

Les coopératives d'énergie renouvelable peuvent-elles accélérer la transition énergétique rurale en Afrique Centrale ?

Can renewable energy cooperatives accelerate the rural energy transition in Central Africa?

NGUIFFO Joel Salomon

¹ Université de Yaoundé II (Cameroun), nguiffoc3@gmail.com



ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4932-6909>

Received: 03/01/2024

Accepted: 19./02/2024

Published:31./03/2024

*JOURNAL OF ECONOMICS AND RURAL DEVELOPMENT, VOL. 04, NO. 01, 2024, P. 001-010. DOI: 10.24018/JERD.2024.04.01.001

Abstract:

Renewable energy cooperatives (REC) are an important and strategic element of the rural energy transition in Central Africa. Enabling citizens and businesses to invest in renewable energy and thus become independent electricity producers will advance the acceptance of renewable energy within the population, thereby accelerating the move towards a more decentralized and sustainable electricity supply. The objective of this study is to show how the REC could increase the deployment of renewable energies with the aim of promoting the rural energy transition in Central Africa. We define a theoretical and empirical framework for understanding the role of REC in the energy transition, then we show the role and implications of REC in the rural energy transition through different approaches provided by the literature.

Keywords : REC, energy transition, Central Africa.

Résumé :

Les coopératives d'énergie renouvelable (CER) sont un élément important et stratégique pour la transition énergétique rurale en Afrique Centrale. Permettre aux citoyens et aux entreprises d'investir dans les énergies renouvelables et ainsi de devenir des producteurs d'électricité indépendants fera progresser l'acceptation des énergies renouvelables au sein de la population, accélérant ainsi l'évolution vers une alimentation électrique plus décentralisée et durable. L'objectif de cette étude est de montrer comment les CER pourrait accroître le déploiement des énergies renouvelables dans le but de favoriser la transition énergétique rurale en Afrique Centrale. Nous définissons un cadre théorique et empirique pour la compréhension du rôle des CER dans la transition énergétique, par la suite nous montrons le rôle et les implications des CER dans la transition énergétique rurale par différentes approches fournis par la littérature.

Mots clés: CER, transition énergétique, Afrique Centrale

I- Introduction:

Le passage des combustibles fossiles vers les sources d'énergie renouvelables est une condition indispensable pour arriver à des systèmes socio-économiques durables. En particulier, les défis interconnectés du changement climatique et de l'épuisement des combustibles fossiles nécessitent des politiques actives en faveur d'une transition rapide vers les sources d'énergie renouvelables (Capellán-Pérez et al., 2014 ; Wang et al., 2017). Cette transition est très difficile pour les pays industrialisés avancés, où la consommation d'énergie a augmenté de 10 à 15 fois depuis la révolution industrielle et est actuellement dominée par les ressources en combustibles fossiles, ainsi que pour les pays du Sud en raison de leur manque de ressources financières et d'expertise alors qu'ils sont confrontés à une augmentation rapide de la demande énergétique, (Smil, 2008). Malgré leurs impacts environnementaux, les combustibles fossiles se caractérisent par des propriétés physico-chimiques favorables (par exemple, densité de puissance élevée, stockable, inerte dans des conditions ambiantes standard, etc.) qui permettent des flux d'énergie gérables et de haute qualité pour approvisionner facilement les sociétés humaines .

Compte tenu de l'importance croissante de la transition énergétique loin des systèmes énergétiques conventionnels à forte intensité de carbone, il faut s'orienter vers un système énergétique dirigé par la communauté plutôt que vers un système énergétique centralisé. Les études sur la transition ont consacré une attention considérable au rôle des coopératives d'énergie renouvelable (CER) dans la promotion de ces voies d'énergie douce en dirigeant l'innovation locale et en agissant comme une niche (Bauwens, 2016 ; Hope et Bueren, 2015). Une question émergente parallèlement aux cas de transition énergétique réussie est l'impact global de l'échelle spatiale (Hansen et Coenen, 2015 ; Cohen et al, 2014 ; Hunsberrger et Larsen, 2021). Les structures politiques et économiques varient de manière hétérogène aux niveaux de gouvernement local, régional et national (Bridge et al., 2013 ; Goldthau., 2014). Si nous pouvons mieux comprendre l'importance des différences spatiales, nous pouvons contribuer à diffuser des niches à succès au-delà de leur contexte local.

Le début de la transition énergétique des sources d'énergie non durables vers les sources d'énergie renouvelables peut être considéré comme l'un des développements mondiaux les plus prometteurs de l'histoire récente, résolvant le problème épineux de l'approvisionnement en énergie durable (Ketter et al., 2016). Les énergies renouvelables offrent deux avantages majeurs : Premièrement, ils sont relativement propres ; Deuxièmement, ils peuvent être utilisés de manière décentralisée (Robyns et al., 2012). Si le premier bénéfice est largement connu, le second reçoit rarement l'attention qu'il mérite. En fait, la décentralisation a joué un rôle crucial dans la transition énergétique, car les ménages et les entreprises ont investi dans des systèmes solaires pour leur autoconsommation afin de réduire leurs factures énergétiques (Braun et al., 2009). Cela conduit à une industrie énergétique plus diversifiée et à une « démocratisation » De l'approvisionnement énergétique (Kaphengst et Velten, 2014). Cette démocratisation amène de nouveaux acteurs sur les marchés de l'énergie, en plus des sociétés énergétiques conventionnelles. L'un des développements en cours les plus visibles est l'émergence des coopératives d'énergie renouvelable (CER) (Fridgen et al., 2018). Les CER donnent aux citoyens individuels et

