



Précarité énergétique et bien-être social des ménages au Bénin

GBINLO Roch Edgard

Faculté de Sciences Economiques et de Gestion de l'Université d'Abomey Calavi
(FASEG /UAC)

Résumé : Le manque d'accès à l'énergie électrique est source de détérioration du bien-être social. Une part importante de la population Béninoise n'a pas accès à l'électricité ni les moyens pour s'offrir de l'énergie moderne. Ce papier examine l'effet de la précarité énergétique sur le bien-être social des ménages au Bénin. En utilisant des données d'étude sur l'Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire (AGVSA, 2017) au Bénin, nous avons estimé un modèle probit par la méthode de maximum de vraisemblance du bien-être de santé et de l'éducation. Les résultats montrent que la pauvreté énergétique affecte négativement le niveau d'éducation et l'état de santé des ménages au Bénin. Il urge un besoin urgent des mesures ciblées axées sur la fourniture d'énergie propre et abordable aux ménages pauvres afin d'améliorer le bien-être social.

Mots-clés : Précarité énergétique ; Bien-être social ; Ménages.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.7245546>

Published in: Volume 1 Issue 2



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

1. Introduction

L'un des objectifs de développement durable (ODD-7) est l'accès de tous à des services énergétiques fiable, durable et à un coût abordable. L'autosuffisance en énergie constitue l'un des défis majeurs du 21-ème siècle. La consommation d'énergie représente une part importante de la consommation globale des ménages. Elle contribue au bien-être des personnes (Alinsato, Bassongui, and Alakonon, 2021 ; Biermann, 2016). Cependant malgré l'amélioration du taux mondial d'accès à l'électricité, passant de 83 % en 2010 à 90 % en 2019, 759 millions de personnes n'avaient toujours pas accès à l'électricité en 2019, dont les trois quarts en Afrique subsaharienne (97 millions vivant dans des zones urbaines et 471 millions dans des zones rurales) (Nations Unies, 2021). Or l'accès limité à l'énergie prive les individus de possibilités d'accès aux autres biens fondamentaux tels que la santé, l'éducation, la participation à la vie politique et social (Sen, 1999).

D'après le rapport Research Backgrounders d'OXFAM (2017) sur le défi énergétique en Afrique subsaharienne, qui compte plus de 950 millions d'habitants, qui est la région la plus pauvre en électricité au monde. Plus de 600 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité

et des millions d'autres sont connectés à un réseau non fiable qui ne répond pas à leurs besoins quotidiens en énergie et environ 900 Millions d'entre eux ne disposent pas de moyens de « cuisson propre ». Bien que l'accès ait lentement progressé, seuls 42,8% de la population avait accès à l'électricité en Afrique en 2016, nettement moins que dans toutes les autres régions en développement (Avila ; Carvallo ; Shaw and Kammen, 2017). La consommation d'énergie électrique en Afrique est extrêmement faible comparée à celle d'autres régions en développement. D'après les données de l'AIE de 2020, Le continent africain est aujourd'hui le continent où l'on consomme le moins d'électricité : en 2018, la consommation moyenne d'électricité par habitant était de 567 kWh en Afrique, soit seulement 17,4 % de la moyenne mondiale de 3 260 kWh (7 141 kWh en France, 13 098 kWh aux États-Unis, 4 906 kWh en Chine). Le manque d'accès à l'électricité est endémique en Afrique, indépendamment du revenu (AIE ,2014). Bien que les efforts d'électrification soient censés contribuer à réduire le nombre de personnes qui n'ont pas accès à l'électricité, l'accès à l'électricité reste toujours faible dans les pays en développement et constitue un véritable obstacle au développement de ces pays. Quel est l'impact de la précarité énergétique sur le bien être des ménages ?

Au Bénin, les conséquences que subissent les ménages pauvres en énergie sont très diverses, allant d'un risque accru de mort prématurée due à la pollution à l'intérieur des habitations à la détérioration de la qualité de vie, en passant par la perte de gains de productivité. En plus de devoir subir ces conséquences, les ménages pauvres en énergie doivent utiliser une plus grande partie de leur revenu pour satisfaire leurs besoins essentiels en énergie. Ils consacrent aussi plus de temps à des tâches énergivores que des ménages plus riches qui ont accès à des sources d'énergie modernes. L'objectif de ce papier est d'examiner l'effet de la précarité énergétique sur le bien-être social au Bénin. Le secteur de l'énergie au Bénin reste dominé par l'utilisation des produits pétroliers et de sources d'énergie traditionnelles. Plus de 99% de l'énergie électrique consommée au Bénin provient de l'approvisionnement extérieur (Ghana, Nigéria, Côte d'Ivoire) ce qui fragilise sensiblement son économie (PNUD, 2010). L'offre de l'énergie électrique ne pouvant pas satisfaire toute la demande malgré l'offre extérieur, la population a massivement recours aux produits traditionnels de la biomasse tels que le bois énergie et le charbon de bois représente environ 44,2% du bilan énergétique du Bénin selon les données du Système d'Information Energétique (SIE) Bénin 2017, derrière les produits consommés à 53,5%. L'électricité ne représente qu'environ 2,3%. L'utilisation du gaz butane (GPL) reste marginale et circonscrite aux zones urbaines. Selon les résultats du quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH 4, 2013), 5% seulement des ménages utilisent le gaz pour la cuisson, tandis que 84,8% utilisent le bois ou le charbon de bois. Il y a donc un enjeu environnemental majeur qui résulte de la pression constante sur les ressources forestières.

Le taux d'électrification en milieu rural était de 5% en 2013 contre 56,5% en milieu urbain, alors même que 60% des ménages vivent encore en milieu rural. L'accès aux services énergétique de base (chaleur nécessaire pour la cuisson, éclairage, communication, réfrigération, etc.) reste encore particulièrement difficile en zone rurale. Les infrastructures lacunaires et de mauvaise qualité, voire inexistantes en dehors des grandes villes, sont la cause principale de ce nombre de ménages « non branchés » considérable (Beaurain & Amoussou, 2016). Les ménages installés en ville, y compris dans les plus grandes d'entre elles, doivent ainsi faire face à des coupures récurrentes et inopinées, des grandes variations de tensions ou encore des pratiques de corruption ou de facturation fantaisiste.

