

**OPTIMISATION DES ENERGIES RENOUVELABLES POUR  
RENFORCER LA SECURITE ALIMENTAIRE.**

**OPTIMIZATION OF RENEWABLE ENERGY TO STRENGTHEN  
FOOD SECURITY**

**RANDRIAMBOLANIRINA Guy Patrick**

Doctorant

Université de Toliara

École doctorale : Lettres, humanités et Indépendances Culturelles

Madagascar

**RATOLOJANAHARY Fetra Tojoso**

Enseignant - chercheur

Maître conférences

Université de Toamasina

Madagascar

**Date de soumission :** 25/01/2025

**Date d'acceptation :** 27/02/2025

**Pour citer cet article :**

RANDRIAMBOLANIRINA. GP & RATOLOJANAHARY. FT (2025) « OPTIMISATION DES ENERGIES RENOUVELABLES POUR RENFORCER LA SECURITE ALIMENTAIRE. », Revue Internationale du chercheur «Volume 6 : Numéro 1» pp : 911 - 924



## Résumé

L'optimisation des énergies renouvelables joue un rôle clé dans le renforcement de la sécurité alimentaire en répondant aux besoins énergétiques du secteur agricole de manière durable. L'objectif global vise à construire un modèle de cadrage pérenne des filières énergies renouvelables pour garantir l'autosuffisance alimentaire. Cet objectif global se décline en objectifs spécifiques qui consistent à évaluer l'impact de la transition énergétique sur les composantes de la sécurité alimentaire, et établir l'évolution du mix énergétique dans la zone cible de l'étude en vue de proposer des stratégies de développement durable des systèmes alimentaires. Donc, comment l'optimisation des énergies renouvelables peut-elle être mise en œuvre pour garantir une production agricole durable, améliorer l'accès à l'énergie dans les zones rurales, et ainsi renforcer la sécurité alimentaire mondiale tout en limitant les impacts environnementaux ? L'hypothèse avancée : la connaissance des caractéristiques des énergies utilisées par les ménages contribue à comprendre leurs besoins. Les résultats attendus se présentent comme suit : les différents besoins des ménages pour atteindre leur autosuffisance alimentaire seront identifiés.

**Mots- clés :** énergie, sécurité, alimentaire, développement, agricole

## Abstract

Optimizing renewable energy plays a key role in strengthening food security by meeting the energy needs of the agricultural sector in a sustainable manner. The overall objective aims to build a sustainable framework model for renewable energy sectors to guarantee food self-sufficiency. This overall objective is broken down into specific objectives which consist of assessing the impact of the energy transition on the components of food security, and establishing the evolution of the energy mix in the target area of the study with a view to proposing strategies for sustainable development of food systems. So, how can the optimization of renewable energy be implemented to ensure sustainable agricultural production, improve access to energy in rural areas, and thus strengthen global food security while limiting environmental impacts? The hypothesis put forward: knowledge of the characteristics of the energies used by households contributes to understanding their needs. The expected results are as follows: the different needs of households to achieve food self-sufficiency will be identified.

**Keywords:** energy, security, food, development, agricultural



## Introduction

Les chocs engendrés par la pandémie de Covid-19 accompagnés par les conséquences des guerres en Ukraine et au Moyen-Orient affectent le quotidien de l'humanité et menacent le devenir des générations futures. Les conflits contribuent à l'insécurité alimentaire en raison de la perturbation et de la dégradation des systèmes alimentaires). Les énergies renouvelables jouent un rôle essentiel dans la lutte contre le changement climatique. L'énergie hydroélectrique constitue la source d'énergie renouvelable la plus exploitée. Pour Madagascar, ce progrès est visible à travers le lancement des projets hydroélectriques comme ceux de Volobe (120 megawatts Toamasina), Sahofika (205 megawatts Antanifotsy), et Farahantsana (28 megawatts Mahitsy) ou encore des parcs solaires dont certains sont déjà opérationnels. De ce qui précède, l'optimisation des énergies renouvelables pour renforcer la sécurité alimentaire. Face à cela, comment l'optimisation des énergies renouvelables peut-elle être mise en œuvre pour garantir une production agricole durable, améliorer l'accès à l'énergie dans les zones rurales, et ainsi renforcer la sécurité alimentaire mondiale tout en limitant les impacts environnementaux ? L'objectif global vise à construire un modèle de cadrage pérenne des filières énergies renouvelables pour garantir l'autosuffisance alimentaire. Cet objectif global se décline en objectifs spécifiques qui consistent à évaluer l'impact de la transition énergétique sur les composantes de la sécurité alimentaire, et établir l'évolution du mix énergétique dans la zone cible de l'étude en vue de proposer des stratégies de développement durable des systèmes alimentaires. Les questions de recherche qui en découlent sont : dans quelle mesure les énergies utilisées aident les ménages à satisfaire leurs besoins pour améliorer leur condition de vie ? Quelle approche adoptée pour évaluer l'évolution future du mix énergétique contribuant à la sécurité alimentaire des populations ? Afin d'apporter des éléments de réponse à la problématique soulevée, les hypothèses suivantes sont avancées : la connaissance des caractéristiques des énergies utilisées par les ménages contribue à comprendre leurs besoins, et l'analyse prospective du mix énergétique en place aide à définir les stratégies à mettre en œuvre pour une meilleure sécurisation alimentaire. Les résultats attendus se présentent comme suit : les différents besoins des ménages pour atteindre leur autosuffisance alimentaire seront identifiés. Les stratégies de développement à mettre en place pour la pérennisation des acquis seront connues.