aux entreprises extérieures au secteur énergétique la possibilité, d'une part, de regrouper les ressources et de devenir producteurs d'électricité, et d'autre part participent à la consommation d'énergie commune. Selon (l'IFRI, 2017), « A peine plus de 30% de la population d'Afrique subsaharienne dispose d'un accès à l'électricité, souvent précaire. Cette proportion chute à moins de 20% en milieu rural. Alors que l'extension du réseau électrique est souvent privilégiée pour pallier ce déficit, les solutions décentralisées sont particulièrement efficaces en milieu rural. En effet, l'électrification décentralisée fait partie de la solution pour les zones rurales des pays du Sud. Cependant, soutenir son développement implique d'ajuster les politiques publiques et de créer de nouveaux modèles d'affaires, qui n'intègrent pas encore cette nouvelle conception de l'électrification ». Selon (l'IEA, 2019), l'Afrique Centrale représente l'une des régions qui souffre du plus grand retard en matière d'accès à l'électricité, avec environ 90 millions de personnes sans accès à l'électricité en 2018. Cette situation est particulièrement prononcée dans les zones rurales où seulement un quart de la population aurait accès à l'électricité .

Cet article se donne donc montrer en quoi les CER peuvent être une solution vers une transition énergétique dans les zones rurales des pays d'Afrique Centrale afin d'apporter des solutions aux problèmes énergétiques dont fait face ces pays. Également de construire un cadre théorique qui pourra servir comme socle de réflexion dans ce champ d'analyse, enfin de faire des propositions de politique énergétique dans le but de favoriser la transition énergétique dans ces pays. Nous commencerons dans cet article à faire une revue théorique et empirique sur les CER, dans section suivante nous présenterons comment les CER peuvent-elles contribuer dans le processus de transition énergétique rural des pays d'Afrique Centrale .

2. Les coopératives d'énergie renouvelable

2.1 Définition

L'énergie communautaire pourrait jouer un rôle dans la dynamique de transition durable (Smith et al., 2016 ; Seyfang et Longhurst., 2016 ; Oteman et al., 2017). Les coopératives d'énergie renouvelable sont des organisations énergétiques communautaires représentatives qui permettent aux citoyens de posséder et de gérer collectivement des projets d'énergie renouvelable au niveau local (Bauwens, 2016). REScoop.eu, la fédération européenne des coopératives énergétiques citoyennes, définit les coopératives d'énergie renouvelable comme « Un modèle commercial dans lequel les citoyens possèdent conjointement et contrôlent démocratiquement une entreprise qui travaille sur des projets d'énergie renouvelable ou d'efficacité énergétique (REScoop.eu, 2021) ». Les différents types de coopératives d'énergie renouvelable à travers le monde ont été des archétypes des actions de réponse à la crise climatique, de l'économie sociale, des bases régionales, de la démocratie, et de l'accès à l'énergie, (Hoppe et Bueren., 2015).

On s'attendait initialement à ce que la technologie photovoltaïque à elle seule donne naissance à une structure de propriété énergétique décentralisée, mais plusieurs cas empiriques ont démontré que ce n'est pas nécessairement le cas (Hesse, 2013). Les coopératives énergétiques sont des tentatives supplémentaires pour étendre l'adoption des énergies renouvelables, réduire la dépendance à l'égard de la production d'électricité à partir

du charbon et organiser les systèmes énergétiques de manière démocratique (Proka et al., 2018). Parce que les coopératives d'énergie renouvelable constituent également une entité économique alternative, elles diffèrent des entreprises classiques par leur main-d'œuvre, leurs objectifs et leurs propriétés (Klagge et Meister., 2018). Dans la pratique, les coopératives d'énergie renouvelable mettent non seulement l'accent sur la croissance, comme le feraient les sociétés établies, mais poursuivent également des objectifs environnementaux et communautaires en parallèle (Monaghan, 2009 ; Bauwens et al., 2020).(

Les coopératives sont des organisations permettant la collaboration économique parmi les acteurs individuels. Certains auteurs attribuent à la fondation du Rochdale Equitable Society en Angleterre en 1844, comme pionnière des coopératives modernes (Pezzini et Ambiorix, 2006). Par la suite, l'Alliance Coopérative Internationale est devenue l'organisation prédominante autorité en la matière. Selon cette organisation non gouvernementale, une coopérative doit être définie comme une association autonome de personnes unies volontairement pour répondre à leurs besoins économiques, sociaux et culturels communs et aspirations à travers une approche collective et démocratiquement conçue. Il est intéressant de noter que les publications les plus récentes sur les coopératives font référence à des coopératives d'énergie renouvelable. Comprendre pourquoi les coopératives énergétiques gagnent en importance et pourquoi cela concerne principalement les CER, c'est utile de se pencher sur l'histoire des coopératives énergétiques allemandes, dont les origines remontent à la fin du XIXe siècle (Stier, 1999). En cela Au fil du temps, en raison d'une infrastructure de réseau insuffisante, les acteurs locaux ont formé des coopératives pour organiser les réseaux de production et de distribution d'électricité, (Holstenkamp, 2012 ; Flieger, 2012). Cela montre que, même si les coopératives énergétiques investissaient déjà en partie dans les énergies renouvelables (hydroélectricité), ils sont nés à l'origine principalement du désir de fournir une infrastructure énergétique de base. Après la Seconde Guerre mondiale, la croissance économique prolongée a entraîné une augmentation spectaculaire de la demande en électricité. Puisque les agents manquaient souvent de ressources pour répondre à cette demande, qui a perdu de son importance et a cédé la place à de plus grandes sociétés énergétiques nationales, (Stier, 1999). Une autre raison était que l'administration publique favorisait les approches centralisées de l'approvisionnement énergétique (Holstenkamp et Radtke, 2017). Par conséquent, l'infrastructure énergétique dominante en Allemagne (et le reste du monde) a été organisée de manière centralisée, souvent par le biais d'entreprises publiques (Stier, 1999).(