En théorie l'accès à l'énergie électrique peut améliorer les conditions socio-économiques dans les pays en développement en ayant un effet sur les composantes essentielles de la pauvreté, à savoir la santé, l'éducation, le revenu et l'environnement (Kanagawa et Nakata, 2008). Plusieurs études ont été menées pour évaluer l'effet de la précarité énergétique sur le bien-être des

ménages. La conférence des Nations Unies sur les statistiques du commerce et du développement (2018) suggère que le manque d'accès aux services énergétiques est une pauvreté car il restreint les capacités humaines à répondre à leurs besoins et à réaliser leur plein potentiel. C'est aussi un résultat de la pauvreté parce que les personnes à faible revenu sont limitées dans leurs capacités financières à s'offrir des biens et des services dont bénéficient leurs concitoyens plus aisés. De plus, elle peut être une cause de pauvreté car elle renforce les contraintes du potentiel de génération de revenus car l'énergie peut être utilisée comme intrants pour des activités productives.

Dans le même sens, en appréciant l'impact de la précarité énergétique sur le bien-être, González (2016) soutient que la pauvreté énergétique pourrait nuire à la santé humaine, car le recours à la biomasse pour la cuisson et le chauffage entraîne des décès prématurés dus à des maladies respiratoires, cardiovasculaires et autres causées par l'exposition à la pollution de l'air intérieur, en particulier chez les femmes et les enfants.

Etant donné que des recherches sur la précarité énergétique sont rares dans le contexte béninois, cet article présente l'intérêt de combler d'une part le gap de littérature et d'autre part permettra aux acteurs publics de cerner les conséquences de la précarité énergétique sur la qualité de vie des ménages. Enfin, le papier va servir d'orientation de politiques économiques pour l'atteinte des ODD d'ici 2030.

La suite de ce papier est organisée en quatre sections. La première section présente la littérature. L'approche méthodologique sera présentée dans la deuxième section. La troisième section discute les résultats obtenus. La quatrième section conclut.

2. Revue de la littérature

L'énergie est une nécessité fondamentale pour de nombreux secteurs de l'économie. Il joue un rôle fondamental dans la réalisation de la croissance durable et inclusive, en particulier dans les pays en développement. L'énergie non seulement affecte la croissance économique, mais a également de profonds effets sur le social, les aspects humains et environnementaux du développement (Amigun, Musango & Stafford, 2011). L'accès à des services énergétiques adéquats, abordables, fiables et durables jouent un rôle crucial dans la réduction de la pauvreté, l'amélioration de la santé, l'augmentation de la productivité agricole, le renforcement compétitif et la promotion de la croissance économique dans un pays (Ding & Gebel, 2012 ; Singh et Sooch, 2004).

Plusieurs autres auteurs ont montré que la consommation de l'énergie constitue l'un des principaux fondamentaux du développement économique. A cet effet, Sebri (2015) montre que l'énergie est un intrant incontestable pour le développement économique. Pour Kevser et al. (2022), la consommation de l'énergie est un atout pour la croissance économique et le développement financier. De plus Ridwan et al. (2022) indiquent que la consommation énergétique constitue un facteur fondamental dont l'engagement n'est pas négligeable si les économies préfèrent atteindre un développement durable.

Ce rôle important de l'énergie pour le développement souligné par ces auteurs montre l'intérêt des travaux de recherche sur cette problématique. Ainsi, Churchill et al. (2018) ont examiné l'effet de la précarité énergétique sur le bien-être en Australie. Ils trouvent qu'être en situation de précarité énergétique diminue le bien-être. De même Rodriguez-Alvarez, Orea et Jamasb, (2019) ont analysé l'influence de la précarité énergétique sur le bien-être des ménages espagnols à partir de la théorie du consommateur. Leurs préférences sont modélisées à l'aide d'une courbe d'indifférence individuelle qui prend en compte leur consommation de biens et d'une fonction de distance qui permet d'estimer le modèle de manière cohérente même lorsque

les biens sont endogènes. Les résultats ont montré que la précarité énergétique a un effet significative sur le bien-être.

Biermann (2016) a étudié la précarité énergétique et ses effets sur la satisfaction de vie en termes d'incidence, et d'intensité par rapport à la pauvreté monétaire. Il trouve un effet négatif et significatif de la précarité énergétique sur le bien-être subjectif. L'impact trouvé est au-delà de l'effet de la simple pauvreté de revenu. Surtout en classant les mesures de la précarité énergétique en plusieurs catégories il constate qu'il existe une différence au niveau des effets sur le bien-être selon le type de mesure.

En effet, l'impact de la consommation d'énergie sur le développement économique est mesurable sur plusieurs aspects notamment sur la santé et l'éducation. Par conséquent, ce papier examine l'effet de la précarité de l'énergie sur la santé et l'éducation.

Sur le plan de la santé, Avanzini et al. (2022) montre que, la précarité énergétique conduit à l'exclusion des groupes vulnérables et à la dégradation supplémentaire de la plupart des logements inefficaces existants. De plus les auteurs notent que la faible utilisation de l'énergie prive les économies des investissements publics. Dans la conclusion de leur travail, ils indiquent que l'incitation à la consommation de l'énergie améliore positivement la santé et la vie sociale des citoyens, se traduisant par un soulagement économique pour le service national de santé.. Preval et al. (2017) montrent que la précarité est source de mortalité et les programmes de rénovation à grande échelle en Nouvelle Zélande seraient de nature à réduire la mortalité. Le rapport de la commission Européenne de 2019 montre que l'investissement public pour améliorer l'efficacité énergétique présente plusieurs avantages tels que la meilleure santé, grâce à l'amélioration de la qualité du confort thermique.

Au Portugal, la précarité énergétique conduit la population vulnérable à souffrir des problèmes de santé tant physiques (les maladies cardiovasculaires et respiratoires) que mentaux (dépression et stress et généralement chez les jeunes) (Santamouris et al., 2014). Gasparrini et al. (2015) ont calculé le taux de décès attribué à l'inefficacité de l'énergie dans plusieurs pays et indiquent que les conditions de l'environnement et de l'inefficacité énergétique sont responsables de la surmortalité dans les différents pays.

Barrett et al. (2022) indiquent que lorsque les personnes n'ont pas les moyens pour allumer leur logement, elles sont dans la précarité énergétique. A cet effet, les moteurs de la précarité énergétique sont les faibles revenus des ménages, les prix élevés du carburant. A cette fin, les auteurs montrent que la précarité énergétique affecte sans surprise les ménages avec enfants. La raison fondamentale avancée est que ce groupe d'individus est particulièrement sensible aux difficultés socioéconomiques. Les auteurs montrent qu'en 2019, 13,4% des foyers sont dans une situation de précarité énergétique. Cette proportion contient près de 41% de foyers avec des enfants. Le travail indique que les familles monoparentales ont les taux les plus élevés (28%). Par conséquent, lorsque le coût de la vie n'est pas couvert par le revenu ou les prestations de l'Etat, les conditions de vie des ménages deviennent de plus en plus compliquées. Crawford (2003) montre que la précarité énergétique s'est avérée particulièrement préjudiciable à la santé cardiorespiratoire en raison des effets des basses températures sur le sang et la fonction immunitaire. En effet, la baisse des températures altère la fonction respiratoire et exerce une pression sur le système cardiovasculaire.

