

# SOLUTIONS ÉLECTRIQUES DÉCENTRALISÉES : quand l'innovation ne fait pas une politique de services essentiels

Sylvy Jaglin  
Chercheuse au LATTS et professeure  
à l'Université Gustave Eiffel

Emmanuelle Guillou  
Doctorante au LATTS



Sylvy Jaglin est professeure à l'Université Gustave Eiffel et chercheuse au LATTS (Laboratoire Techniques Territoires et Sociétés). Ses recherches portent sur les services en réseaux dans les villes d'Afrique subsaharienne. Elles croisent l'analyse des changements sociotechniques avec celle des transformations de l'action publique territoriale dans une perspective d'étude comparée de la transition urbaine.

Emmanuelle Guillou est doctorante en aménagement des espaces urbains au LATTS. Sa thèse, dirigée par Sylvy Jaglin et réalisée au sein de la société Hydroconseil, porte sur les mini-réseaux d'électricité et petits opérateurs privés dans les quartiers périurbains d'Afrique sub-saharienne.

Le paysage électrique africain se transforme profondément depuis plusieurs années. Les solutions solaires off-grid font désormais partie de ce nouveau paysage. Cependant, le manque de coordination entre les autorités et surtout l'incertitude qui règne autour de la durabilité ou non des installations off-grid, vis-à-vis d'un réseau central qui vise à s'étendre, freinent le développement du secteur. Cette situation est favorable à certains intermédiaires de marché, comme les startups ou les petits revendeurs d'équipements solaires individuels. Tandis que les uns s'appuient sur un service client de qualité et des technologies de pointe (SHS à batteries modulables, interconnexions des kits solaires individuels), les autres répondent à une demande d'équipements solaires à bas coût. Des interrogations se posent sur l'articulation entre politiques publiques et mécanismes de marché. Les réglementations actuelles, faute de vision holistique et de cohérence, ne parviennent à ce stade pas encore à penser réellement l'hybridation des solutions.

## INTRODUCTION

Innovations technologiques et nouvelles solutions hors-réseau conduisent de nombreux experts à prédire une révolution électrique en Afrique subsaharienne, où 620 millions d'habitants sont encore privés d'électricité (Africa Progress Panel, 2017). Près de 26 millions de ménages africains (environ 100 millions de personnes) auraient déjà accès à l'électricité grâce à des modes de production d'énergie décentralisés (IRENA, 2016) et, partout, de nouveaux projets voient le jour (Jacquemot et Reboulet, 2017). Les retours de terrain révèlent toutefois des dynamiques contrastées. Si les pouvoirs publics tiennent un discours sur les innovations et élaborent des réglementations pour les promouvoir, leurs actions restent insuffisantes et parfois inadaptées. Simultanément, des acteurs privés sont très actifs dans la construction d'offres de marché mobilisant les nouvelles technologies disponibles, sans pour autant atteindre des objectifs d'universalité. La diversité des configurations électriques émergentes et des territoires concernés rend difficile l'appréhension des conditions d'avènement d'une transition énergétique permettant un accès à l'électricité fiable, économiquement viable et socialement acceptable.

Cet article propose d'examiner deux cas d'étude en Tanzanie et au Sénégal<sup>1</sup>. Il s'agit d'interroger les processus de changement et le rôle qu'y tiennent les politiques publiques et les mécanismes de marché. La réflexion porte ensuite sur les effets sociaux et spatiaux des évolutions constatées, en montrant à quelles populations et à quels territoires les nouvelles offres semblent profiter en premier lieu.

<sup>1</sup> Données issues d'enquêtes qualitatives réalisées en 2018-19 par Emmanuelle Guillou dans le cadre d'un doctorat.

## ACTION PUBLIQUE ET INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

Dans tous les pays d'Afrique subsaharienne, les acteurs nationaux intègrent les innovations technologiques et les solutions décentralisées dans leurs politiques et programmes d'électrification. Ceux-ci s'appuient sur divers arrangements contractuels avec des partenaires privés et, le plus souvent, distinguent les espaces urbains et ruraux pour lesquels des offres sociotechniques différentes sont conçues en lien avec les représentations dominantes des besoins territorialisés et des fonctions sociales de l'électricité (Jaglin, 2019).

