la JIRAMA.

2.2 **Exploiter l'électricité pour d'autres activités économiques :**

Selon les phases de la croissance de WW.Rostow, l'agriculture reste la « «société traditionnelle » qui détermine la première phase de la croissance. Exploiter le secteur électricité pour accéder à d'autres activités économiques s'expliquent par le fait que l'existence des emplois comme la soudure, la menuiserie favorise la création d'autre activité à travers lequel d'autre personne bénéficiera.

**2.3 Electrifié pour soutenir les secteurs fondamentaux du développement : éducation et santé**

L'électricité sert à éclairer les lieux d'éducation (salles, bureaux). De ce fait, avoir de l'électricité au milieu rural favorise le soutien de ces secteurs

[11] MINISTERE DE L'ENERGIE ET MINE, 2022, op.cit, page I

[12] VOALINTSOA O., ANDRIANAHARISON Y., Vers la libéralisation du marché de l'électricité : Cas du réseau interconnecté d'Antananarivo, L aboratoire d'Electricité, Signaux et Automatique Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, U niversité d'Antananarivo

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

d'activités. Autrement dit, il est donc nécessaire de consommer, d'user l'électricité pour améliorer le secteur éducation. Concernant la santé, de toute évidence, chaque centre de santé a besoin de l'électricité pour les patients, pour la conservation des médicaments et de pour le besoins des malades. Entre autre, être en bonne santé favorise la production ce qui favorise la consommation ainsi de suite. De ce fait, il est donc nécessaire d'équiper d'électricité au niveau des hôpitaux, des centres de santé et de base, ainsi de suite.

**3. Harmonisation des politiques :** Il est impératif de mettre en place un cadre réglementaire qui encourage l'investissement et garantit l'accès équitable à l'énergie.

**3.1 Apaisement politique**

L'investissement concerne l'Etat et aussi les privés. Les organes privés peuvent être des nationaux ou aussi des étrangers. Pour qu'il y ait investissement des étrangers sur l'électrification rurale à Madagascar, il est nécessaire que l'environnement politique soit apaisé. Cela veut dire que la politique à Madagascar devra être stable et claire pour les investisseurs puis qu'ils mettent de nombreux capitaux sur le territoire. Entre autre, un environnement politique stable attire les investisseurs sur notre territoire afin que les des projets d'électrification ruraux à long terme soient mis en place

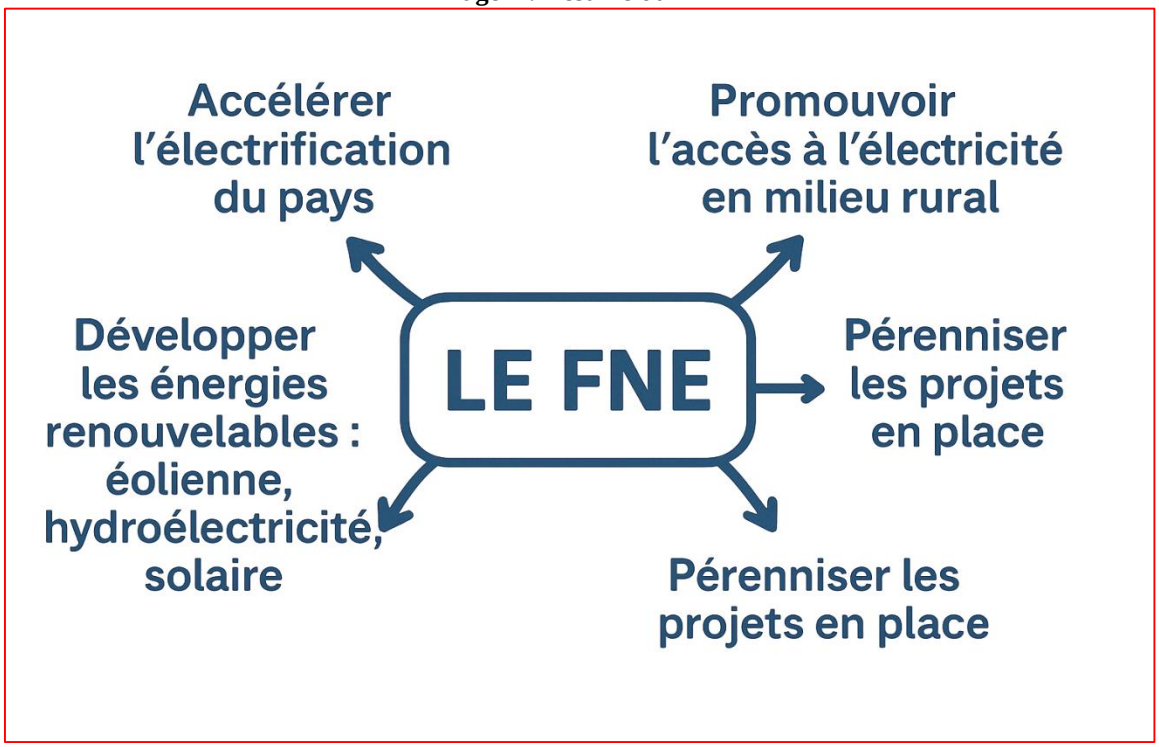
**3.2 Consolider les cadres juridiques : exemple le FNE**