De même, González (2016) soutient que la pauvreté énergétique pourrait nuire à la santé humaine, car le recours à la biomasse pour la cuisson et le chauffage entraîne des décès prématurés dus à des maladies respiratoires, cardiovasculaires et autres causées par l'exposition à la pollution de l'air intérieur, en particulier chez les femmes et les enfants. L'étendue et les impacts de la précarité énergétique dépendent également du terrain géographique, de la taille de la population et des variations climatiques (Sovacool et Drupady, 2012). Nous pouvons ainsi déduire que la précarité énergétique présente des effets néfastes sur le bien-être de la santé.

Par ailleurs sur le plan de l'éducation, certains travaux soulignent également que la précarité énergétique présente des conséquences socioéconomiques considérables sur le bien-être des ménages. Le coût du carburant, les faibles revenus et les logements inefficaces sur le plan de l'énergie, qui sont présentés comme des éléments clés de la pauvreté ont des répercussions sur le bien-être de l'éducation. En examinant le lien entre la précarité énergétique, la mortalité des enfants et l'inégalité de l'éducation sur 33 pays africains, Sule et al. (2022) trouvent qu'il existe une relation de cointégration entre la précarité énergétique et l'inégalité de l'éducation. Les auteurs indiquent que la précarité de l'énergie réduit le bien-être de l'éducation et une politique qui consiste à réduire cette précarité énergétique réduirait l'écart d'opportunités éducatives entre les pauvres et les riches. Pour aboutir à cette conclusion, les auteurs ont utilisé la méthode FMOLS. Ainsi, l'absence de l'énergie peut priver les familles pauvres d'une éducation digne en raison des coûts élevés.

Dans la littérature économique, nous notons que l'énergie est essentielle pour l'éclairage et le chauffage dans les écoles ainsi qu'à la maison pour permettre aux élèves et étudiants de faire leurs devoirs (Nakicenovic, 2010). En général, le manque d'accès aux sources d'énergie dans les pays en développement a particulièrement contribué à aggraver la crise énergétique. Aujourd'hui, les pays en développement sont plus défavorisés sur le plan social en raison de la précarité énergétique (une des causes fondamentales). En outre, ces pays sont connus pour avoir des actifs humains faibles (mortalité, analphabétisme et faible taux de scolarisation). Pour Masud et al. (2007), l'énergie affecte et influence presque tous les aspects du monde humain et social et donc principalement l'éducation (étant considéré comme le pilier du bien-être individuel). A cet effet, la capacité de la société à exploiter l'énergie détermine ce qu'elle peut produire et, par conséquent, la base du progrès social et des différences de niveau de développement entre les sociétés (Mckinon, 2010). L'énergie constitue ainsi l'intrant le plus important pour la subsistance. Au niveau le plus élémentaire, elle fournit des aliments cuits qui sont nécessaires pour les apprenants.

D'autres études montrent que la précarité énergétique exerce un effet indirect sur le bien-être de l'éducation. Le canal intermédiaire identifié est celui de la santé. En effet, la précarité de l'énergie impose à certains citoyens l'utilisation de la biomasse. La capacité sociale à supporter les coûts de ce type d'énergie étant faible, la biomasse constitue une charge supplémentaire pour l'accès à l'énergie. Néanmoins, l'utilisation de la biomasse a un certain nombre d'incidences sur la santé en raison de la qualité du carburant et de l'émission de fumée et de particules connues pour avoir des effets négatifs sur la santé et empêche à cet effet le développement de la capacité des apprenants dont les familles préfèrent cette énergie. Alors qu'une autre dimension de la précarité énergétique impose une faible quantité d'eau bouillie, Sule et al. (2022) soulignent que la précarité énergétique provoque la pénurie de consommation et augmente les maladies hydriques. Ainsi, les enfants malades auront de moins de chance pour devenir des adultes éduqués. Nous pouvons donc noter que la précarité énergétique exerce un effet négatif sur le bien-être de l'éducation aussi bien dans les pays en développement que dans les pays développés. Cependant, il faut faire attention de ne pas mettre simplement l'accent sur l'impact positif de l'électricité sur l'éducation. Une étude portant sur 300,000 villages indiens, par exemple, n'a révélé aucun signe d'augmentation du taux d'inscription scolaire du fait que les ménages ont obtenu l'accès à l'électricité grâce au réseau (Preonas, 2016). Ainsi il est important d'examiner le cas de différent pays afin d'orienter les politiques économiques.

3. Méthodologie

3.1 Spécification du modèle

Dans cette partie, nous partons d'un modèle conceptuel. Soit N le nombre de ménages faisant partie de l'échantillon de l'étude et considérons que chaque ménage a une fonction de bien-être social déterministe. Ces ménages font face à un ensemble d'accès à énergie E (0 ; 1) de certaine quantité disponible d'énergie électrique qui peut être nulle (zéro) kwh si le ménage n'a pas accès et 1 si le ménage a accès. Ainsi si un ménage n'a pas accès à l'énergie, il associe un niveau de bien-être social. La fonction de bien-être social W_{ne} peut-être dédoublée en V_{ne} qui est une partie observable, et en ε_{nPE} non observable qui est un terme aléatoire continu.

On a : $W_{ne} = V_{ne} + \varepsilon_{ne}$ (1)

V_{ne} est expliquée par les attributs y_{ne} qui caractérise chaque niveau de E et par z_e propre à chaque ménage.

En supposant que la fonction de bien-être social $W_{ne}(\cdot)$ est une relation binaire complète, transitive et continue, elle suit le principe de maximisation (Alinsato, 2021 ; Eguia et Xefteris, 2019), et on peut en déduire que si le ménage a accès à l'énergie alors $W_{ne} > W_{ne'}$ avec $e \neq e'$. La probabilité qu'un ménage n constate le bien-être est :

$$P_{ne} = P(W_{ne} > W_{ne'}) \quad (2)$$

$$= P(\varepsilon_{ne} - \varepsilon_{ne'} > V_{ne} - V_{ne'}) \quad (3)$$

En partant de l'équation 3 et en notant $f(\varepsilon_n)$ la densité jointe associée au vecteur du bien-être social non observé, $\varepsilon'_{ne} = (\varepsilon_{n0}, \varepsilon_{n1})$ on réécrit la probabilité cumulative :

$$P_{ne} = \int \varepsilon \parallel (\varepsilon_{ne} - \varepsilon_{ne'} > V_{ne} - V_{ne'}) f(\varepsilon_n) d\varepsilon_n \quad (4)$$

Où \parallel est une fonction indicatrice qui prend la valeur 1 si l'expression entre les parenthèses est vérifiée et 0 sinon. En supposant que ε_n est distribué selon la loi de Gumbel des valeurs extrêmes, on régresse la fonction probit. En supposant $X = (Y, Z)$, $W_{ne} = X_n \alpha_e + \varepsilon_e$ avec ε_e le vecteur des paramètres associés aux X_e .