## 1. Matériels et Méthodes

L'échantillonnage et le site d'étude présentés dans le premier résultat ont été repris.

***L'hypothèse 1 : « La connaissance des caractéristiques des énergies utilisées par les ménages contribue à comprendre leurs besoins »***

Pour vérifier cette hypothèse, il s'avère important dans un premier temps de connaître le contexte et les faits dans lesquels les ménages enquêtés évoluent. Pour ce faire, l'élaboration d'une typologie est nécessaire. Cet exercice a été suivi par l'analyse du mix énergétique des ménages à travers le benchmarking et l'ordonnement.

### 1.1 Typologie et Analyse du mix énergétique des ménages

#### *1.1.1 Démarches, outils et finalités*

Plusieurs étapes ont été suivies à savoir le repérage et la visualisation des variables discriminantes reflétant les caractéristiques de ces groupes, leur classification suivant ces critères discriminants et la détermination des variables expliquant l'appartenance des groupes

#### *1.1.2 Variables*

Les variables mobilisées dans le cadre de cette étude sont au nombre de 32 (Annexe V) et se composent de variables quantitatives et qualitatives. Le choix des variables repose sur la base de test statistique, sur fonction de classement issu de l'AFD et p-value. Le seuil de significativité, une mesure du degré de certitude à accorder pour la fiabilité des résultats, vaut 27%. Si d'habitude cette valeur revient à 5%, elle s'élève à 27% pour ce cas étant donné que les données à exploiter sont des informations selon les dires des ménages enquêtés. Les résultats scientifiques dépassant ce seuil ont au maximum 27% de chances de résulter du pur hasard. En revanche, 73% sont les chances que les résultats soient déterminés par les variables manipulées. Cette analyse a été indispensable pour déterminer la relation, le degré de signification de la différence intra et inter variables.

#### *1.1.3 Démarches, outils et finalités*

La CAH a permis de regrouper les ménages dans des classes homogènes. Ensuite, les classes obtenues ont été utilisées dans l'AFD en vue de déterminer les corrélations entre l'ensemble des variables étudiées et d'obtenir les p-values. Les variables ayant une p-value supérieure à 0,10 (risque d'erreur  $\alpha$ ) ont été éliminées. Une fois les variables triées, les fonctions de classement obtenues de l'AFD ont été utilisées afin de garder les variables finales et d'en déduire la valeur de chaque variable.

#### 1.1.4 Démarches, outils et finalités

La hiérarchisation des énergies se fait en classant les variables par degré d'importance des énergies utilisées par les ménages. La matrice de corrélation de l'AFD sert de base de l'ordonnement de ces variables en suivant les étapes suivantes. Les variables ayant une p-value supérieure à 0,10 (risque d'erreur  $\alpha$ ), donc non significatives, ont été éliminées. Il en est de même pour la partie diagonale inférieure de la matrice de corrélation.