Au Sénégal comme en Tanzanie, les réformes successives dans le secteur de l'électricité ont ainsi conduit à une différenciation spatiale des modes d'électrification, avec la création d'agences spécialisées pour les zones rurales et la promotion, dans ces dernières, d'un accès via des solutions hors-réseau.

### INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES ET RATTRAPAGE ÉLECTRIQUE DES ZONES RURALES

Dans les deux pays, les années 2000 ont été marquées par une succession de réformes institutionnelles pour répondre à l'objectif d'« accès pour tous à une énergie abordable, fiable, durable et moderne » à l'horizon 2030 (SDG N°7).

Au Sénégal, la réforme du secteur de l'électricité de 1998 a créé une agence sénégalaise d'électrification rurale (ASER)

*Le climat d'incertitude est renforcé dans les deux pays par une position ambiguë des gouvernements quant à l'avenir des solutions décentralisées*

et une agence de régulation du secteur (CRSE). De même, en Tanzanie, la réforme de 2005 a donné naissance à la Rural Electrification Agency (REA), et à l'Energy and Water Utilities Regulatory Authority (EWURA), en charge d'encadrer le secteur. D'abord contrôlée par les gros opérateurs nationaux (Sénélec au Sénégal et TANESCO en Tanzanie) ou internationaux (concessionnaires au Sénégal), l'électrification rurale est, depuis le milieu des années 2000, ouverte aux petits opérateurs privés. Accompagnée d'un allègement des lourdeurs administratives et de nouvelles sources de financement, cette libéralisation profite aux solutions décentralisées (mini-réseaux d'électricité, solar home systems ou SHS).

Dans les deux pays, l'électrification de localités rurales par des solutions décentralisées ne constitue pas une innovation en soi. En Tanzanie par exemple, certains mini-réseaux hydroélectriques ont été installés dès les années 1950-60, par de gros exploitants agricoles ou industriels ou par des missionnaires. En revanche, deux innovations caractérisent les initiatives récentes : d'une part, la construction par les pouvoirs publics d'un cadre d'intervention assorti de mesures incitatives ; d'autre part, l'intégration progressive d'avancées technologiques (compteurs intelligents, prépaiement, recours massif au solaire photovoltaïque...) permise par une baisse des coûts associée à leur rapide diffusion. À cet égard, deux tendances se dégagent de l'analyse comparée des politiques nationales.

## SPATIALISATION DES OFFRES D'ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ



Point de jonction entre le réseau moyenne-tension de Sénélec et le réseau basse-tension exploité par NSRESIF, village de Diaglè.



Site de la mini-centrale de Kéré, exploitée par SALENSOL



SHS installé chez un ménage dans le village de Darou Djaji Guéyène, exploité par NSRESIF

Emmanuelle Guillou - Source : observations de terrain

Figure 1

Au Sénégal, la démarche est « prescriptive » et consiste à classer les zones rurales en fonction de critères géographiques, socio-économiques et techniques (distance au réseau) puis à lancer des appels d'offres à l'intention de différents types d'acteurs. Ainsi, un village situé près de l'infrastructure nationale devra y être raccordé, tandis qu'un village dense mais plus éloigné sera équipé d'un mini-réseau et qu'un village dispersé et isolé correspondra à un « profil SHS ». Une telle organisation des différentes solutions techniques entre les villages, et au sein d'un même village, hiérarchise spatialement les niveaux de service, du plus élémentaire (éclairage et recharge de petits appareils dans le cas des SHS) au plus complet (consommation contractuellement définie par abonnement au réseau).