En estimant ce modèle par la méthode de maximum de vraisemblance, nous obtenons l'estimateur du vecteur des paramètres $\hat{\alpha}_e$ qui est important pour calculer les probabilités estimées pour chaque ménage n et alternative $e \in E$.

Ainsi, La probabilité est définie comme la valeur de la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite $N(0, 1)$:

$$P_n = \Phi(\omega) = \int_{-\infty}^{\omega} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(E-\mu)^2}{2\sigma^2}} dE \quad (5)$$

En nous inspirant des travaux de (phoumin, 2019) nous retenons la forme fonctionnelle du modèle qui suit :

$$W = \alpha + \beta PE_i + \gamma X + \varepsilon_i \quad (6)$$

Avec W l'indicateur du bien-être social qui est assimilé dans notre étude à deux indicateurs à savoir, le bien-être de la santé (W_s) et le bien-être d'éducation (W_E). PE est la précarité énergétique des ménages. X est le vecteur des variables de contrôle. α, β, γ sont des vecteurs de paramètres inconnus et ε_i le terme d'erreur.

En introduisant les variables de contrôle dans l'équation (6), nous avons l'équation suivante à estimer :

$$W = \beta_0 + \beta_1 PE + \beta_2 MR + \beta_3 Rev + \beta_4 TM + \beta_5 NI + \beta_6 SEX + \beta_7 SA + \varepsilon_i$$

3.2 Justification du choix des variables et signes attendus

L'objectif de ce papier s'oriente sur l'influence de la précarité énergétique sur le bien-être social. Ainsi de façon pratique nous estimons deux équations donc deux variables dépendantes. Le bien-être de la santé (W_S) et le bien-être d'éducation (W_E) dont la variable d'intérêt est la précarité énergétique des ménages.

❖ Variables dépendantes

- Bien-être de santé (W_S) : Ici l'aspect Santé du bien-être a été appréhendé à l'aide des dépenses médicales. Il s'agit ici donc d'apprécier le bien être en termes de santé du ménage à partir de la part du revenu consacré aux dépenses de santé ou médicale. L'obtention de notre variable d'intérêt ici se fera par classification des ménages en deux catégories en fonction de cette part calculée. On distingue donc ceux de la catégorie « pas de bien être de santé » comprenant ceux qui dépensent plus de 20% de leur revenu pour les dépenses médicales, et ceux de la catégorie contraire « bien être de santé ».
- Bien-être d'éducation (W_E): D'après les travaux de Phoumin (2019), la pauvreté énergétique affecte la fréquentation scolaire, en particulier chez l'enfant. Dans ce papier le bien-être d'éducation est appréhendé en termes de scolarisation pour les enfants compris entre 6 et 14 ans au sein du ménage. Ainsi nous avons catégorisé les ménages d'étude en deux modalités. La variable « pas de bien-être éducatif » qui fait référence à un enfant de 6-14ans qui aurait abandonné l'école au sein du ménage et la variable « bien-être éducatif » dans le cas contraire.

❖ Variables indépendantes

Grâce à la littérature, nous identifierons les variables susceptibles d'influencer le bien-être social des ménages puis allons présenter les signes attendus.

- Précarité énergétique (PE) : la précarité énergétique est dans notre étude la variable d'intérêt. Pour l'évaluer nous avons utilisé les sources d'éclairage de notre milieu d'étude ; l'éclairage étant l'usage basique de l'énergie électrique, une vue sur les sources peut nous permettre de statuer sur la situation en termes d'accès à l'énergie. Les travaux de Moore (2012) nous montrent qu'un ménage est pauvre en énergie s'il n'est pas connecté à un réseau électrique. Pour notre étude la variable prend la valeur 1 pour ceux qui utilisent les moyens rudimentaires (, la lampe à pétrole, lampe à gaz, torche, Bougie, la biomasse et pas d'éclairage) et sont considérés comme en situation de précarité énergétique. La variable PE prend la valeur 0 si les ménages ont accès à l'énergie (électricité, énergie solaire) donc pas pauvre énergétiquement. L'hypothèse est que la précarité énergétique a un effet négatif sur le bien-être social des ménages. Cette hypothèse a été confirmée par les études d'Oum (2019) lorsqu'il aboutit à la conclusion que la pauvreté énergétique a un impact négatif sur les années scolaires moyennes et l'état de santé des ménages. Phoumin (2019) montre également que les ménages pauvres en énergie ont une probabilité plus élevée que leurs membres souffrent de problèmes respiratoires, dépensent plus pour les soins médicaux, aient un taux d'abandon scolaire plus élevé et des opportunités de revenus plus faibles que les ménages sans pauvreté énergétique.
- Milieu résidentiel (MR) : vivre en milieu rural ou urbain peut avoir un impact important sur l'accès à l'énergie des ménages. Les études d'Oum (2019) nous montrent que les ménages pauvres en énergie sont répandus parmi ceux qui vivent dans les villages ruraux sans raccordement électrique et éloignés des grands axes routiers. Cela souligne également le fait que les ménages vivant dans les zones rurales ont un faible service d'électricité et, par conséquent, les options d'utilisation de l'énergie sont limitées au bois de chauffage pour la cuisine et au kérosène pour l'éclairage. Dans notre cadre, nous

pensons qu'un ménage en milieu rural est plus susceptible d'être pauvre en énergie. L'hypothèse est que nous attendons un effet négatif de la variable (MR) sur le bien-être social.

- Taille du ménage (TM) : la taille du ménage fait partir des variables retenues dans les travaux d'Oum (2019) pour expliquer le bien-être social. Il ressort de cette étude que cette variable influence significativement le bien-être social des ménages. La taille du ménage a un effet négatif sur l'éducation et un effet positif sur la santé.
- Niveau d'instruction du chef de ménage (NI) : un chef de ménage instruit et qui a un niveau d'éducation élevé est susceptible d'avoir un revenu conséquent pour s'approvisionner en énergie. Les travaux de phoumin (2019) nous montrent qu'un ménage avec un diplôme universitaire a un impact positif sur la capacité de gain. Ces résultats suggèrent fortement d'avoir un diplôme universitaire afin d'avoir un impact sur la capacité de gain.
- Sexe du chef de ménage (SM) : le sexe du chef de ménage fait partie des variables retenues pour évaluer l'impact de la précarité énergétique sur le bien-être dans la littérature, notamment dans les travaux d'Oum (2019).
- Secteur d'activité (SA) : le secteur d'activité est une variable importante dans une telle modélisation puisqu'il est la principale source de revenu et donc doit influencer sur le fait d'avoir le nécessaire pour se procurer l'énergie nécessaire.