- La diagonale supérieure de la matrice de corrélation a été utilisée.
- Seules les variables au-dessus de la diagonale dont les valeurs absolues sont supérieures au seuil de significativité des corrélations inter variables de 0,27 ont été retenues. Cette valeur a été calculée pour 50 ménages enquêtés selon la formule :

$$|\rho| > \frac{t_{\alpha}}{\sqrt{n - 2 + t_{\alpha=0,05}^2}} \quad (9)$$

Où  $|\rho|$  : seuil de significativité

$t_{\alpha}$  : t de student-Fisher

$n$  : nombre d'observations = 50

- Les variables  $|X_i|$  supérieures à  $|\rho|$  ont été ensuite remplacées par « X » pour leur comptage suivant le nombre de parution dans les corrélations intervariables.
- Le nombre minimum de parution par ligne suivant « X » constitue la base de départ de classement des variables à retenir dans l'ordonnement qui se fera dans une autre feuille Excel.
- Les variables transférées dans la feuille pour l'ordonnement ont été supprimées dans leur feuille d'origine pour permettre la continuation du traitement jusqu'à ce que toutes les variables soient passées dans la feuille de l'ordonnement.
- La séquence d'élimination des variables définit ainsi leur rang dans l'ordonnement : leur ordre sera inversé dans le sens où les dernières qui vont paraître passeront en premier dans la hiérarchisation.

## 1.2 Analyse prospective

### 1.2.1 Démarches, outils et finalités

La prospective se définit comme une réflexion sur l'avenir, une anticipation pour éclairer l'action (Godet, 2011). Les modèles proposés constituent des outils d'analyse et de compréhension.

Il s'agit d'un processus dont l'évolution s'étudie au moyen des probabilités. Dans un tel processus, la connaissance du futur à partir du présent ne nécessite pas la connaissance du passé (Gernot, 2008). C'est ainsi que cette recherche a prôné sur cette analyse prospective. La situation de départ décrite par les variables dominantes issues du rectangle stratégique évoluera sur une période de 10 ans par l'élaboration des produits matriciels (produit mat) suivant l'équation ci-après :

$$\text{MMCS (A) x MCIS (B)}$$

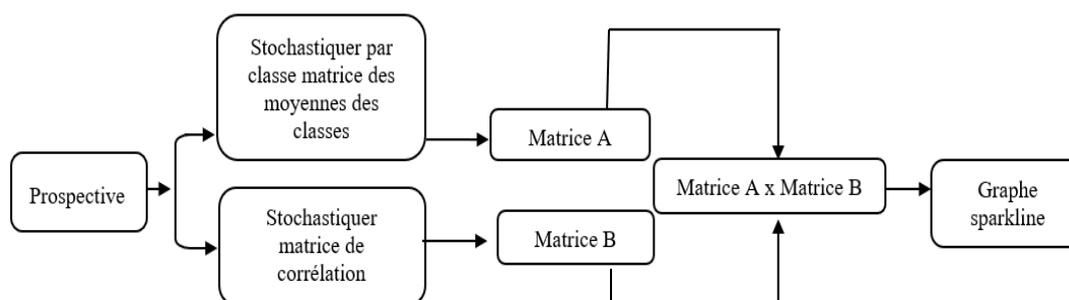
où

MMCS : Matrice des moyennes des classes stochastiquées de l'AFD (A)

MCIS : Matrice de corrélation intervariable stochastiquées de l'AFD (B)

Ces produits matriciels par classe seront présentés en sparkline pour la représentation prospective du mix énergétique des ménages