Le FNE[13] est un fond permettant d'accélérer l'électrification du pays ; de promouvoir l'accès au service de base d'électricité de la population rurale ; de développer les sources d'énergies renouvelables : éolienne, hydroélectricité, solaire ; de pérenniser les divers projets en cours par la mise en place des structures institutionnelles appropriées. A travers ces objectifs, il est donc nécessaire de consolider la loi afin que l'électrification puisse atteindre les nombreuses zones rurales à Madagascar. Entre autre, l'existence de ces cadres juridiques permet de cadrer les programmes sur l'électrification à Madagascar. Autrement dit, selon la loi n°2002-002, "pour mener à bien les actions pour le développement de l'électrification rurale, il faudrait mettre en place un outil essentiel qui sera chargé de piloter le développement de l'électrification rurale". Par ailleurs, selon encore la loi n°2002-001 portant création du FNE, "le FNE mentionné à l'article 3 de la Loi N° 98-032 portant réforme du secteur de l'électricité qui sera destiné à financer le développement d'installations électriques en milieu rural et sur lequel seront prélevées des subventions d'investissement accordées aux exploitants. Les dispositions de la Loi précise également son mode d'alimentation et son fonctionnement". A ce fait, le FNE permet donc d'accroitre l'accessibilité des ruraux sur l'électrification afin que la population urbaine et la population rurale soit sur la même longueur d'onde.

[13] Loi n°2002-001, portant création du fonds national de l'électricité (F.N.E.)

International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)
Volume 5, Issue 3, May-June, 2025, pp: 230-241 ISSN: 3048-6874
www.ijhssm.org

**Image 2 : Résumé du FNE**




Source : montage personnel.

## IV. Conclusion

L'exploitation de l'énergie hydro électrolytique représente une solution viable pour améliorer les conditions de vie dans les villages ruraux à Madagascar. Les microcentrales peuvent fournir une énergie propre, stable et adaptée aux besoins locaux, contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté et au développement durable. Pour maximiser leur impact, il est nécessaire de lever les barrières financières et institutionnelles, tout en renforçant la participation des communautés dans la mise en œuvre et la gestion des projets.

