HAL
open science

L'électrification rurale décentralisée

Igor Sguario

To cite this version:

Igor Sguario. L'électrification rurale décentralisée : Aide à la définition d'un outil de soutien au développement de l'accès à l'électricité hors-réseau. 2018. hal-01890490

HAL Id: hal-01890490

https://enpc.hal.science/hal-01890490

Submitted on 8 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'électrification rurale décentralisée

Aide à la définition d'un outil de soutien au développement de l'accès à l'électricité hors-réseau

Mémoire de thèse professionnelle pour le Mastère spécialisé PAPDD.

Igor SGUARIO

Encadré par Mme Annick VIGNES, Mme Stéphanie BOUZIGES-ECHMANN et M. Grégoire LÉNA

Le présent mémoire entend présenter de manière succincte la dense problématique de l'accès à l'électricité dans le monde et étudier le rôle qu'ont pu et que peuvent encore jouer les pays dits développés dans l'amélioration de l'électrification. Cette étude évoquera à titre d'exemple le travail de l'Agence Française de Développement (AFD).

Le travail présenté est divisé en quatre parties, qui sans prétendre à l'exhaustivité, tentent d'apporter une vision globale de la problématique de l'accès à l'énergie. C'est pourquoi, à l'issue d'une brève introduction aux enjeux de la matière, il comprend deux premières parties assez théoriques sur le rôle de l'AFD et le place de l'accès à l'énergie dans le développement (I) ainsi que sur l'électrification rurale hors réseau (II) ; avant d'entrer dans une démarche plus pratique et d'évoquer des cas concrets dans différents pays du monde, dont la France (III), et de s'achever sur une démarche plus comparative et prospective sur l'avenir de ce sujet (IV). A titre liminaire, quelques chiffres pour bien cerner l'importance de la question : 38% de la population mondiale n'a pas accès à une énergie de cuisson propre. Dans le monde, 1,1 milliard d'humains n'a pas accès à l'électricité et en Afrique subsaharienne, le taux d'accès à l'électricité est de 43 % (source : Agence internationale de l'Énergie).

Le développement et le cadre d'intervention de l'AFD

L'AFD répond à des besoins issus du concept de développement et soumis à ses évolutions successives (1), il convient donc d'étudier les missions qui découlent de ces besoins (2) et la place qu'occupe l'accès à l'énergie dans la dynamique de développement.

1- L'émergence et les évolutions du concept de développement

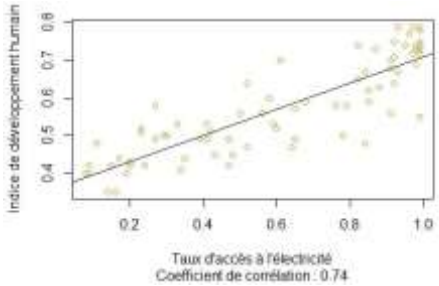
Le tournant en matière de développement est la Révolution industrielle puisqu'elle a contribué à creuser les écarts de richesse entre les nations. Cependant, le développement comme concept et problématique économique n'est réellement entré dans les consciences qu'au milieu du XXe siècle. Il est alors conçu dans une perspective de croissance économique et ce n'est que dix ans plus tard, dans les années 60, qu'il sera envisagé sous l'angle humain, social. Les théories sur les facteurs du développement, les perspectives dans le monde et le rôle que l'État doit y jouer sont diverses, variées et certaines sont évoquées au cours de cette partie, afin de faire le point sur la perception du « *développement* » en occident au tournant du XXIe siècle.

2- Les missions de l'AFD

L'AFD est un organisme de régulation créée en tant que tel en 1998. Elle a vocation à œuvrer comme banque de développement et comme ambassadeur de la politique d'aide publique au développement. Ses objectifs long-terme sont l'amélioration des conditions de vie des populations, la croissance économique, la valorisation du développement durable.

3- L'accès à l'énergie : un pilier du développement

L'accès à l'électricité a été répertorié, parmi de nombreux autres, au titre des objectifs de développement durables de l'ONU. En effet, la croissance économique d'un pays est tributaire de l'accès à l'énergie et des carences dans ce domaine entraineront immanquablement un plafonnement de la croissance potentielle. A titre d'illustration, la Banque mondiale fournit des données qui permettent d'associer l'indice de développement humain (IDH) au taux d'accès à l'électricité (figure ci-après).