En Tanzanie, la démarche est plus « incitative » et consiste à promouvoir le développement de certains modes de fourniture par l'octroi de subventions différenciées selon les technologies mobilisées par les développeurs de solutions décentralisées. Ce mode d'intervention a cependant évolué au gré des avancées technologiques et des choix politiques<sup>2</sup>. L'agence d'électrification rurale (REA) a ainsi soutenu la distribution de « solar gadgets » (petites lampes solaires, batteries, etc.) entre 2007 et 2012, puis favorisé la diffusion de SHS pour les structures sociocommunautaires à partir de 2010, avant de privilégier, en 2014, les mini-réseaux. À partir de cette date, toutefois, la REA décide de ne plus conditionner son soutien à un type de technologie et de raisonner en termes de niveaux d'accès : de 1 (électrification par SHS) à 5 (solution fournissant un service équivalent à celui du réseau). Une enveloppe de subvention est définie pour chaque niveau. La REA peut ainsi influencer le type de solutions déployées sur le territoire, mais aussi le type de fournisseur, les opérateurs capables de fournir un accès de niveau 5 ne pouvant être que des sociétés de taille importante et bien établies sur le territoire.

Dans les deux pays, l'incorporation d'innovations technologiques est perçue comme nécessaire à la viabilité des solutions d'électrification hors-réseau. Il s'agit d'abord d'incorporer celles qui facilitent le recours à l'énergie solaire : l'utilisation d'une source d'énergie locale évacue la question du coût de transport de l'électricité dans des zones isolées ; les porteurs de projets sont éligibles aux fonds et subventions internationaux pour la promotion des énergies « propres » ; la baisse des coûts de production améliore les perspectives de rentabilité des services. Il s'agit ensuite d'utiliser les technologies numériques, comme les compteurs intelligents, qui permettent de limiter les coûts d'exploitation via un suivi à distance, et des solutions de prépaiement plus adaptées aux revenus fluctuants des clients.

## DES CADRES POLITICO-RÉGLEMENTAIRES À LA MISE EN ŒUVRE : LA FABRIQUE DE L'INCERTITUDE

Dans les textes, les politiques conduites depuis la fin des années 1990 font la part belle aux solutions décentralisées et aux innovations techniques. Dans les faits, toutefois, le déploiement des stratégies nationales bute sur l'inégale capacité financière et d'organisation des États et se traduit par des actions non-coordonnées, insuffisantes et parfois inadaptées.

En effet, la multiplication des donneurs d'ordre et le manque de coordination de l'action publique rendent le paysage peu lisible pour les développeurs de solutions décentralisées et les usagers. Au Sénégal, les agences nationales pour l'électrification rurale ont été multipliées dans les années 2010, à la faveur de politiques promouvant les énergies renouvelables. Aux côtés de l'ASER et de la Sénélec ont ainsi été créées l'Agence Nationale des Eco-Villages et l'Agence Nationale des Energies Renouvelables. Outre les programmes portés par ces agences, le ministère conserve le pilote du Programme d'Urgence et de Développement Communautaire. La multiplication des centres décisionnels entraîne, faute de coordination nationale, un chevauchement des programmes tout en diluant les responsabilités. En Tanzanie, l'ensemble des dossiers relatifs au secteur de l'électricité rurale est en principe géré par REA. Dans les faits, les opérateurs de mini-réseaux déplorent un manque de coordination de l'ensemble des projets d'électrification, et une absence d'informations précises quant aux plans d'extension du réseau

conventionnel. Il n'est pas rare qu'ils apprennent, quelques mois seulement après l'installation de leurs équipements dans une localité, l'arrivée imminente du réseau. Ces incertitudes ont un effet dissuasif sur des investisseurs de plus en plus frileux et favorisent la multiplication de « zones grises », trop proches du réseau conventionnel pour convaincre les exploitants de solutions hors-réseau de s'y implanter mais trop éloignées pour un raccordement rapide.