Tableau 1 : Définition des variables

Variabes	Signification des variables	Modalités
W_s	Bien-être de santé	0. Non 1. Oui
W_E	Bien-être d'éducation	0. Non 1. Oui
PE	Précarité énergétique	0. Pas précarité énergétique 1. Précarité énergétique
MR	Milieu de résidence	0. Urbain 1. Rural
TM	Taille du ménage	1. Petite taille 2. Taille moyenne 3. Grande taille
NI	Niveau d'instruction du chef de ménage	1. Aucun 2. Alphabétisation 3. Secondaire 4. Supérieur 5. Cursus arabe 6. Autre
SM	Sexe du chef de ménage	0. Masculin 1. Féminin
SA	Secteur d'activité	1. Primaire 2. Tertiaire 3. Salarié 4. Autres

Source : Auteur (2022)

3.3 Nature et sources des données

Les données utilisées dans le cadre de cette étude sont extraites de la base de données de l'enquête sur l'analyse globale de la vulnérabilité et de la sécurité alimentaire auprès des ménages au Bénin en 2017 (AGVSA-2017). Cette enquête a été effectuée avec le soutien financier du Ministère fédéral Allemand à travers la coopération Economique et du développement avec la collaboration du Ministère en charge du développement à travers l'Institut National de la Statistique et l'Analyse économique.

4. Résultats et discussions

Dans cette partie, nous présentons les résultats de l'estimation, par la méthode de maximum de vraisemblance à partir des données de l'AGVSA-2017. L'objectif du papier est d'analyser l'effet de la précarité énergétique sur le bien-être social au Bénin. Dans cette perspective, nous examinons pour deux composantes du bien-être social qui sont la variable 'bien-être de l'éducation' et 'bien-être de santé' qui sont des variables dichotomiques. Ainsi il est nécessaire de présenter d'abord les tests post estimation afin de s'assurer de la validité des résultats.

On peut noter que le pouvoir prédictif pour la variable bien-être de santé est estimé à près de 57%. Car selon les résultats, pour les ménages qui ont le bien-être de santé il y a 1885 cas sur 3353 qui ont été bien prédit et pour les ménages qui n'ont pas de bien-être de santé, il y a 6549 cas qui ont été bien prédit sur 11453. Le taux de prédiction du modèle est égal à : $(1885+6549) / 14816 * 100 = 56,92\%$.

Pour la variable de bien-être d'éducation, on constate que le pouvoir prédictif du modèle est estimé à près de 87%. On remarque que, les ménages qui ont le bien-être éducatif, 6228 sur 7090 cas ont été bien prédit, et 235 cas sur 395 pour les ménages qui n'ont pas le bien éducatif ont été bien prédits. Le taux de prédiction du modèle est égal à : $(6228+235) / 7485 * 100 = 86,34\%$

Il ressort des résultats des estimations que les deux modèles sont globalement significatifs au seuil de 1% car la Prob > chi2 = 0. Ainsi dit, la variable précarité énergétique, taille des ménages, milieu résidentiel, sexe du chef de ménage, le niveau d'instruction et le secteur d'activité influencent globalement les variables bien-être de santé et bien-être de l'éducation est plausible. Donc les deux modèles peuvent être interprétés.

4.1 Discussions des résultats du bien-être de santé

L'analyse des résultats du tableau 2 montre que, plusieurs variables sont susceptibles d'expliquer le bien-être de santé. Cependant, dans un modèle probit, la valeur numérique des paramètres estimés n'a vraiment pas d'intérêt en soit. Les coefficients des variables explicatives ne sont donc interprétables. Néanmoins leurs signes orientent le sens dans lequel les variables influencent la probabilité (mfx) de réalisation du phénomène. Si le paramètre estimé est négatif alors la variable explicative associée à ce coefficient influence à la baisse la probabilité de réalisation de cet événement et si le signe de ce coefficient est positif alors la variable influence la probabilité de réalisation de l'évènement à la hausse.

Les résultats d'estimation montrent que le coefficient associé à la variable précarité énergétique est négativement significatif ce qui stipule que la précarité énergétique influence à la baisse la probabilité qu'a un ménage de ressentir le bien-être de santé. De plus la probabilité associée à cette variable est de -0,035% et significatif au seuil de 1%. Donc un ménage qui souffre de précarité énergétique a moins de chance d'avoir de bien-être de santé comparativement à un ménage qui dispose de l'énergie convenablement pour satisfaire ces besoins en la matière. Les

ménages ne disposant pas de l'énergie électrique suffisante pour leur besoin auront plus de chance de dépenser plus de 20% de leur revenu dans les charges de maintien de la santé dans les ménages. Ce qui pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs. Car les ménages n'ayant pas accès à de l'énergie électrique font généralement recours à des sources d'énergie polluante comme les combustibles solides. Ce qui cause énormément des problèmes de pollution dans ces ménages notamment avec la pollution de l'air et des eaux. Ainsi les ménages ont régulièrement les problèmes de santé cardiaques vasculaires, de diarrhée chronique surtout chez les enfants. En supportant ces coûts des soins de santé, les ménages sont obligés d'utiliser une grande partie de leur revenu ce qui conduit à la détérioration de du bien-être de la santé de l'ensemble des membres du ménage. C'est résultats sont conforme à ceux de plusieurs travaux qui ont établi un lien négatif entre la précarité énergétique et le bien-être de santé (Oum, 2019 ; Phoumin , 2019 ; Moore, 2012). Alors ce qui interpelle les décideurs publics à accélérer le processus d'électrification notamment des zones rurales d'une part et d'autre part mettre des mesures d'adoption des sources d'énergies propres par les ménages afin d'améliorer le bien-être social en général et en particulier le bien-être de santé.

En appréciant l'influence des caractéristiques géographiques des ménages sur le bien-être de la santé, le coefficient associé à la variable milieu de résidence est négativement significatif avec une probabilité significative de réalisation de -0,053%. Ainsi le fait qu'un ménage se retrouve en zone rurale diminue sa chance d'avoir de bien-être de santé par rapport à un ménage en zone urbaine. Cela souligne également le fait que les ménages vivant dans les zones rurales ont un faible service d'électricité et, par conséquent, les options d'utilisation de l'énergie sont limitées au bois de chauffage pour la cuisine, les énergies renouvelables non suffisantes qui représentent une forme de précarité partielle et le kérosène pour l'éclairage. Alors, pour que les ménages vivants en milieu rural aient le bien-être de la santé, il est nécessaire d'accroître la disponibilité de l'énergie électrique et de promouvoir l'utilisation des énergies propres.