.2.2 Les coopératives et les approches décentralisées

Cependant, comme les systèmes énergétiques décentralisés offrent plusieurs avantages économiques et techniques par rapport aux systèmes centralisés, l'approvisionnement énergétique décentralisé est apparu au cours des dernières décennies. Parmi d'autres choses, cela a conduit à une participation plus active de l'énergie individuelle des consommateurs et au développement du désormais très populaire terme « prosommateur » (Luo et al., 2014), un néologisme composé des mots producteur et consommateur d'énergie. La popularité croissante des coopératives énergétiques et de leurs solides associations avec les énergies renouvelables peut ainsi s'expliquer par deux facteurs : premièrement, les sources

renouvelables telles que le solaire et l'éolien sont généralement difficiles à être concentrer dans de grandes centrales électriques. Cela mène à la décentralisation et à la participation active des propriétaires fonciers qui sont prêts à investir dans ces ressources. Deuxièmement, les petits producteurs de produits d'énergie durable n'ont aucun pouvoir de marché et peuvent se retrouver confrontés au coût d'installation et d'entretien du matériel nécessaire qui sont fastidieux .

Les CER sont souvent classées selon leur objectif (Yildiz, 2013: (

- Les coopératives de consommation d'énergie aident à organiser des achats coordonnés d'énergie pour ses membres. Grâce à une telle coopération, la demande de pointe peut être optimisée et de meilleurs prix peuvent être sur la place du marché et des quantités d'achat plus importantes peuvent être obtenues .
- Les coopératives de production d'énergie permettre à un groupe de personnes de produire et de vendre de l'énergie ensemble .
- Les coopératives de prestataires de services énergétiques agissent en tant que prestataires de services pour un groupe de fournisseurs d'énergie et de coopératives déjà existants. Leur but est de regrouper les ressources pour des activités telles que l'achat d'énergie et les ventes. Les prestataires de services liés à l'énergie proposent souvent également des conseils.

2.3 Forces et faiblesses des coopératives d'énergie renouvelable

Tableau 1: Forces et faiblesses des coopératives d'énergie renouvelable

Points forts Faiblesses

- L'exigence intrinsèque de la coopérative d'offrir une couverture universelle à sa zone désignée.
- La formation à des utilisations finales productives a permis d'améliorer les revenus ruraux.
- Augmentation de la réalisation moyenne des revenus dus à la réduction des coûts de maintenance du système .
- Réduction significative des vols d'électricité qui peut être attribuée à la pression exercée par les pairs pour contrôler les vols. Si un membre du groupe vole de l'électricité illégalement, tous les membres doivent en payer le coût.
- Un soutien financier accordé aux ménages les plus pauvres qui ne peuvent pas se permettre de se raccorder à l'électricité.
- Adoption de systèmes bien définis pour l'approvisionnement, la fixation des tarifs, le relevé et la collecte des compteurs
- Libération de nouvelles connexions, amélioration de la charge
- Procédures organisationnelles appropriées
- Accès plus rapide aux services.
- Sensibilisation accrue des membres grâce aux nombreuses formations dispensées par les coopératives. - Approche descendante de la gestion car la plupart des coopératives sont contrôlées par les sociétés de distributions. Cela leur laisse très peu d'autonomie opérationnelle.
- Autonomie opérationnelle très limitée.
- Les coopératives locales sont vulnérables aux luttes de pouvoir politiques au niveau local

-certaines coopératives d'électricité n'électrifient que les villages qui satisfont aux exigences en matière de revenus. Cela conduit à une situation où certaines communautés restent non électrifiées pendant plusieurs années jusqu'à ce qu'elles satisfassent le potentiel d'utilisation productive de la croissance de la charge.

-Un mélange de charge défavorable est imposé aux sociétés coopératives en raison de la proximité de leur programme et de l'influence du gouvernement.

-Étant enregistrée sous la loi sur les sociétés coopératives des gouvernements d'État, la gestion des sociétés est très sensible à l'ingérence politique. Le pouvoir réglementaire confère au gouvernement de l'État en vertu de la loi est souvent utilisé de manière abusive en raison des priorités politiques du gouvernement de l'État.

Source : auteur

.3 Le rôle des CER dans la transition énergétique rurale

.3.1 Les dynamiques de transition énergétique durable et multi-niveaux

La perspective multiniveau fournit un cadre précieux pour analyser la transition du système. Elle explique un changement dans le système socio-technologique comme l'interaction de trois niveaux : le paysage, le régime et la niche (Geels, 2011). Un chercheur utilisant le prisme de la perspective multiniveau peut manipuler chaque niveau, en fonction de la cible de l'analyse (Geels, 2011). Les points de vue des acteurs renforcent l'explication du développement des communautés et de ses effets sur le régime (Hargreaves et al., 2013). Cela nous permet de comprendre les communautés non pas comme des éléments passifs intégrés dans un système mais comme des agents menant activement les transitions du système (Geels, 2011 ; Smith et al, 2005). (Wittmayer et al., 2017), ont soutenu qu'en expliquant les rôles des acteurs, on pourrait mieux comprendre les interactions et les relations entre les acteurs lors des transitions durables.