Figure 1 : Algorithme de la prospective



Source : Auteur, 2024

### 1.2.2 Variables mobilisées

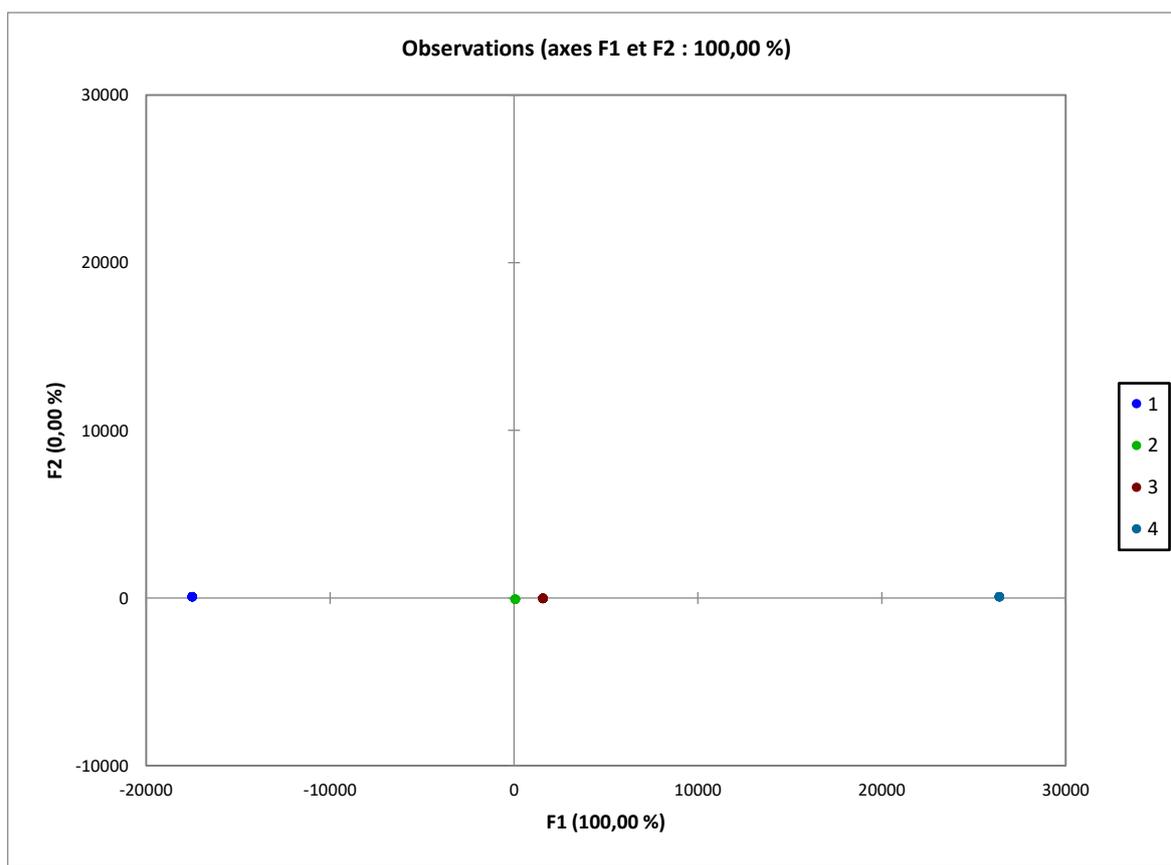
Les variables influentes et dominantes sont mobilisées pour faire la prospective.

## 2. Résultats

### 2.1. Catégories de ménage de la zone d'étude

#### 2.1.1. Résultats ACM, CAH et AFD

En complément de l'ACM qui nous a permis de repérer et de visualiser les relations entre l'ensemble des variables mobilisées (Annexe VII) dans le cadre de cette étude, une typologie a été effectuée pour regrouper les 50 ménages enquêtés en classes homogènes basées sur leurs caractéristiques. La CAH a fait ressortir quatre classes distinctes. Les variables de différenciation prises en compte sont les variables relatives aux différents types de combinaisons des énergies utilisées, les composantes de la sécurité alimentaire, les caractéristiques sociodémographiques des ménages, la connaissance en énergies renouvelables et les consommations et dépenses des ménages en énergies (*Figure 1*).



*Figure 1 : Position des 4 classes issues des axes de l'AFD*

La proportion des ménages dans chaque classe se présente comme suit : Classe 1 : 30% ; Classe 2 : 22% ; Classe 3 : 30% ; et Classe 4 : 18%.

### 2.1.2. Le Benchmarking et La typologie des ménages

A l'issue des analyses des données, 22 variables sont jugées statistiquement significatives et leurs caractéristiques sont décrites dans les graphiques situées par rapport à leur idéal. Le lot de variables est similaire pour toutes les classes mais en termes de significativité, les classes 1 et 4 sont plus significatives que les classes 2 et 3 qui sont quasiment identiques.