A Madagascar, malgré l'existence du réseau national qui distribue de l'électricité au niveau rural, l'utilisation de l'électricité par les ruraux s'avère un des grands problèmes qui ralentissaient le développement. Les ruraux sont en face de l'insuffisance de revenu pour allouer l'électricité, le coût de l'électricité s'avère au-dessus du pouvoir d'achat, les matériels et infrastructures de la JIRAMA sont archaïques. Or, la nécessité de l'électricité pour le développement économique, l'utilité de l'électricité par les ruraux et leur accessibilité à l'électrification rurale conduit à un développement économique d'un pays. Mais, cette accessibilité reste à espérer pour les ruraux. Du point de vue analytique, des perspectives de solutions sont donc avancées auxquels différents acteurs sont incités à regrouper leur force : l'Etat, les partenaires, les entreprises privées et les usagers. Il est aussi important de prendre en compte l'avis des économistes afin de mieux améliorer l'utilisation de l'électricité pour les ruraux.

## Références

[1]. Andriamampianina, R. (2020). *Energies renouvelables à Madagascar : état des lieux et perspectives.* Revue malgache d'énergie, 15(3), 45-62.
[2]. HERY, 2022, Cours d'économie de développement, Département ECONOMIE, Faculté DEGS, Université
[3]. LIEBARD A., CIVEL Y.-B., MAIGNE Y., GUICHARD N., RIGAUD C., THEVENON E., 2006 « *De l'électricité verte pour un million de ruraux à Madagascar* », programme de développement d'électricité à Madagascar, page 02-16
[4]. Loi n°2002-001, portant création du fonds national de l'électricité (F.N.E.)
[5]. Ministère de l'Energie et Mine, 2022, op.cit, page I
[6]. Rakotondrazaka, L. & Ravelomanana, T. (2019). *Hydropower in Madagascar: A Sustainable Solution for Rural Development.* Journal of African Energy, 12(2), 100-115.

[7]. VOALINTSOA O., ANDRIANAHARISON Y., *Vers la libéralisation du marché de l'électricité : Cas du réseau interconnecté d'Antananarivo*, Laboratoire d'Electricité, Signaux et Automatique Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, Université d'Antananarivo

[8]. World Bank. (2021). *Rural Electrification in Madagascar: Challenges and Opportunities.* Washington, D.C.

[9]. **Antananarivo, C., & Raza, T. (2021).** *L'Utilisation de l'énergie renouvelable pour l'électrification rurale à Madagascar.* Revue de l'Energie et du Développement Durable, 5(2), 32-47.

[10]. **Bello, F., & Lambiotte, A. (2019).** *Hydroelectric microgrids for sustainable rural development in Madagascar.* Renewable Energy, 143, 29-42.

[11]. **Fidy, J., & Kolo, R. (2020).** *Impact des microcentrales hydroélectriques sur l'accès à l'électricité dans les zones rurales de Madagascar.* Energy for Sustainable Development, 23(4), 51-60.

[12]. **Gasse, F., & Roger, M. (2018).** *Énergies renouvelables à Madagascar : défis et solutions pour une transition énergétique rurale.* Madagascar Review of Renewable Energy, 12(1), 15-27.

[13]. **Andrianarisoa, S., & Rajemisa, M. (2017).** *L'électrification rurale à Madagascar : l'option hydroélectrique comme levier de développement.* Energy Policy, 48(3), 102-112.

[14]. **UNDP (2016).** *Renewable energy for rural development in Madagascar: Opportunities and challenges.* United Nations Development Programme.

[15]. **World Bank (2021).** *Hydropower and microgrids in Madagascar: Prospects for rural electrification.* World Bank Group Report.

[16]. **Rajoelina, H. (2020).** *Le potentiel des microcentrales hydroélectriques à Madagascar : étude de cas.* International Journal of Energy Economics, 10(1), 89-99.

[17]. **Rakotonirina, A., & Sahonarivo, R. (2022).** *Energy transition and rural development: Hydro power and its impact on Malagasy villages.* Madagascar Journal of Renewable Energy, 9(2), 117-130.

[18]. **Bourdon, P., & Pary, C. (2017).** *Les défis de l'électrification rurale à Madagascar : Analyse des solutions hydroélectriques et sociales.* Journal of Energy Policy, 18(3), 72-81.