Corrélation entre l'IDH et le taux d'accès à l'électricité pour les pays avec un taux inférieur à 100%

Également, pour comprendre la problématique et se donner des objectifs, il est essentiel de déterminer à quel moment un foyer est considéré comme ayant accès à l'électricité, une échelle multi-niveaux a donc été élaborée afin d'ajouter des critères de qualité.

L'électrification rurale hors réseau et ses différentes déclinaisons

Avant de réaliser un état des lieux de la matière (2), il faut se pencher sur les contraintes économiques (1). Il s'agit ensuite de présenter les cas particuliers de la fourniture de kits solaires individuels (3) et des mini-réseaux (4) pour enfin démontrer que les questions économiques ralentissent l'avancement des solutions hors-réseau (5).

1- Les contraintes économiques

Le secteur de l'accès à l'énergie présente des obstacles économiques caractéristiques, à l'instar d'une information imparfaite et de l'existence de pouvoirs de marché manifestes et implique la construction d'infrastructures très capitalistiques. Les acteurs s'y positionnant sont nombreux, publics, privés, ONG, associations citoyennes et investisseurs. Leur coopération est indispensable à l'atteinte de l'accès universel à l'énergie en 2030.

2- État des lieux et prospectives

L'ONU s'est donné 2030 comme date de réalisation de l'objectif d'accès universel à l'énergie. Pour y parvenir, plusieurs moyens et technologies sont susceptibles d'être mis en œuvre. Pendant longtemps, il était principalement question d'étendre les réseaux. Depuis les années 70 et les chocs pétroliers qu'elles ont connus, la filière photovoltaïque connait une popularité grandissante, elle apparaît comme plus adaptée pour atteindre les zones reculées. Dans les années 90, des programmes d'électrification globaux associent l'ensemble des technologies, en-réseau et hors réseau. Cependant, l'accès reste très inégal. Pour une idée générale, la figure ci-dessous présente le taux d'accès de 0 à 100 du plus clair au plus foncé.

Fig. 1 : Carte représentant le taux d'accès dans le monde

Il s'agit donc de trouver des solutions pour faire cesser ces disparités grâce à des systèmes techniquement adaptées.

3- La fourniture de kits solaires individuels

Dès les années 70, l'énergie solaire est utilisée mais elle ne connaît un réel et rapide essor que depuis 2010 environ, grâce à trois facteurs : la baisse des coûts des panneaux photovoltaïques, des batteries et l'augmentation de la pénétration de la téléphonie mobile qui a permis la généralisation du paiement mobile dans certains pays. Dès lors, des entreprises de vente de kits solaires individuels en leasing (système dit de « *pay as you go* ») ont fleuri en Afrique de l'est principalement ; toutefois, il ne s'agit que d'un système d'appoint qui fournit une faible puissance électrique. De plus, laissé essentiellement au secteur privé, la couverture de cette technologie reste limitée aux zones péri-urbaines.

4- Les mini-réseaux

Les mini-réseaux apparaissent comme une solution intermédiaire satisfaisante, se positionnant entre le réseau national qui bénéficie d'effets d'échelle et les kits solaires individuels fournissant un service électrique limité à des usages basse consommation, comme mis en avant sur la figure ci-dessous.

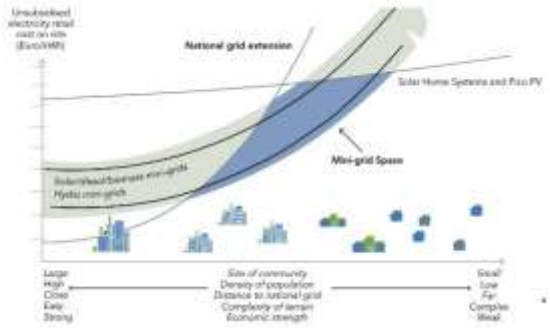


Fig. 2 : La place des mini-réseaux parmi

Le kWh est moins cher qu'en passant par des kits solaires individuels et la puissance obtenue est plus élevée, ils permettent donc des usages plus diversifiés. Cependant, même s'ils sont susceptibles de bénéficier d'une meilleure gouvernance, la rentabilité de ces installations est controversée et tend à les rendre moins attrayantes pour les investisseurs. Un soutien public est donc nécessaire.

Retours d'expérience et recommandations

Trois pays sont étudiés à travers l'histoire de leur électrification : la France (1), le Maroc (2) et le Sénégal (3), et comparés (4).