L'engagement des opérateurs de systèmes décentralisés dépend en outre de leur devenir une fois la localité raccordée au réseau national. Les législations diffèrent ici. Au Sénégal, la loi prévoit le retrait systématique de l'opérateur de mini-réseau, ce qui n'encourage pas les investissements d'extension et conduit à une sous-capacité de nombreuses mini-centrales. Le principal programme d'électrification rurale normalise d'ailleurs cette approche restrictive des consommations rurales, en installant des systèmes coupant par exemple l'alimentation lorsqu'un quota journalier est dépassé. Les exploitants de mini-réseau justifient l'installation de ces dispositifs par la nécessité de contrôler et rationner la consommation des usagers en réponse à la faible capacité des centrales. L'innovation technique est ici utilisée de manière paradoxale à la fois pour faciliter l'accès et pour en restreindre l'usage à l'essentiel. Ces pratiques génèrent une électrification « à deux niveaux » entre abonnés de la Sénélec et usagers de solutions hors-réseau, bridées par le sous-dimensionnement technique et par le manque d'investissement. En renforçant l'insatisfaction générale des usagers, elles accentuent la méfiance des populations enquêtées envers la technologie solaire, assimilée à une pré-électrification temporaire, et leur préférence pour le réseau conventionnel. Lorsque l'extension de ce dernier semble probable, certains villageois préfèrent même renoncer à une électrification alternative, de peur d'être ensuite inéligibles à un raccordement par la Sénélec.

En Tanzanie, le réseau conventionnel ne bénéficie pas d'un monopole territorial et la législation en vigueur permet à un opérateur local de demeurer dans un village raccordé par la TANESCO. D'autres facteurs sont toutefois en jeu. Les usagers

*La technologie seule ne suffit pas pour promouvoir et réussir une politique d'accès aux services essentiels*

<sup>2</sup> Entretien avec un cadre responsable du développement du marché de l'électricité et des technologies à REA, 2 octobre 2019, Dodoma (Tanzanie)

les plus aisés peuvent ainsi se détourner des mini-réseaux en raison de leurs tarifs élevés, tandis que les plus pauvres en constituent une clientèle captive, faute de subventions pour se raccorder à l'infrastructure nationale. Face à une rentabilité réduite par la perte (même partielle) des gros consommateurs, l'exploitant du mini-réseau peut aussi être tenté de quitter le village, déconnectant ainsi les ménages qui en dépendent exclusivement. Enfin, la loi prévoyant, pour les mini-réseaux d'une capacité comprise entre 0,1 et 10 MW, la possibilité d'injecter de l'électricité sur le réseau, certains exploitants ont saisi cette opportunité pour stabiliser leur modèle d'affaire en vendant leurs surplus de production à l'opérateur national, qui constitue une demande à la fois importante et peu fluctuante.

Plus accentué au Sénégal qu'en Tanzanie, le climat d'incertitude est renforcé dans les deux pays par une position ambiguë des gouvernements quant à l'avenir des solutions décentralisées. D'un côté, ils encouragent et subventionnent l'entrée sur le marché d'acteurs privés pour accroître rapidement l'accès à l'électricité. D'un autre côté, ces incitations coexistent avec un discours politique réaffirmant un objectif d'électrification du territoire national par le réseau. Quoique peu explicite, le scénario envisagé est celui d'un processus linéaire de transition conduisant à une électrification hors-réseau résiduelle, réservée aux zones enclavées ou peu rentables. Techniquement et économiquement, ce scénario ne semble pourtant guère plausible à court ou moyen terme.

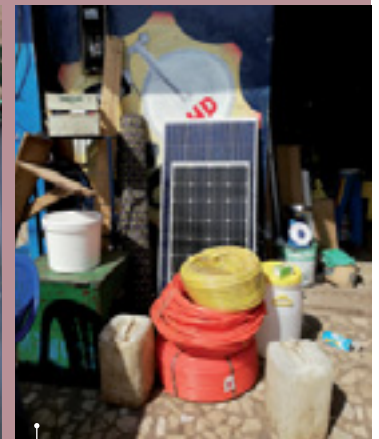
## DIVERSITÉ DES PRODUITS VENDUS PAR DES ACTEURS PRIVÉS AU SÉNÉGAL ET EN TANZANIE



SHS commercialisés dans une boutique de Kaolack, Sénégal



Kiosque énergétique abritant une mini centrale solaire dans le village de Komolo, Tanzanie