Également, par rapport aux ménages ayant une petite taille, les coefficients des variables taille moyenne et grande taille des ménages sont négativement significatifs avec des probabilités négativement significatives de réalisation respectives de -0,059% et de -0,053%. Donc le fait qu'un ménage a une taille importante affecte négativement son bien-être de santé. Car plus la taille des ménages est grande, plus ils auront besoin de l'énergie électrique qui n'est pas disponible. Donc les ménages utilisent plus des sources d'énergie de combustible solide. Ainsi ils sont plus menacés par la pollution qui leur cause de multiples maladies dont ils doivent faire face avec leur revenu. D'où leur bien-être de santé serait hypothéqué avec une grande dépense pour les soins de santé. Alors, il faut sensibiliser les ménages à planification des grossesses pour limiter la taille de leur ménage afin d'améliorer leur bien-être de santé.

En ce qui concerne l'influence du sexe du chef du ménage sur le bien-être de la santé, les résultats montrent que le coefficient associé à la variable sexe féminin est positivement significatif avec une probabilité de réalisation significative de 0,078% par rapport à chef de ménage masculin. Donc la chance que le bien-être de santé d'un ménage dirigé par la femme est plus élevé par rapport à un ménage dirigé par un homme. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'une femme chef de ménage est plus autonomisée. Donc elle participe plus au marché du travail en obtenant un revenu pour faire face aux dépenses de la santé. Mais aussi elle a plus de capacité de prendre soin des enfants. Alors il serait nécessaire de renforcer l'autonomisation des femmes dans les ménages pour sauvegarder le bien-être de la santé des populations.

Par rapport aux ménages qui sont dans le secteur primaire, les coefficients des variables du secteur secondaire (salarié) et tertiaire sont positivement significatifs avec des probabilités positivement significatives de réalisation respectives de 0,117% et 0,048%. Donc les ménages ayant leur source de revenu des secteurs secondaire (salarié) et tertiaire ont plus de chance d'améliorer leur bien-être de santé que ceux qui sont le secteur agricole. Cela se justifie par le

fait que le niveau du salaire dans les secteurs secondaire (salarié) et tertiaire est plus élevé que celui du secteur agricole. Ce qui permettrait aux de ces secteurs d’avoir un revenu suffisant pour faire face aux dépenses des services de santé. Il nécessiterait que l’Etat assure la transformation structurelle afin d’améliorer le bien-être de la santé des populations.

Tableau 2 : Résultat de l’estimation du bien-être de santé

Variabiles	Coef	Std. Error	Mfx	P-Value	Sig
Précarité énergétique (Référence = Pas précarité énergétique)					
Précarité énergétique	-0,088	0,024	-0,035	0,000	***
Taille du ménage (Référence = petite taille)					
Taille moyenne	-0,150	0,024	-0,059	0,000	***
Grande taille	-0,169	0,032	-0,053	0,000	***
Milieu résidentiel (Référence = Urbain)					
Milieu Rural	-0,135	0,023	-0,053	0,000	****
Sexe du chef de ménage (Référence = Masculin)					
Féminin	0,199	0,029	0,078	0,000	***
Niveau d’instruction du chef de ménage (Référence= Aucun)					
Alphabétisation	-0,079	0,058	-0,031	0,178	
Primaire	-0,063	0,027	-0,025	0,120	
Secondaire	-0,044	0,032	-0,017	0,171	
Supérieur	0,061	0,059	0,024	0,305	
Cursus arabe	0,147	0,094	0,058	0,119	
Autre (à préciser)	-0,222	0,360	-0,086	0,536	
Secteurs activités (Référence= primaire)					
Tertiaire (commerce)	0,122	0,029	0,048	0,000	***
Salarié (industriel)	0,294	0,048	0,117	0,000	***
Autre	0,017	0,035	0,006	0,624	
Constante	0,081	0,050	-	0,108	

Source : Auteur (2022)

4.2 Discussions des résultats du bien-être de l’éducation

Les résultats d’estimation montrent que le coefficient associé à la variable précarité énergétique est négativement significatif ce qui stipule que la précarité énergétique influence à la baisse la probabilité qu’a un ménage de ressentir le bien-être de l’éducation. De plus la probabilité de réalisation associée à cette variable est de -0,051% et significatif au seuil de 1%. Donc un ménage qui souffre de précarité énergétique a moins de chance d’avoir de bien-être de l’éducation comparativement à un ménage qui dispose de l’énergie convenablement pour satisfaire ces besoins en la matière. Les ménages ne disposant pas de l’énergie électrique suffisante pour leur besoin auront plus de chance d’avoir leurs enfants abandonnés à l’école. Ce qui pourrait s’expliquer par le fait que, les enfants des ménages n’ayant pas accès à de l’énergie électrique vont généralement échouer ce qui va induire plus d’abandon donc à la détérioration

de du bien-être de l'éducation de l'ensemble des membres du ménage. Ces résultats sont conforme à ceux trouvés par plusieurs travaux qui ont établi un lien négatif entre la précarité énergétique et le bien-être social (Oum, 2019 ; Phoumin, 2019 ; Sovacool et Drupady, 2012 ; Moore, 2012). Alors ce qui interpelle les décideurs publics à accélérer le processus d'électrification notamment des zones rurales d'une part et d'autre part mettre des mesures d'adoption des sources d'énergies propres par les ménages afin d'améliorer le bien-être social en général et en particulier le bien-être de l'éducation.

L'étude de l'influence des caractéristiques géographiques des ménages sur le bien-être de l'éducation montre que, le coefficient associé à la variable milieu de résidence est négativement significatif avec une probabilité significative de réalisation de -0,031%. Ainsi le fait qu'un ménage se retrouve en zone rurale diminue sa chance d'avoir de bien-être de l'éducation par rapport à un ménage en zone urbaine. Cela souligne le fait que les ménages vivant dans les zones rurales ont un faible service d'électricité et, par conséquent, les options d'utilisation de l'énergie sont limitées au bois de chauffage pour la cuisine, les énergies renouvelables non suffisantes qui représentent une forme de précarité partielle et le kérosène pour l'éclairage. Ainsi les enfants gaspillent plus de temps pour apprendre les leçons. Ce qui est conforme avec les travaux de (Oum, 2019 ; Phoumin, 2019). Alors, pour que les ménages vivants en milieu rural aient le bien-être de l'éducation, il serait nécessaire d'accroître la disponibilité de l'énergie électrique et de promouvoir l'utilisation des énergies propres.