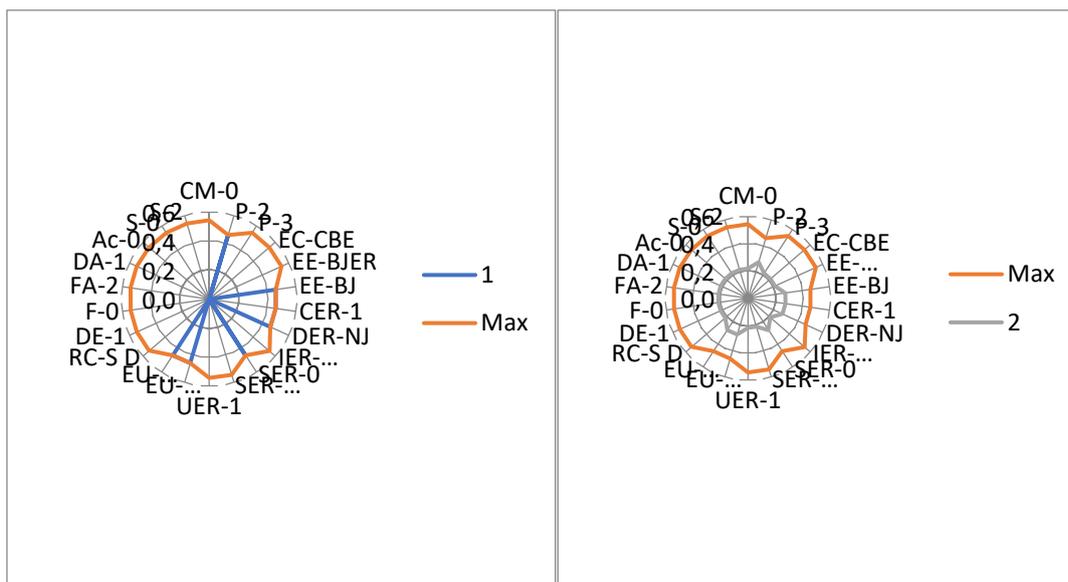
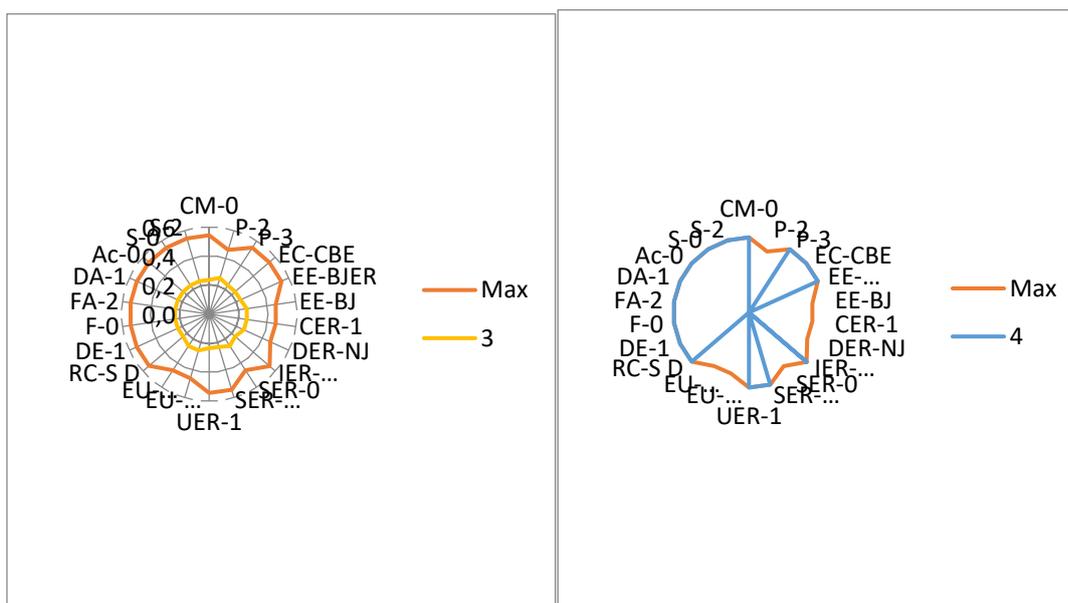


Figure 2 : Lot de variables décrivant la classe 1 Figure 3 : Lot de variables décrivant la classe 2