Une approche de gouvernance plutôt qu'une politique unique attire l'attention comme solution au changement de régime (Geels, 2019). (Voß et Bornemann, 2011) ont critiqué les études antérieures sur la transition au niveau national pour se concentrer uniquement sur le niveau communautaire, et n'ont pas identifié clairement la manière dont une communauté est liée à au contexte politique national. Le concept de « communauté » souligne que le rôle politique de celle-ci lui confère une interaction étroite avec le régime. Une approche multiscalaire peut clarifier et détailler la façon dont les activités des coopératives d'énergie renouvelable interagissent étroitement avec la structure du régime (Späth et Rohrer, 2012 ; Essletzbichler, 2012). La localité peut expliquer pourquoi il y a un changement dans une région spécifique mais pas dans d'autres régions et peut permettre une meilleure compréhension des liens à plusieurs niveaux (Raven et al, 2012). Parce que la structure du régime est différente pour chaque pays, ville et région, le concept d'échelle spatiale est de plus en plus nécessaire (Späth et Rohrer, 2012). Essletzbichler a souligné la nécessité d'examiner séparément les échelles locale, régionale et nationale dans la transition énergétique du Royaume-Uni (Essletzbichler, 2012). Ramiller et Schmidt ont analysé la transition danoise vers la durabilité en la divisant en échelles locale, urbaine et

nationale (Ramiller et Schmidt, 2018). Le contexte spatial conduit à un cadre clair et détaillé des voies de transition en se concentrant sur l'ancrage local (Coenen et Truffer, 2012).

Malgré ces faits, la mise en œuvre de politiques efficaces pour favoriser les coopératives d'énergies renouvelables semble être un défi, en particulier pour les gouvernements infranationaux (Candelise et Ruggieri, 2020 ; Creamer et al., 2018 ; Frieden et al., 2020 ; Fuentes González et al., 2019 ; Mirzania et al., 2019 ; Ruggiero et al., 2021). La littérature existante a déjà démontré que la politique nationale en matière d'énergies renouvelables peut avoir un impact sur les communautés d'énergies renouvelables (Bechberger et al., 2003 ; Holstenkamp et Radtke, 2018 ; Kahla et al., 2017 ; Pruditsch, 2017 ; Yildiz et al., 2015) et que le niveau municipal est un espace important pour ses partisans (Lutz et al., 2017 ; Martens et al., 2020 ; Schmid et al., 2020), tandis que (Cowell et al. 2017) et (Sharma et al. 2021) considèrent que le rôle du niveau infranational est sous-étudié. À titre d'exemple, (Wurster et Hagemann 2018) ont étudié les conditions générales de réussite de la transition vers les énergies renouvelables en Allemagne et en Autriche, sans faire de distinction entre les différents acteurs, (Stadelmann-Steffen et al. 2020) ont étudié l'impact des politiques sur la petite hydroélectricité dans les cantons suisses et ont souligné le rôle restrictif du niveau infranational (Stadelmann-Steffen et al., 2020), et un certain nombre d'études ont soutenu que les niveaux infranationaux sont importants pour favoriser le développement des coopératives d'énergies renouvelables (Balthasar et al., 2020 ; Meister et al., 2020 ; Schmid et al., 2020 ; Sharma et al., 2021). Certains soutiennent que les gouvernements infranationaux auraient la capacité d'influencer et de piloter des sujets importants liés à la transition vers les énergies renouvelables, tels que la disponibilité des terres (Wolsink, 2018). Ils sont supposés être des acteurs clés importants pour garantir la justice énergétique et paysagère au sein de leurs entités infranationales (Breukers et Wolsink, 2007 ; Wolsink, 2018), tout en ayant également le potentiel d'agir en tant qu'acteurs intermédiaires entre les besoins nationaux et locaux (Creamer et al., 2018 ; Schmid et al., 2020).

3.2 Les CER comme alliances stratégiques pour la transition énergétique

Le concept d'organisations coopératives peut être lié au concept d'alliances stratégiques, qui offre des implications intéressantes pour la théorie sur les CER. (Varadarajan et Cunningham 1995) définissent les alliances stratégiques en tant que « manifestation de coopérations inter organisationnelles », stratégies qui impliquent la mise en commun de ressources spécifiques afin d'atteindre des objectifs communs ainsi que des objectifs spécifiques. En fait, les CER composées d'entreprises peuvent également être considérées comme des efforts inter organisationnels visant à mutualiser les ressources. Dans la plupart des cas, les entreprises peuvent être concurrentes mais il y a généralement une mise en commun de ressources spécifiques. Également la définition de (Parkhe 1993) des alliances stratégiques, que l'auteur décrit comme « un accord de coopération interentreprises relativement durable qui utilisent des ressources et/ou des structures de gouvernance provenant des organisations autonomes, pour l'accomplissement commun d'objectifs individuels, objectifs liés à la mission d'entreprise de chaque entreprise sponsor », ce qui veut dire qu'une CER composée d'entreprises pourrait constituer une alliance stratégique.

Selon (Varadarajan et Cunningham 1995), la force des liens que les entreprises forment au sein d'une alliance stratégique peuvent aller de l'intégration complète de l'ensemble des domaines fonctionnels d'une entreprise vers une action coopérative limitée dans sa portée à un seul domaine fonctionnel et activité de création de valeur. De plus, les auteurs concluent que les principales raisons pour lesquelles les entreprises concluent des alliances stratégiques sont liées au marché d'incertitude, recherche d'une efficacité accrue, dépendance aux ressources, compétences et l'hétérogénéité des ressources et les marchés de facteurs imparfaits. Analyser les alliances stratégiques à partir d'une théorie de la dépendance aux ressources dans cette perspective, revient à ce que (Das et Teng 2000) qualifient de « capacité de mutualiser des ressources d'un facteur de motivation important pour la formation d'une alliance stratégique ». Selon les auteurs, les entreprises concluent des alliances parce qu'elles voient un potentiel de création de valeur important lorsqu'ils mutualisent leurs ressources. Les auteurs soulignent en outre que si les ressources qui doivent être mis en commun sont imparfaitement mobiles et imitables, ils offrent plus de potentiel de création de valeur pour la coopération.