En ce qui concerne l'influence du sexe du chef du ménage sur le bien-être de l'éducation, les résultats montrent que le coefficient associé à la variable sexe féminin est négativement significatif avec une probabilité de réalisation significative de -0,041% par rapport à un ménage dont le chef de ménage est de sexe masculin. Donc la chance que le bien-être de l'éducation d'un ménage dirigé par la femme est plus faible par rapport à un ménage dirigé par un homme. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'une femme chef de ménage s'occupe moins de l'éducation des enfants en associant les enfants à des activités génératrices de revenu qu'elle mène. Ce qui induit une grande perte de temps pour les enfants dans leur étude. Alors il serait nécessaire de renforcer les mesures d'accompagnement des enfants dans les écoles afin d'éviter des abandons scolaires.

On constate aussi avec les résultats d'estimation que les variables alphabétisation ; le niveau primaire ; le niveau secondaire et le niveau supérieur du niveau d'instruction du chef de ménage sont positivement significatifs avec des probabilités positivement significatives de réalisation respectives de 0,046% ; 0,071% ; 0,048% et 0,039% par rapport à un ménage dont le chef n'a aucun niveau d'instruction. Donc les ménages dont le chef de ménage a un niveau d'instruction, ont moins de chance d'enregistrer des abandons. Ce qui montre que les parents ayant un niveau d'instruction s'occupent plus de leurs enfants à l'école en prenant des mètres d'études à la maison, et aussi en payant plus de documents pédagogiques. Ce qui réduit l'abandon scolaire dans ces ménages comme les travaux d'Oum (2019) et Phoumin(2019) ont démontré. Il urge que l'Etat accompagne d'avantage les ménages ruraux ou les parents n'ont aucun niveau d'instruction généralement.

Par rapport aux ménages qui sont dans le secteur primaire, les coefficients des variables du secteur secondaire (salariné) et tertiaire sont positivement significatifs avec des probabilités positivement significatives de réalisation respectives de 0,054% et 0,072%. Donc les ménages ayant leur source de revenu des secteurs secondaire (salariné) et tertiaire ont plus de chance d'améliorer leur bien-être éducatif que ceux qui sont le secteur agricole. Cela se justifie par le fait que le niveau du salaire dans les secteurs secondaire (salariné) et tertiaire est plus élevé que celui du secteur agricole. Ce qui permettrait aux ménages de ces secteurs d'avoir un revenu suffisant pour faire face aux dépenses d'éducation de leurs enfants. Il nécessiterait que l'Etat

adopte des politiques d'accompagnement différenciés en faveur des ménages ruraux afin d'améliorer le bien-être de l'éducation des populations.

Les résultats montrent également que, par rapport aux ménages ayant une petite taille, les coefficients des variables taille moyenne et grande taille des ménages sont positivement significatifs avec des probabilités significatives de réalisation respectives de 0,270% et 0,199%. Donc le fait qu'un ménage a une taille importante affecte positivement son bien-être de l'éducation. Ce résultat est surprenant mais pourrait se justifier par le fait que beaucoup d'enfants restent à l'école à cause des mesures contraignantes de l'Etat à maintenir obligatoirement les enfants à l'école pendant une période. Ce qui montre la nécessité que l'Etat renforce d'avantage ces mesures d'obligation pour les parents d'envoyer leurs enfants à l'école.

Tableau 3 : Résultat de l'estimation du bien-être d'éducation.

Variabes	Coef	Std. Error	Mfx	P-Value	Sig
Précarité énergétique (Référence = Pas précarité énergétique)					
Précarité énergétique	-0,277	0,048	-0,051	0,000	****
Taille du ménage (Référence = petite taille)					
Taille moyenne	1,227	0,052	0,270	0,000	***
Grande taille	1,397	0,061	0,199	0,000	***
Milieu résidentiel (Référence = Urbain)					
Milieu rural	-0,162	0,043	-0,031	0,000	***
Sexe du chef de ménage (Référence = Masculin)					
Féminin	-0,237	0,058	-0,041	0,000	***
Niveau d'instruction (Référence= Aucun)					
Alphabétisation	0,278	0,112	0,046	0,013	**
Primaire	0,427	0,054	0,071	0,000	***
Secondaire	0,282	0,066	0,048	0,000	***
Supérieur	0,234	0,136	0,039	0,085	*
Ecole Coranique	-0,088	0,155	-0,017	0,570	
Autre (à préciser)	-0,495	0,500	-0,125	0,324	
Secteurs activités (Référence= primaire)					
Tertiaire (commerce)	0,318	0,061	0,054	0,000	***
Salarié (industriel)	0,490	0,122	0,072	0,000	***
Autre	-0,243	-0,070	-0,153	0,001	***
Constant	0,468	0,101	-	0,000	-

Source : Auteur (2022)

5. Conclusion

Ce papier examine l'effet de la précarité énergétique sur le bien-être social au Bénin à travers l'éducation et la santé. Pour l'atteinte de l'objectif nous avons estimé un modèle probit par la méthode de maximum de vraisemblance du bien-être de santé et de l'éducation sur la base des données provenant de la collecte des données pour l'étude sur l'Analyse Globale de la Vulnérabilité et de de la Sécurité Alimentaire (AGVSA) au Bénin. Les résultats montrent que la pauvreté énergétique affecte négativement le niveau d'éducation et l'état de santé des ménages au Bénin. Il est noté que les ménages pauvres en énergie ont une probabilité élevée que les membres du ménage aient à dépenser une part considérable de leur revenu pour les soins médicaux et qu'ils aient également un taux d'abandon scolaire élevé, que les ménages sans pauvreté énergétique. Il urge un besoin urgent des mesures ciblées axées sur la fourniture d'énergie propre et abordable aux ménages pauvres afin d'améliorer le bien-être social. En termes de perspectives, il est nécessaire que les décideurs envisagent une assurance maladie minimale pour les ménages en situation de précarité énergétique afin de compenser les dépenses liées aux soins médicaux et accélérer l'électrification rurale afin de réduire le taux d'abandon scolaire.