1- Le cas de la France

A la fin du XIXe, l'électrification française n'a eu lieu pratiquement que dans les zones urbaines, ce qui pousse les notables ruraux à se mobiliser pour étendre la démarche. En 1918, seulement 20% des communes sont raccordées au réseau électrique national, en 1932, 80% et en 1937, 96%. Un fonds de péréquation est créé en 1936, permettant d'appuyer l'extension de l'électrification. Cette partie étudie brièvement les raisons, les moyens et les modalités de cette évolution.

2- Le programme d'électrification - Maroc

Cet exemple est intéressant en raison de la rapidité avec laquelle le Maroc a amélioré son accès à l'électricité, comme le montre le graphique ci-après. Cette progression fulgurante a été permise par la mise en place d'un programme d'électrification global, impliquant l'ensemble des technologies et des acteurs disponibles à l'échelle nationale.

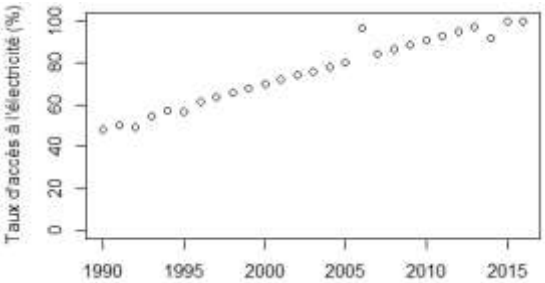


Fig. 3 : Evolution du taux d'accès du Maroc

3- Le modèle des concessions du Sénégal

L'exemple du Sénégal présente un autre intérêt : il a connu de nombreuses concessions qui ont permis d'améliorer considérablement l'accès à l'énergie sur son territoire, avec une accélération notable dans les 30 dernières années. La nouvelle loi d'organisation du secteur électrique de 1998 a su remobiliser l'ensemble des acteurs.

4- Comparatif

Des traits communs apparaissent : l'implication du secteur privé seul ne permet pas d'atteindre une généralisation de l'accès à l'électricité. Une intervention des pouvoirs publique est nécessaire, et peu prendre différentes formes.

Mise en perspective par une approche globale différenciée

Dans cette section, il s'agit de comprendre quelques paramètres influençant le taux d'accès à l'électricité (1) et de présenter la technique du *clustering* et comment il peut participer à la structuration d'un programme global (2).

1- Paramètres

Comment améliorer le taux d'électrification ? Certains facteurs sont étroitement liés au taux d'accès. Il s'agit dans cette partie de les identifier à travers une analyse des corrélations. Sont notamment retenus le taux de population rurale, le PIB par habitant et l'indice d'efficacité des gouvernements.

2- Le clustering

A partir des paramètres pertinents, l'application d'une méthode de *clustering* permet d'effectuer des groupements de pays présentant des situations similaires. Les résultats sont mis en lumière ci-dessous.

Fig. 4 : *Clustering* en 3 groupes

Ces rassemblements réservent des surprises qui pourraient ne pas avoir été décelées. Une telle approche permet d'affiner un programme global en sous-région, où l'application de certaines mesures pourrait être répliquée.

Conclusion

L'électrification rurale doit passer par des solutions hors-réseau afin de passer outre les problèmes structurels propres aux réseaux interconnectés, qui souffrent d'une mauvaise gouvernance. Cela suppose d'entreprendre un travail approfondi sur les cadres réglementaires des pays en développement pour permettre leur insertion dans les planifications nationales. Aujourd'hui, les mini-réseaux ne sont pas viables financièrement et les solutions individuelles restent confinées dans les zones denses. Du point de vue d'une organisation internationale, il serait intéressant de mettre en place un programme d'appui global par région et d'adapter les pratiques localement en fonction des caractéristiques particulières identifiées. Il conviendrait d'éviter de tomber dans l'écueil qui consisterait à considérer l'Afrique Subsaharienne comme un ensemble indivisible, et différencier les pays afin de répondre à leurs besoins. Enfin, en guise d'ouverture, ce mémoire propose de constater le rôle que l'énergie peut également jouer dans une problématique sociétale d'importance : la lutte pour l'égalité homme-femme.

Bibliographie indicative

ARDURAT C. (2002), *L'électrification du Sénégal de la fin du XIXème siècle à la Seconde Guerre Mondiale*. Outre-Mers, revue d'histoire édition

PICARD Pierre, *Eléments de micro-économie : Théorie et applications*. LGDJ, précis Domat édition, 2011.

ACEMOGLU Daron et ROBINSON James A., *Why Nations Fail*. Great Britain, profile books ltd édition, 2012

TIROLE Jean, *Economie du Bien Commun*, PUF, 2016