.3.3 Les Coopératives d'énergies renouvelables et la transition énergétique rurale

Les coopératives d'énergies renouvelables se sont révélées particulièrement intéressantes (Herbes et al., 2017 ; Huybrechts et Mertens, 2014 ; Mignon et Rüdinger, 2016 ; Schmid et al., 2020) car, par rapport aux grandes entreprises énergétiques, elles offrent plusieurs avantages, notamment « des coûts de transport et de distribution inférieurs, la participation citoyenne, le développement économique local, des pertes de réseau moindres, des systèmes de gestion de données plus efficaces et une plus grande part de technologies sans carbone » (Bauwens et al., 2016, p. 136). Les coopératives d'énergies renouvelables sont considérées comme un pilier important d'une transition énergétique durable, car elles créent des emplois, favorisent l'action collective entre différents groupes d'acteurs et renforcent la société civile. Elles peuvent ainsi assurer un équilibre entre les régions structurellement faibles et fortes, dans la mesure où elles génèrent également d'importantes recettes fiscales pour les communes (Bauwens, 2016 ; Meister et al., 2020 ; Trend:research, 2013). (Coady et Duequette, 2021), étudiant les coopératives d'énergies renouvelables dans les régions rurales du Canada, ont en effet indiqué leur efficacité économique et écologique. En raison de ces avantages, les coopératives d'énergies renouvelables sont considérées non seulement comme des adeptes précoces des connaissances techniques, mais aussi comme ayant un grand potentiel pour combler la disparité infrastructurelle entre les zones urbaines et rurales (Bauwens et Defourny, 2017 ; Lacey-Barnacle, 2020 ; Martens et al., 2020). En outre, l'Union européenne (UE) a envoyé un signal clair en faveur de politiques spécifiques à chaque acteur en établissant des stratégies contraignantes permettant aux États membres d'établir des cadres pour les énergies renouvelables citoyennes et communautaires à partir de 2021 (Frieden et al., 2020 ; Ruggiero et al., 2021 ; Sokołowski, 2020 ; REScoops, 2019). (Walker, 2008) suggère plusieurs raisons pour lesquelles les CER facilitent le déploiement des énergies renouvelables : d'une part, elles conduisent à une meilleure réception des installations techniques. Deuxièmement, les CER conduisent à une baisse des coûts

énergétiques et, dans certains cas, un approvisionnement énergétique plus fiable pour leurs membres. Troisièmement, Walker soutient que les CER aident leurs membres à atteindre engagements éthiques et environnementaux, car cela leur permet d'investir dans un approvisionnement énergétique plus durable, souvent en achetant des énergies durables d'électricité pour leur propre consommation. Enfin, les CER permettent à leurs membres d'effectuer la gestion de la charge (coordonner la demande d'énergie et approvisionnement), ce qui peut également entraîner des avantages financiers importants (Rieger et al., 2016). D'autres auteurs mentionnent l'avantage à savoir, les barrières financières liées au déploiement des énergies renouvelables peut être surmonté grâce aux CER (Morris et Pehnt, 2012). En outre, (Yildiz, 2013) signale un moindre risque d'exploitation. La réduction du comportement opportuniste comme l'un des principaux avantages offerts par les CER. L'auteur soutient qu'en donnant la propriété de leurs activités commerciales à leurs membres, les coopératives peuvent être une structure organisationnelle bénéfique et sûre, puisqu'ils réduisent les comportements opportunistes des agents et donc des coûts de transaction.

En tant que communauté de consommateurs et de producteurs d'énergie, les CER peuvent également faciliter la transition énergétique grâce à leur capacité à agir comme source d'énergie durable et abordable pour leurs membres (Mono, 2018), dans les pays où la transition énergétique a déjà profondément modifié le paysage énergétique. Dans ce contexte, l'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique existant est devenue un défi plus grand que d'augmenter la quantité d'énergies renouvelables dans les centrales électriques (Bruns et al., 2012). La conception actuelle du système de « centralisation des centrales électriques desservant de grandes populations de clients sont en panne vers le bas » (Collins et Ketter, 2014), c'est pourquoi les communautés sont occupées à développer des moyens pour créer des « marchés intelligents » (Bichler et al., 2010). Pour accomplir cette tâche, il faudra des mesures à grande échelle, notamment fournir des signaux de prix efficaces qui motivent les énergies durables de consommation ainsi qu'un meilleur alignement en temps réel de la demande énergétique et l'offre, (Ketter et al., 2013).

Conclusion:

En Afrique Centrale, Le marché de l'électricité est en grande partie basé sur des sources hydrauliques, majoritairement exploitées dans le cadre de monopoles étatiques (IEA, 2020 : 127). Ces compagnies d'État connaissent toutefois plusieurs inefficacités, notamment en pertes dites techniques, mais cependant, les prédictions indiquent une croissance de la production durant les prochaines années grâce à l'implication des compagnies privées et des consommateurs résidentiels (IEA, 2019). Le développement des coopératives de production d'électricité renouvelable pourrait également apporter de grandes contributions à la quête pour l'accès universel à l'électricité en particulier en milieu rural. Ce modèle a montré sa très grande efficacité dans l'électrification rurale des États-Unis et dans la mobilisation citoyenne pour la transition énergétique de plusieurs pays d'Europe occidentale .

Les CER étant encore embryonnaires dans leur processus de développement en Afrique centrale, il serait donc important pour les gouvernements de mettre en place un cadre favorable et propice à leurs expansions tout en tenant compte des spécificités régionales et locales. Du point de vue de l'élaboration des politiques, un certain nombre de politiques

pourraient stimuler l'émergence et le développement de coopératives d'énergies renouvelables. Ces politiques peuvent être des mesures promotionnelles directes et indirectes. Promotion directe sur les mesures comprenant, par exemple, des prêts ou des systèmes de garanties spécifiques, l'assistance technique et le renforcement des capacités, y compris les partenariats avec les agences gouvernementales, les actions de diffusion des bénéfices, etc. pour la promotion indirecte nous avons les mesures nationales qui incluent la promotion des sources d'énergies renouvelables, les exigences éco-sociales dans marchés publics, etc.