**Figure 4 : Lot de variables décrivant la classe 3**      **Figure 5 : Lot de variables décrivant la classe 4**

### Légendes

#### Légendes :

EE-BJ : Energie-éclairage Bougie, Jirama ; EC-CBE : Energie-cuisson Charbon, Bois de chauffe, Electricité ; EE-BJER : Energie-éclairage Bougie, Jirama, Energies Renouvelables, P-2 : Profession chômeurs, entrepreneurs, artisans ; CER-1 : Connaissance Energie Renouvelable Oui ; IER-EnPL : Impact Environnemental ER ; CM : Situation Matrimoniale ; P-3 : Profession ; EU-SOL G : Energie Utilisée Solaire Gaz ; UER-1 : Utilisation Energie Renouvelable Oui ; EU-Bio Hy :Energie utilisée Biomasse Hydraulique ; EU-Sol G : Energie utilisée Solaire Gaz ; Raison choix Secours Délestage ; DE-1 : Coût dépense énergie <10.000 Ar ; F-0 : Fossile non ; FA-2 : Fréquence alimentation 2 fois/j ; DA-1 : Diversité alimentaire oui ; Ac-0 : Accès non ; S-0 : Stabilité insuffisante ; S-2 : Stabilité acceptable.

La classe 1 est caractérisée par des individus célibataires exerçant des fonctions relativement stables dans l'administration publique ou dans les secteurs de l'éducation, du commerce ou de l'entrepreneuriat. Ces individus utilisent le charbon, le bois de chauffe et l'électricité comme énergie-cuisson et emploient la bougie, la JIRAMA et les énergies renouvelables comme énergie-éclairage. Ils ont appris de la communauté que l'utilisation des énergies renouvelables limite la pollution. Ces individus dépensent moins de 10.000 Ar par mois en énergies et n'utilisent pas de combustibles fossiles. Ils mangent des aliments variés 2 fois par jour et estiment un niveau d'accès et de stabilité en alimentation insuffisant.

La classe 2 est également composée d'individus sans emploi, d'entrepreneurs ou d'artisans qui utilisent la bougie et le JIRAMA comme source d'énergie-éclairage. Ils n'ont pas de source d'information concernant les énergies renouvelables mais les définissent en tant qu'énergie autre que JIRAMA.

La classe 3 regroupe principalement les agents de l'administration publique et les indépendants qui utilisent la bougie, le JIRAMA et les énergies renouvelables comme énergie-éclairage. Ils emploient le charbon, le bois de chauffage et l'électricité pour la cuisson.

La classe 4 est majoritairement composée de chômeurs, entrepreneurs et artisans qui utilisent exclusivement la bougie et le JIRAMA comme énergie-éclairage. Ils définissent les énergies renouvelables comme des énergies autres que JIRAMA et emploient au quotidien le couple biomasse-hydraulique et solaire-gaz.

Les résultats ne mentionnent aucune information sur le niveau de sécurité alimentaire des individus appartenant aux classes 2, 3 et 4. Un éclairage sur le mix énergétique des ménages semble nécessaire pour prévoir leur évolution et obtenir beaucoup plus de visibilité sur les futures actions à entreprendre pour une meilleure sécurisation alimentaire.



### 3. Discussion

Le secteur de l'énergie à Madagascar présente un profil caractéristique des pays les moins avancés. La biomasse demeure la source d'énergie dominante, en particulier le bois utilisé pour le chauffage et la cuisine. En Afrique, la bioénergie domine le mix énergétique<sup>6</sup>. Elle a constitué près de 49% de la demande d'énergie primaire en 2017, dépassant la part du pétrole (22%) et du gaz (15%) par une large marge. Seuls l'Afrique du Sud et les pays d'Afrique du Nord font exception à ce constat, dans la mesure où leur demande énergétique est dominée par le pétrole (Berahab, 2019). Les énergies renouvelables destinées à la production d'électricité représentent un groupe de technologies en pleine émergence économique dans un grand nombre de pays, après plusieurs décennies de recherche et d'innovations (Rakotoarivelo, 2022). Elles présentent une série d'avantages par rapport aux technologies traditionnelles, notamment dans la dimension environnementale. Ainsi, elles sont perçues comme une des voies incontournables pour aboutir à une transition vers une économie plus durable et notamment moins « carbonée ». A partir des années 1990, un nombre croissant de pays a établi des objectifs plus ou moins ambitieux pour augmenter la part des « énergies vertes » dans la production d'électricité. Or, face au constat d'un rythme de diffusion faible, voire très faible, la plupart de ces pays ont mis en œuvre différentes politiques d'incitation économique (Bersalli & Simon, 2017).