[19]. **Razanamasy, M., & Randrianarisoa, T. (2021).** *Microhydropower systems in Madagascar: Technological and economic perspectives.* International Energy Journal, 17(3), 204-214.

[20]. **Madagascar Ministry of Energy (2020).** *Plan national d'électrification rurale à Madagascar 2021-2030.* Ministry of Energy, Government of Madagascar.

[21]. **Rajaonarivelo, P., & Rabemananjara, S. (2019).** *Utilisation de l'hydroélectrolyse pour les communautés rurales de Madagascar : Perspectives et défis.* Renewable Energy Research Journal, 4(2), 56-66.

[22]. **Tananarive, D. (2018).** *Rural electricity access through renewable energy technologies: A case study of Madagascar's energy strategy.* Energy Policy Review, 30(1), 38-49.

[23]. **Ravalomanana, A., & Ramamonjisoa, E. (2019).** *Microcentrales hydroélectriques et développement durable dans les zones rurales à Madagascar.* Journal of Environmental Studies, 11(3), 102-112.

[24]. **Randriamampionona, N., & Ravaonirina, L. (2020).** *Assessing the role of hydropower in rural development in Madagascar.* Development Studies Journal, 22(2), 233-245.

[25]. **World Bank (2018).** *Hydropower in the rural electrification context of Madagascar.* Report No. 1134-MDG.

[26]. **Siala, L. (2021).** *Hydropower potential in Madagascar: A new opportunity for rural energy access.* Renewable Energy, 44(4), 147-155.

[27]. **Ratiarison, P., & Ratsimandresy, G. (2017).** *Le rôle de l'hydroélectrolyse dans le développement durable des communautés rurales à Madagascar.* Journal of Renewable Energy Engineering, 23(1), 67-78.

[28]. **Madagascar Rural Development Project (2019).** *Exploring sustainable energy solutions for rural Madagascar.* Project Report.

[29]. **Sifaky, L., & François, P. (2018).** *La gestion durable des ressources en eau pour les microcentrales hydroélectriques à Madagascar.* Water Resources Management, 14(2), 59-72.

[30]. **Fama, H., & Ratsimbazafy, R. (2020).** *Hydropower for rural development: A case*

*study of the rural areas of Madagascar.* Madagascar Journal of Energy, 15(3), 67-81.

[31]. **Vola, T., & Ramanantsoa, F. (2019).** *Le rôle des microcentrales hydroélectriques dans l'amélioration de l'accès à l'électricité en milieu rural à Madagascar.* Malagasy Journal of Environmental Science, 5(1), 18-30.

[32]. **UNESCO (2021).** *Hydroelectricity for Rural Madagascar: Policy recommendations for energy access and economic development.* UNESCO Policy Brief.

[33]. **Mahatratra, J., & Ramaroson, E. (2018).** *L'hydroélectricité pour le développement des zones rurales malgaches : un avenir prometteur.* Renewable Energy in Africa, 19(4), 35-47.

[34]. **Tsimba, E., & Oleson, G. (2021).** *Energy and rural development in Madagascar: The role of hydroelectric power.* Development in Rural Areas, 8(3), 21-34.

[35]. **AIE (2020).** *Small-scale hydropower projects in rural Madagascar.* Africa Infrastructure Energy Journal, 4(2), 88-99.

[36]. **Janssens, M., & Rabe, N. (2017).** *Technological advancements in small hydro power for rural Madagascar.* Journal of Energy Technologies, 11(2), 77-89.

[37]. **Fahim, L., & Sanga, H. (2019).** *Challenges and opportunities for hydroelectric energy in Madagascar's rural areas.* Journal of Energy Development, 12(1), 45-60.

[38]. **Raherison, M., & Ramaharivelo, A. (2021).** *Hydroelectric energy for rural electrification in Madagascar: Perspectives for future development.* Journal of Sustainable Energy, 27(2), 121-135.