Références :

Avelino, F, (2017), « Le pouvoir dans les transitions durables : analyser le pouvoir et la (dés)autonomisation dans le changement transformateur vers la durabilité », *Environ. Politique Gov.*, 27 (6), pp. 505 - 520.

Balthasar et al., (2020), "Energy transition in Europe and the United States: policy entrepreneurs and veto players in federalist systems". *The Journal of Environment & Development* 29 (1), 3-25, 2020.

Bauwens T, Huybrechts B, et Dufays F, (2020), « Comprendre les diverses stratégies de mise à l'échelle des entreprises sociales en tant qu'organisations hybrides : le cas des coopératives d'énergie renouvelable » *Organe. Environ.*, 33 (2), pages 195 à 219

Bauwens. T (2016), « Expliquer la diversité des motivations derrière les énergies renouvelables communautaires », *Politique énergétique*, 93, pp. 278-290.

Bauwens et al. (2016), "What drives the development of community energy in Europe? The case of wind power cooperatives" *Energy Res. Social Sci.* 2016, 45, 87-90.

Bechberger et al., (2003), « Différences politiques dans la promotion des énergies renouvelables dans les États membres de l'UE ». *Politique énergétique* 32 (7), 843-849, 2004.

Bichler et al., (2010), "Market design for renewable energy auctions: An analysis of alternative auction formats". *Energy Economics* 92, 104904, 2020.

Braun, M., Büdenbender, K., Magnor, D., Jossen, A., 2009. Photovoltaic self-consumption in germany: using lithium-ion storage to increase self-consumed photovoltaic energy. In: *Proceedings of the 24th European Photovoltaic Solar Energy Conference (PVSEC)*, Hamburg, Germany.

Breukers et Wolsink, (2007), "Wind power implementation in changing institutional landscapes: An international comparison". *Energy policy* 35 (5), 2737-2750, 2007.

Bridge G, Bouzarovski S, Bradshaw M, et Eyre N, (2013), « Géographies de la transition énergétique : Espace, lieu et économie bas carbone » *Politique énergétique*, 53, pp. 331 - 340.

Bruns et al., (2012), "Is there really Granger causality between energy use and output?" *The Energy Journal* 35 (4), 101-134, 2014.

Candelise et Ruggieri, (2020), "Status and evolution of the community energy sector in Italy". *Energies* 13 (8), 1888, 2020 .

Capellán-Pérez, I., de Castro, C., Arto, I., (2017). "Assessing vulnerabilities and limits in the transition to renewable energies: land requirements under 100% solar energy scenarios". *Renew. Sustain. Energy Rev.* 77, 760–782. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.137>.

- Coady et coll. (2021), « Quantifier les impacts des réseaux de production combinée de chaleur et d'électricité alimentés par la biomasse dans les communautés rurales et éloignées du Nord Renouveler ». Soutenir. Rév. Énergétique 2021.
- Coady et Duequette (2021), "Quantifying the impacts of biomass driven combined heat and power grids in northern rural and remote communities". Renewable and Sustainable Energy Reviews 148, 111296, 2021.
- Coenen L, et Truffer B, (2012), "Places and spaces of sustainability transitions: geographical contributions to an emerging research and policy field", Eur. Plan. Stud., 20 (3), pp. 367-374.
- Cohen, J. Reichl, M. et Schmidthaler, (2014), « Recentrer les efforts de recherche sur l'acceptation par le public des infrastructures énergétiques » : un bilan critique Énergie, 76, p. 4 à 9.
- Collins et Ketter, (2014), "Renewable energy cooperatives: Facilitating the energy transition at the Port of Rotterdam". Energy policy 121, 61-69, 2018.
- Cowell et al. (2017), "Rescaling the governance of renewable energy: lessons from the UK devolution experience". Journal of Environmental Policy & Planning 19 (5), 480-502, 2017.
- Creamer et al., (2018), "Taking stock of the local impacts of community owned renewable energy: A review and research agenda". Renewable and Sustainable Energy Reviews 82, 3400-3419, 2018.
- Das, T.K., Teng, B.-S., (2000). "A resource-based theory of strategic alliances". J. Manag. 26, 31-61.
- Essletzbichler J, (2012), "Renewable energy technology and path creation: a multi-scalar approach to energy transition in the UK", Eur. Plan. Stud., 20 (5), pp. 791-816.
- Flieger, B., 2012. "Elektrizitätsgenossenschaften im ländlichen Raum, dargestellt am Beispiel der Teutoburger Energie Netzwerk eG. Ländliche Genossenschaften: Beiträge zur 5". Tag. Zur. Genoss. 2010, 106-117.
- Fridgen, G., Kahlen, M., Ketter, W., Rieger, A., Thimmel, M., (2018). "One rate does not fit all: an empirical analysis of electricity tariffs for residential microgrids". Appl. Energy 210, 800-814.
- Frieden et al., (2020), "Collective self-consumption and energy communities: Trends and challenges in the transposition of the EU framework". COMPILE, Graz, Austria, 2020.
- Fuentes González et al., (2019), « L'expérience écossaise en matière de développement énergétique communautaire : un point de départ pour le Chili ». Revues sur les énergies renouvelables et durables 113, 109239, 2019.
- Geels F, (2019), "Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective" Environ. Sustainability, 39, pp. 187-201.
- Geels F, (2011), "The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms" Environ. Innov. Soc. Transit., 1 (1), pp. 24-40.
- Geels F, (2002), "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study", Res. Policy, 31 (8), pp. 1257-1274.
- Goldthau A, (2014), « Repenser la gouvernance des infrastructures énergétiques : échelle, décentralisation et polycentrisme » Rés. Énergétique. Soc. Sci., 1, pages 134 à 140. 407 à 432.