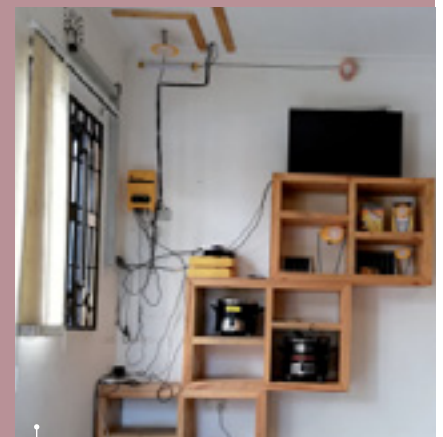
Panneaux solaires PV commercialisés dans une quincaillerie à Kaolack, Sénégal



Relais locaux distribuant des produits Sunking dans une localité périurbaine d'Arusha, Tanzanie



Vente de petits équipements solaires sur le marché Kaolack, Sénégal



Modèles d'exposition de la gamme de produits Sunking au siège de l'entreprise, Arusha, Tanzanie

Emmanuelle Guillou - Source : observations de terrain

Figure 2

## DE NOUVEAUX MARCHÉS CAPTÉS PAR DES ACTEURS PRIVÉS MAL RÉGULÉS

Si l'action publique, mêlant efforts de promotion et contraintes normatives, entretient avec les innovations techniques et les nouveaux dispositifs décentralisés des relations contradictoires, ces dernières ne rendent que très partiellement compte du foisonnement observable, le plus souvent à l'initiative d'acteurs privés. Comprendre les logiques de diffusion et d'appropriation des innovations technologiques intégrées dans les dispositifs décentralisés d'accès à l'électricité nécessite de s'intéresser aux entrepreneurs et intermédiaires de marché, qui s'emparent aussi de ces innovations pour développer de nouvelles offres à destination de segments particuliers de clients.

### LES LACUNES DU SERVICE PUBLIC ÉLECTRIQUE : UNE AUBAINE POUR LES ACTEURS DE MARCHÉ

Le secteur de l'électricité hors-réseau est investi par une pluralité d'acteurs plus ou moins formels et aux statuts, ressources et réseaux très divers.

Une première catégorie regroupe aussi bien les startups créées à l'étranger, souvent en Europe ou aux Etats-Unis, que les magasins spécialisés proliférant dans les grands centres urbains. Ces entreprises proposent en général la distribution d'équipements solaires individuels, ou l'installation et l'exploitation de mini-réseaux solaires ou hybrides, voire les deux. La plupart d'entre elles ne se limitent pas à la fourniture d'électricité, mais entendent se démarquer de leurs concurrents et de l'opérateur national grâce à une diversification de leur offre : vente à crédit d'appareils électriques pour les usages domestiques et productifs, création d'espaces wifi dans les villages, installation gratuite de l'éclairage public, appui aux entrepreneurs villageois pour le lancement de nouvelles activités économiques, service après-vente, etc.

Une deuxième catégorie comprend des petites boutiques et des revendeurs ambulants. Ces commerçants se sont orientés vers la vente de panneaux solaires photovoltaïques, SHS et petits équipements fonctionnant à l'énergie solaire, souvent importés de Chine et affichés à des prix attractifs pour une clientèle aux revenus modestes. La plupart se sont lancés récemment en parallèle d'un autre commerce. Ils ne font pas crédit et n'assurent ni garantie ni service après-vente et installation chez le client.

Ces solutions hors-réseau attirent deux segments principaux de clientèle.

D'un côté, les habitants des zones rurales non-desservies par le réseau conventionnel, auxquels s'adressent en priorité les acteurs privés de la première catégorie. Tenant compte des limites de l'action publique d'électrification rurale, ces derniers ont développé une stratégie commerciale répondant à trois principes directeurs : la proximité (implantation au plus proche des clients), le service-client (livraison, installation chez le particulier, garantie, service technique) et la souplesse (large gamme d'équipements solaires, diverses options de paiement). Ainsi, dès leur création, les startups ont adopté le pay-as-you-go et le paiement mobile, en créant des partenariats avec les opérateurs de téléphonie mobile. En outre, les équipements répondent de mieux en mieux aux évolutions de la demande :

au Sénégal, l'entreprise Ilemel commercialise des SHS modulables permettant d'ajouter des batteries directement sur le modèle de base, afin d'en augmenter la puissance, tandis que Sud Solar dit réfléchir à des systèmes hybrides SHS-nano-grid permettant l'interconnexion progressive des kits solaires individuels installés dans les villages qu'elle exploite.