Bibliographie

- [1] Adekou, C., & Baba-Moussa, A.R. (2019). La formation initiale et continue au Bénin : entre professionnalisation et déprofessionnalisation. *Formation et profession*. DOI:10.18162/FP.2019.442.
- [2] Alinsato, A. S.(2021).“COVID-19 en Afrique Subsaharienne : Analyse des facteurs explicatifs des réponses d’atténuations des effets socioéconomiques” *Observatoire de la Francophonie Economique*, 96-113.
- [3] Alinsato, A., Bassongui, N. and Alakonon, C. (2021). Africa Countries' Energy Efficiency: Evidence from a Directional Distance Function Approach. *Modern Economy*, 12, 15191536. doi: 10.4236/me.2021.1210077.
- [4] Amigun, B., Musango, J. K., & Stafford, W. (2011). Biofuels and sustainability in Africa. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 1360–1372. doi: 10.1016/j.rser.2010.10.015.
- [5] Avanzini, M.and al. (2022). Energy retrofit as an answer to public health costs of fuel poverty in Lisbon social housing, *Energy Policy*, doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112658.
- [6] Avila, N., Carvalho, J. P., Shaw, B. and Kammen, D. M, The energy challenge in sub-Saharan Africa: A guide for advocates and policy makers: Part 1: Generating energy for sustainable and equitable development. Oxfam Research Backgrounder series (2017): <https://www.oxfamamerica.org/static/media/files/oxfam-RAEL-energySSA-pt1.pdf>.
- [7] Beaurain, C. & Amoussou, M. (2016). Les enjeux du développement de l'énergie solaire au Bénin. Quelques pistes de réflexion pour une approche territoriale. *Mondes en développement*, 176, 59-76. <https://doi.org/10.3917/med.176.0059>.
- [8] Biermann, P. (2016) : How fuel poverty affects subjective well-being: Panel evidence from Germany, *Oldenburg Discussion Papers in Economics*, No. V-395-16.

- [9] Churchill, S. A. & al. (2018). The environmental Kuznets curve in the OECD: 1870–2014. *Energy Economics*. doi: 10.1016/j.eneco.2018.09.004.
- [10] Crawford, V.L.S., (2003). Changes in seasonal deaths from myocardial infarction. *QJM An International Journal of Medicine* 96 (1), 45e52. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcg005>.
- [11] Ding, D., & Gebel, K. (2012). Built environment, physical activity, and obesity: What have we learned from reviewing the literature? *Health & Place*, 18(1), 100–105. doi: 10.1016/j.healthplace.2011.08.021.
- [12] Eguia, J.X. and Xefteris, D. (2019). Social welfare with net utilities. *Public Choice* 179, 41–49. <https://doi.org/10.1007/s11127-018-0527-3>.
- [13] *Energy Policy*, Volume 132, doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.030.
- [14] Gasparrini, A. and al. (2015). Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *The Lancet*, 386(9991), 369–375. doi:10.1016/s0140-6736(14)62114-0.
- [15] González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 377–385. doi: 10.1016/j.rser.2015.03.013.
- [16] INSAE (2015). Enquête Modulaire Intégrée sur les Conditions de Vie des Ménages (EMICoV).
- [17] INSAE (2015). Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique RGPH4 : Que retenir des effectifs de population en 2013 ?
- [18] International Energy Agency (IEA).(2017). Energy Access Outlook 2017: from Poverty to Prosperity. *World Energy Outlook Special Report*. IEA, Paris.
- [19] International Energy Agency (IEA). (2014). Africa energy outlook: A focus on energy prospects in sub-Saharan Africa. Paris.
- [20] International Energy Agency (IEA). (2020). *Key World Energy Statistics 2020*
- [21] Kanagawa, M., & Nakata, T. (2008). Assessment of access to electricity and the socio-economic impacts in rural areas of developing countries. *Energy Policy*, 36(6), 2016–2029. doi: 10.1016/j.enpol.2008.01.041
- [22] Masud, J. and al. (2007). Energy for All: Addressing the Energy, Environment, and Poverty Nexus in Asia. © Asian Development Bank. <http://hdl.handle.net/11540/225>. License: CC BY 3.0 IGO.
- [23] McKinnon, A. M. (2010). Energy and society: Herbert Spencer's 'energetic sociology' of social evolution and beyond. *Journal of Classical Sociology*, 10(4), 439–455.
- [24] Moore, R.(2012). Definitions of fuel poverty: implications for policy. *Energy Policy* 49,19–26.
- [25] Mustafa, K. and al.(2022). Nexus among biomass energy consumption, economic growth, and financial development: Evidence from selected 15 countries, *Energy Reports*, Volume 8, Pages 8372-8380, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.06.033>.

- [26] Nakicenovic, N. (2010). Energy for a Sustainable Future. The Secretary-General's Advisory Group on Energy and Climate Change (AGECC). Summary and Recommendations.
- [27] Nations Unies (2021). Rapport sur le développement durable, 2021.
- [28] Oum, S. (2019). Energy poverty in the Lao PDR and its impacts on education and health.
- [29] Phoumin, H., & Kimura, F. (2019). Cambodia's energy poverty and its effects on social wellbeing: Empirical evidence and policy implications. *Energy Policy*, 132, 283–289. doi: 10.1016/j.enpol.2019.05.032.
- [30] Preonas, L. and Burlig, F. (2016). Out of the Darkness and Into the Light? Development Effects of Rural Electrification, *Energy Institute at Haas WP*
- [31] Preval N. and al. (2017). Impact of improved insulation and heating on mortality risk of older cohort members with prior cardiovascular or respiratory hospitalisations, *public health*, doi: 10.1136/bmjopen-2017-018079.
- [32] Ridwan L. I. and al. (2022). On the criticality of renewable energy to sustainable development: Do green financial development, technological innovation, and economic complexity matter for China? *Renewable Energy*, doi.org/10.1016/j.renene.2022.08.101.
- [33] Rodriguez-Alvarez, A., Orea, L., & Jamasb, T. (2019). Fuel poverty and Well-Being: A consumer theory and stochastic frontier approach. *Energy Policy*, 131, 22–32. doi: 10.1016/j.enpol.2019.04.031.
- [34] Santamouris, M. and al. (2014). Freezing the poor—Indoor environmental quality in low and very low-income households during the winter period in Athens. *Energy and Buildings*, 70, 61–70. doi: 10.1016/j.enbuild.2013.11.074.
- [35] Santamouris, M. and al. (2022). Eat or heat: fuel poverty and childhood respiratory health, *The Lancet Respiratory Medicine*, Page 229, doi.org/10.1016/S22132600(21)00584-1.
- [36] Sebri, M. (2015). Use renewables to be cleaner: Meta-analysis of the renewable energy consumption–economic growth nexus. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 657–665.
- [37] Sen, A. K. (1999). Development as freedom. *New York: Knopf*.
- [38] Singh, K. J., & Sooch, S. S. (2004). Comparative study of economics of different models of family size biogas plants for state of Punjab, *India. Energy Conversion and Management*, 45(9-10), 1329–1341. doi: 10.1016/j.enconman.2003.09.018
- [39] Sovacool, B.K. and Drupady, I. M. (2011). Examining the Small Renewable Energy Power (SREP) Program in Malaysia, *Energy Policy*, doi.org/10.1016/j.enpol.2011.08.045.
- [40] Sule, I.K. (2022) Impact of energy poverty on education inequality and infant mortality in some selected African countries, *Energy Nexus*, doi.org/10.1016/j.nexus.2021.100034.
- [41] Wookey, R. and al. (2014). Minimum Home Temperature Thresholds for Health in Winter: A Systematic Literature Review. *Public Health England, London*.