- Hansen, L. et Coenen B, (2015), « La géographie des transitions durables : revue, synthèse et réflexions sur un champ de recherche émergent » ; Environ. Innov. Soc. Transit., 17, pages 92 à 109.
- Hargreaves T, Longhurst N, et Seyfang G, (2013), “Up, down, round and round: connecting regimes and practices in innovation for sustainability” Environ. Plan. A, 45 (2), pp. 402-420.
- Herbes et al. (2017), “Responding to policy change: new business models for renewable energy cooperatives – barriers perceived by cooperatives”. members Energy Pol. (2017).
- Hesse D, (2013), « Domaines industriels et contre-pouvoirs : la transformation de l'énergie solaire distribuée aux États-Unis », Glob. Environ. Changement., 23 (5), pages 847 à 855.
- Hill D, et Connelly S, (2018), « Énergies communautaires : explorer la spatialité socio-politique des transitions énergétiques à travers la campagne Clean Energy for Eternity en Nouvelle-Galles du Sud Australie » Rés. Énergétique. Soc. Sci., 36 , pages 138 à 145.
- Holstenkamp et Radtke, (2018), “Community renewable energy at a crossroads: A think piece on degrowth, technology, and the democratization of the German energy system”. Journal of Cleaner Production 197, 1746-1753, 2018.
- Holstenkamp, L., Radtke, J., (2017). Handbuch Energiewende und Partizipation. Springer .
- Holstenkamp, L., (2012). “Ansätze einer Systematisierung von Energiegenossenschaften”. Technical Report Arbeitspapierreihe Wirtschaft und Recht, Leuphana Univ.
- Hoppe, T, et van Bueren, (2015), « Gouverner les défis du changement climatique et de la transition énergétique dans les villes », Société de durabilité énergétique., 5, p. 19.
- Hunsberger C, et Kløcker Larsen R, (2021), « La politique spatiale des conflits énergétiques : comment des constructions concurrentes à grande échelle façonnent les luttes liées aux pipelines et au gaz de schiste au Canada » Rés. Énergétique. Soc. Sci., 77, p. 102100.
- Huybrechts et Mertens, (2014), “The relevance of the cooperative model in the field of renewable energy. annals of public and cooperative” Economics Volume 85, Issue 2 p. 193-212.
- IEA, 2020, IEA WIND Energy, Renewable Energy Market Update, 2020
- IEA, 2019, World Energy Outlook 2020, KEPCO Journal on Electric Power and Energy 7 (1), 25-30, 2021.
- Kahla et al., (2017), “Fuzzy-PSO controller design for maximum power point tracking in photovoltaic system”. International Journal of hydrogen energy 42 (13), 8680-8688, 2017.
- Kaphengst, T., Velten, E.K., (2014). “Energy transition and behavioural change in rural areas-The role of energy cooperatives”. Technical Report WWWforEurope Working Paper.
- Ketter, W., Peters, M., Collins, J., Gupta, A., (2016). “A multiagent competitive gaming platform to address societal challenges”. MIS Q. 40, 447–460.
- Klagge B, et Meister T, (2018), « Les coopératives énergétiques en Allemagne : un exemple d'économies alternatives réussies ? », Environnement local., 23 (7), pages 697 à 716.
- Lacey-Barnacle, (2020), « Proximités de justice énergétique : contester l'énergie communautaire et l'austérité en Angleterre » Rés. Énergétique. Sciences sociales, 2020.
- Loorbach D, Frantzeskaki N, et Avelino F, (2017), “Sustainability transitions research: transforming science and practice for societal change” Annu. Rev. Environ. Resour., 42 (1) (2017), pp. 599-626.

- Luo, Y., Itaya, S., Nakamura, S., Davis, P., (2014). Autonomous cooperative energy trading between prosumers for microgrid systems. In: Proceedings of the 39th IEEE Conference on Local Computer Networks Workshops (LCN Workshops), pp. 693–696 .
- Lutz et al., (2017), “The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview”. *Global environmental change* 42, 153-168, 2017.
- Meister et al., (2020), « Coopératives énergétiques et communes dans les dispositifs de gouvernance énergétique locale en Suisse et en Allemagne ». *Le Journal de l'Environnement et du Développement* 29 (1), 123-146, 2020.
- Mignon et al. (2016), “The impact of systemic factors on the deployment of cooperative projects within renewable electricity production – an international comparison” *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2016.
- Mirzania et al., (2019), « L'impact des changements politiques : les opportunités des projets communautaires d'énergie renouvelable au Royaume-Uni et les obstacles auxquels ils sont confrontés ». *Politique énergétique* 129, 1282-1296, 2019.
- Morris et Pehnt, (2012), “An analysis of electricity generation with renewable resources in Germany”. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2020.
- Oteman M, Kooij H, et Wiering MA, (2017), « Les énergies renouvelables pionnières dans un système de politique énergétique économique : l'histoire et le développement des initiatives locales néerlandaises », *Durabilité*, 9 (4), p. 550.
- Pezzini, E., Ambiorix, S., (2006). Cooperatives, good companies by definition? In: Proceedings of the 6th International Conference on Catholic Social Thought and Management Education: The Good Company-Catholic Social Thought and Corporate Social Responsibility in Dialogue, Pontifical University of St. Thomas, Rome.
- Proka A, Loorbach D, et Hisschemöller M, (2018), “Diriger depuis la niche : aperçus d'un dialogue stratégique de coopératives d'énergie renouvelable aux Pays-Bas », *Durabilité*, 10 (11), p. 4106.
- Pruditsch, (2017), “The conditions of successful renewable energy governance. Exploring qualitative comparative analysis (QCA) in energy policy research”. *Energy Procedia* 118, 21-27, 2017.
- Ramiller A, et Schmidt P, (2018), “Scale limits to sustainability: transdisciplinary evidence from three Danish cases”, *Environ. Innov. Soc. Transit.*, 27, pp. 48-58.
- Raven R, Schot J, et Berkhout F, (2012), “Breaking out of the national: Foundations for a multi-scalar perspective of socio-technical transitions”, *Eindhoven Center for Innov. Stud. (ECIS)* (2012).
- Rieger et al., (2016), “Impact of the 4 April 2014 Saharan dust outbreak on the photovoltaic power generation in Germany”. *Atmospheric Chemistry and Physics* 17 (21), 13391-13415, 2017.
- REScoop.eu, (2021) < <https://www.rescoop.eu/the-rescoop-model> >, 2021 (consulté le 09 février 2024).
- REScoops, (2019), “Analysis of the energy consumption behavior of European RES cooperative members”. *Energies* 12 (6), 970, 2019.
- Robyns, B., François, B., Davigny, A., Sprooten, J., Henneton, A., (2012). *Electricity production from renewables energies*. Wiley.