Couplées aux innovations techniques, ces pratiques commerciales attirent vers les solutions hors-réseau des clients qui en sont exclus par les politiques publiques. Parmi ceux-ci, des populations déjà raccordées et souvent citadines, pour lesquelles ces nouveaux services électriques apparaissent comme des solutions alternatives à un réseau conventionnel lacunaire et déficient. Au Sénégal et en Tanzanie, de plus en plus de ménages connectés s'équipent de panneaux solaires photovoltaïques à des fins de back-up ou pour réduire leur facture d'électricité. En Tanzanie, certaines activités industrielles ou agricoles s'équipent de mini-réseaux hydro-électriques soit comme système de secours soit comme première source d'électricité lorsque celle-ci s'avère plus fiable et moins chère, une fois l'investissement initial assuré.

L'arrivée de cette nouvelle clientèle est une aubaine pour des distributeurs qui peuvent ainsi sécuriser leur modèle d'affaire en s'appuyant sur des consommateurs solvables. Certains, comme l'entreprise Zola, solidement implantée en Tanzanie, ont même progressivement développé des produits spécifiques à destination de cette nouvelle demande : plus onéreux, ils permettent le raccordement d'appareils électroménagers plus énergivores.

### DES RÉGULATIONS À INVENTER

L'essor de ces solutions décentralisées d'accès à l'électricité ne suscite toutefois pas un effort suffisant et adapté de régulation. L'encadrement variable des différents modes de fourniture d'électricité hors-réseau témoigne au contraire d'un retard de l'action publique sur les dynamiques de marché.

Alors que les mini-réseaux sont assujettis par les agences de régulation nationales à la délivrance de licences de production et de distribution et à des tarifications administrées, les distributeurs d'équipements solaires ne sont pas tenus au respect de normes techniques et peuvent librement commercialiser leurs produits. Au Sénégal, en dépit de la contestation des concessionnaires de l'électrification rurale et de certains exploitants de mini-réseaux, le gouvernement a opté pour le laisser-faire afin de ne pas entraver l'activité d'acteurs privés aujourd'hui irremplaçables. En Tanzanie, l'absence de régulation de la concurrence entre entreprises agréées et petits commerces d'équipements informels (Beaurain et Amoussou, 2016) a conduit plusieurs entreprises formelles basées à Arusha à fermer boutique<sup>3</sup>.

Les lacunes de ces cadres réglementaires favorisent le recours à des mécanismes de régulation informels et suscitent des pratiques opportunistes. Les régulations informelles tendent aussi à épouser les rapports de force existants et les intérêts des acteurs dominants. En Tanzanie, par exemple, dans une localité périurbaine à l'Est d'Arusha, un exploitant agricole avait obtenu du régulateur national l'autorisation de connecter des

<sup>3</sup> Entretien avec des commerçants d'équipements solaires agréés, octobre 2019, Arusha (Tanzanie)

villages au mini-réseau hydroélectrique construit pour son exploitation et de leur fournir un service à des tarifs inférieurs à ceux pratiqués par la TANESCO. Se sentant menacé par cette offre alternative, l'opérateur national a fait pression sur son concurrent pour l'empêcher d'étendre le mini-réseau au-delà des limites de son exploitation.

## CONCLUSION

Innovations techniques et initiatives fondées sur le recours massif aux énergies renouvelables prolifèrent dans un paysage électrique africain en voie de transformation, sans garantir, à ce stade, l'universalisation des services électriques essentiels. En cause, l'approche stéréotypée des besoins électriques ruraux sur laquelle sont fondées de nombreuses politiques publiques. Il en résulte une conception normative du potentiel des solutions hors-réseau, qui réserve leur déploiement à certains types d'espaces et de populations tout en les installant dans l'incertitude temporelle et matérielle d'une transition qui entretient les attentes et préférences des usagers pour le réseau. Saisissant les opportunités et attentes créées par ces stratégies trop restrictives, des acteurs privés fournissent de nouvelles solutions marchandes adaptées à divers segments solvables de clientèle. Flexibles et agiles, ces initiatives sont à l'origine d'une gamme élargie de produits et de prix accessibles à des populations plus nombreuses.