L'exploitation et l'utilisation des énergies renouvelables enclenchent la transition énergétique qui se traduit par l'abandon progressif de l'emploi de combustibles fossiles en faveur d'énergies moins polluantes. Ce basculement est indissociable avec les métaux rares ou terres rares<sup>1</sup> (Schwartz & Lavergne, 2015) de par leur utilisation en tant que matières premières pour la fabrication de véhicules thermiques, des moteurs d'éolien et de batteries. Plusieurs matières sont notamment concernées comme le silicium qui est utilisé dans la fabrication des panneaux solaires (Mons, 2011). A Madagascar, l'exploration et la prospection de gisement de terres rares par la société Tantalum Rare Earth Madagascar (TREM) ont été autorisées dans la localité d'Ampasindava dans le Nord-Ouest de l'île. Ces terres rares sont utiles à la mise en œuvre de la technologie verte. En plus d'éventuels gisements dans d'autres localités, à terme, Madagascar pourrait occuper 8% du marché mondial des terres rares (EcoAustral, 2015).



Par ailleurs, il est important de noter que la Jirama, société nationale d'eau et d'électricité, figure parmi les sources d'énergie utilisées par la majeure partie des ménages. Cette société rencontre de graves problèmes de gouvernance, et fait face à de sérieuses difficultés financières et opérationnelles l'empêchant de répondre aux demandes et exigences des usagers. L'accroissement du taux d'accès à l'électricité dépend aujourd'hui du développement de nouveaux moyens de production, afin de répondre à la demande et de proposer une énergie à moindre coût (Roje, 2008). A cette fin, les énergies renouvelables, notamment l'énergie hydroélectrique et solaire constitue une grande opportunité à développer. Le développement du secteur électrique constitue le principal enjeu énergétique de Madagascar (Georgelin, 2016). Les résultats de l'analyse des variances ont montré que l'énergie-éclairage fait partie des variables significatives de la zone d'étude. Ce constat est confirmé par les résultats du processus d'identification des variables pertinentes du lot, exercices nécessaires avant l'analyse prospective. Cela signifie que la transition énergétique et la sécurité alimentaire sont deux domaines étroitement liés (Rakotomanana et *al.*, 2024b). À Madagascar, la transition énergétique aide à améliorer la sécurité alimentaire en augmentant l'efficacité de la production alimentaire et en réduisant les coûts de production. L'utilisation de sources d'énergies renouvelables telles que l'énergie solaire aide les agriculteurs à irriguer leurs cultures et à augmenter leur production. De plus, la transition énergétique contribue à réduire la déforestation, qui est un problème majeur à Madagascar, en fournissant des sources d'énergies alternatives pour la cuisson et le chauffage. Il existe également des synergies potentielles entre la transition énergétique et la sécurité alimentaire. L'utilisation de technologies de production d'énergie renouvelable contribue à améliorer la productivité agricole en fournissant de l'énergie pour l'irrigation, la transformation des aliments et le transport des produits agricoles. A Madagascar, l'insécurité alimentaire des populations est avant tout expliquée par un problème d'accès économique en lien avec la pauvreté des ménages donc la faiblesse de leur pouvoir d'achat. L'obsolescence et le manque d'entretien du réseau de transport ainsi que la faiblesse des marchés compliquent de surcroît l'accès physique des ménages à la nourriture. Le niveau d'insécurité alimentaire des ménages malgaches dépend de plusieurs facteurs tels que la pauvreté, l'activité professionnelle, le nombre de personnes à charge ainsi que le niveau d'éducation du chef de ménage (PAM, 2014).

L'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations repose, d'une part, sur une meilleure prise en compte de l'agriculture dans les stratégies multidimensionnelles en



lien avec la lutte contre la malnutrition et, d'autre part, sur le renforcement de l'intégration des enjeux nutritionnels dans les projets de développement (Mouton et *al.*, 2014). Cela suppose une implication de tous les acteurs intervenant dans les filières alimentaires et la mobilisation de toutes les ressources disponibles aussi bien matérielles que financières pour assurer la disponibilité des aliments à temps en quantité et en qualité. Miller et Welch (2013) renforcent cette idée en précisant que la diversification des régimes alimentaires vise à contrôler et à prévenir les malnutritions en micronutriments en améliorant la qualité et la diversité des régimes alimentaires afin d'améliorer progressivement l'équilibre alimentaire puis l'état nutritionnel global de toute la population en tout temps. Mais il a été aussi signalé que l'inaccessibilité économique d'une alimentation saine s'explique par d'autres éléments qui influent sur les revenus des personnes et sur le coût des aliments nutritifs à tous les niveaux des systèmes alimentaires. Il s'agit donc d'un facteur qui intervient au sein du système alimentaire en portant atteinte à la sécurité alimentaire et à la nutrition. La pauvreté et les inégalités sont des facteurs structurels sous-jacents critiques qui amplifient les effets négatifs des principaux facteurs, faisant sentir leurs effets à tous les niveaux des systèmes et des environnements alimentaires, jusqu'à compromettre l'accessibilité économique d'une alimentation saine et les résultats en matière de sécurité alimentaire et de nutrition.