Ruggiero et coll. (2021), « Contexte et agence dans les initiatives énergétiques des communautés urbaines : une analyse de six études de cas de la région de la mer Baltique » *Pol. Energie*, 2021, vol 148, 111956.

Ruggiero et al., (2021), “Business model innovation in demand response firms: Beyond the niche-regime dichotomy”. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 39, 1-17, 2021.

Schmid et al., (2020), “Excess all-cause mortality during the COVID-19 pandemic in Europe preliminary pooled estimates from the EuroMOMO network, March to April 2020. *Euro surveillance* 25 (26), 2001214, 2020.

Schreuer A, (2016), « La création de centrales électriques citoyennes en Autriche : un processus d'autonomisation ? » *Rés. Énergétique. Soc. Sci.*, 13, pages 126 à 135.

Seyfang G, et Longhurst N, (2016), « Qu'est-ce qui influence la diffusion des innovations locales pour la durabilité ? Enquête sur les niches monétaires communautaires et Technologique. *Anal. Stratégie. Gérer.*, 28 (1), p. 1 - 23.

Seyfang G, et Longhurst N, (2013), “Desperately seeking niches: Grassroots innovations and niche development in the community currency field” *Glob. Environ. Change.*, 23 (5), pp. 881-891.

Seyfang G, et Smith A, (2007), “Grassroots innovations for sustainable development: towards a new research and policy agenda”, *Environ. Polit.*, 16 (4), pp. 584-603.

Sharma et al. (2021), “Design and modeling of hybrid DC/AC microgrid with manifold renewable energy sources”. *IEEE Canadian Journal of Electrical and Computer Engineering* 44 (2), 130-135, 2021.

Smith A, Hargreaves T, et Hielscher S, (2016), « Tirer le meilleur parti des énergies communautaires : trois perspectives sur l'innovation à la base », *Environ. Plan. A*, 48 (2), pages

Smith A, Voß, J. et Grin J, (2010), “Innovation studies and sustainability transitions: the allure of the multi-level perspective and its challenges” *Res. Policy*, 39 (4), pp. 435-448.

Smith, A. Stirling, F et Berkhout B, (2005), “The governance of sustainable socio-technical transitions” *Res. Policy*, 34 (10), pp. 1491-1510.

Sokołowski, (2020), “A multidimensional index to measure energy poverty: the Polish case”. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy* 15 (2), 92-112, 2020.

Stadelmann-Steffen et al. (2020), “The politics of renewable energy production in a federal context: the deployment of small hydropower in the Swiss cantons”. *The Journal of Environment & Development* 29 (1), 75-98, 2020.

Stier, B., (1999). *Staat und Strom* 10 (Verlag Regionalkultur .(

Späth P, et Rohrer H, (2012), “Local demonstrations for global transitions—dynamics across governance levels fostering socio-technical regime change towards sustainability” *Eur. Plan. Stud.*, 20 (3), pp. 461-479.

Varadarajan, P.R., Cunningham, M.H., (1995). “Strategic alliances: a synthesis of conceptual foundations”. *J. Acad. Mark. Sci.* 23, 282–296.

Voß J, et Bornemann B, (2011), “The politics of reflexive governance: challenges for designing adaptive management and transition management”, *Ecol. Soc.*, 16 (2) (2011.(

- Walker (2008), "Community renewable energy: What should it mean?" *Energy policy* 36 (2), 497-500, 2008.
- Wang, J., Feng, L., Tang, X., Bentley, Y., Höök, M., (2017). "The implications of fossil fuel supply constraints on climate change projections: a supply-side analysis". *Futures* 86, 58–72. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.04.007>.
- Wittmayer J, Avelino F, Van Steenbergen F, et Loorbach D, (2017), "Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives", *Environ. Innov. Soc. Transit.*, 24, pp. 45-56.
- Wolsink, (2018), "Co-production in distributed generation: renewable energy and creating space for fitting infrastructure within landscapes". *Landscape Research* 43 (4), 542-561, 2018.
- Wurster et Hagemann (2018), "Expansion of renewable energy in federal settings: Austria, Belgium, and Germany in comparison". *The Journal of Environment & Development* 29 (1), 147-168, 2020.
- Yildiz, Ö., (2013). "Energiegenossenschaften in Deutschland-Bestandsentwicklung und institutionenökonomische analyse". *Z. Das. Gesamt. Genoss.* 63, 173–186.