Faute d'une vision holistique des évolutions, la régulation publique ne parvient cependant à saisir ni l'ensemble des initiatives, notamment privées, ni l'empilement des modes d'accès à l'électricité qui en résulte. Par manque de cohérence, certaines mesures freinent les initiatives d'acteurs privés dissuadés d'investir en contexte d'incertitude. Alors même que l'action publique navigue de manière pragmatique, au plus près du terrain, pour accompagner le déploiement des solutions décentralisées, les discours et cadres réglementaires nationaux entretiennent l'horizon désirable d'une électrification universelle par le réseau. C'est pourtant l'hybridation des solutions qu'il faudrait penser.

Cette absence de régulations appropriées pèse sur les résultats. Ainsi, bien que le terme pro-poor revienne souvent dans la littérature pour qualifier les solutions solaires individuelles, ces dernières demeurent inabordables pour toute une partie de la population (Bensch et al., 2016). Les bénéficiaires du monde rural ne sont donc pas les plus pauvres et une partie de la dynamique commerciale se concentre sur les consommateurs urbains. Il s'ensuit des inégalités et de nouvelles fractures électriques reflétées dans le développement contrasté de zones grises délaissées et de zones concentrant des solutions nombreuses à disposition de populations déjà raccordées.

La technologie seule ne suffit pas pour promouvoir et réussir une politique d'accès aux services essentiels. Dans les pays étudiés, comme dans beaucoup de pays

subsahariens, le compartimentage territorial des politiques d'électrification et des visions trop exclusives de la transition énergétique entravent une compréhension d'ensemble des dynamiques à l'œuvre et de leurs effets d'hybridation (Jaglin 2019). Ils conduisent aussi à négliger la nécessité d'une régulation socio-spatiale des inégalités. En l'absence d'une coordination d'ensemble, la manière dont les différents acteurs proposent des solutions décentralisées conduit à une segmentation des offres de services plus qu'à une politique de justice électrique. Cette dernière ne relève pas uniquement d'innovations techniques, mais d'abord et avant tout de choix politiques.

## RÉFÉRENCES

- Africa Progress Panel, 2017, *Lumière Puissance Action – Electrifier l'Afrique – Résumé du rapport*, Africa Progress Panel, s.l.
- BAD, 2017, *AfDB Group's Strategy for the New Deal on Energy for Africa 2016–2025*, BAD, Abidjan.
- Beaurain Ch., Amoussou M. B., 2016, « Les enjeux du développement de l'énergie solaire au Bénin. Quelques pistes de réflexion pour une approche territoriale », *Mondes en développement*, n°176, p. 5976
- Bensch G., Grimm M., Huppertz M., Langbein J., Peters J., 2016, "Are Promotion Programs Needed to Establish Off-Grid Solar Energy Markets ? Evidence from Rural Burkina Faso", *RWI (Ruhr Economic Papers #653)*, Essen
- Berthélémy J-C., Béguerie V., 2016, "Introduction. Decentralized electrification and development: initial assessment of recent projects", *Field Actions Science Reports*, Second semester, p. 4-9.
- Grimm M., Peters J., 2016, « Solar off-grid markets in Africa. Recent dynamics and the role of branded products », *Field Actions Science Reports*, Second semester, p. 160-163
- IRENA, 2016, *Roadmap for a Renewable Future*. 2016 Edition, Abu Dhabi, International Renewable Energy Agency
- Jaglin S., 2019, « Electricity Autonomy and Power Grids in Africa: from Rural Experiments to Urban Hybridizations », in Lopez F., Pellegrino M. et Coutard O. (eds), *Local energy autonomy: spaces, scales, politics*, London, Iste Publishing, p. 291-314.
- Jacquemot P., Reboulet M-N., 2017, "Options technologiques et modèles d'organisation de l'électrification rurale en Afrique : Retours d'expériences" *Afrique contemporaine* (1) 155, p. 261–262