## Conclusion

L'optimisation des énergies renouvelables pour renforcer la sécurité alimentaire sont des sujets complexes, très importants qui animent au quotidien la vie des contemporains. La présente étude se propose de déterminer les liens potentiels probables qui pourraient éventuellement exister entre ces deux concepts. Les deux objectifs fixés en termes d'étude d'impact de la transition énergétique et de l'évolution du mix énergétique sur la sécurité alimentaire ont été atteints. La statistique a relevé les variables discriminantes caractérisant les quatre classes de la zone d'étude. Ces caractères touchent les différentes combinaisons d'énergies utilisées par les ménages en mettant en exergue leur pertinence à atteindre les composantes de la sécurité alimentaire. L'analyse prospective a servi d'outil pour prévenir l'évolution du mix énergétique utilisé par les ménages dans le temps. Toutes les dimensions de la sécurité alimentaire sont impactées par la transition énergétique. Des facteurs endogènes et exogènes peuvent en revanche compromettre cette tendance. Aussi, en toutes circonstances, il est important d'anticiper les risques d'insécurité alimentaire et d'améliorer les capacités de résilience des systèmes agricoles et des ménages face à l'adversité économique et aux changements climatiques afin de garantir la disponibilité et l'accès à une alimentation sûre,



nutritive et abordable. Un ensemble cohérent de politiques, d'investissements et de lois axés principalement sur la productivité alimentaire est de mise pour sortir de cette pauvreté ambiante. Et dans l'optique de capitalisation des acquis et de perspectives de pérennisation, des études approfondies sur les structures et modes de fonctionnement des divers acteurs intervenant dans les filières énergies et alimentaires méritent d'être conduites. Les résultats aideront les décideurs dans les politiques publiques et stimuleront les recherches pour l'essor du pays.



## Bibliographie

1. **Berahab, Rim. 2019.** Energies renouvelables en Afrique: Enjeux, défis et opportunités. s.l. : Policy center for the new south, 2019, p. 36 pages.
2. **Brandimarte et Peviani. 2014.** Effects of climate change over energy production in La Plata Basin. vol. 12 :. 2014, pp. 319-327.
3. **FAO. 2021.** Trois pays, trois solutions énergétiques durables pour la production alimentaire. 2021, p. 8 pages.
4. **Fews net. 2024.** Madagascar - Perspectives sur la sécurité alimentaire. *Assistance alimentaire humanitaire susceptible d'atténuer les résultats dans le Grand Sud* . 2024, p. 16 pages.
5. **Metcalf et Futter. 2012.** Dynamic modelling of the impact of climate change and power flow management options using STELLA: Application to the Steephill Falls reservoir. Vol.37 :. 2012, pp. 125-148.
6. **Ministère de l'Energie et des Hydrocarbures. 2019.** Bilan énergétique national 2017. s.l. : Innovation Energie Développement, 2019, p. 36 pages.
7. **Rakotomanana, A. et Ramanarivo, R., Ramanarivo, S., Rakotondramiarana, H.T. 2024b.** Modeling renewable energies for better food security: the case of the rural commune of Antehiroka in Analamanga region. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 2024b, Vol. 10, 3, pp. 495-505.
8. **Randrianarisoa, A.M.T. 2013.** Energies durables pour tous: les ménages, les collectivités et les entreprises. s.l. : Friedrich-Ebert-Stiftung, 2013, p. 56 pages.
9. **Whitehead et Carless. 2013.** The potential impacts of climate change on hydropower generation in Mid Wales. *Hydrology Research*, 2013, Vol. 44, pp. 495-505.
10. **WWF. 2012.** Diagnostic du secteur énergie à Madagascar. s.l. : Ministère de l'Energie, 2012, p. 141 pages.