

**Solutions innovantes pour l'accès à l'énergie hors réseaux en Afrique**  
**François Moisan, Directeur exécutif Stratégie, Recherche et International, ADEME**

*Forum du 45<sup>ème</sup> anniversaire de la BOAD*

*L'énergie solaire dans l'économie des pays de l'UEMOA : état des lieux, enjeux et politiques*  
*14-15 novembre 2018*

L'accès à l'énergie représente un enjeu crucial pour le développement humain (éducation, amélioration de la santé, sécurité alimentaire...), la croissance économique et la protection de l'environnement. En témoigne son inclusion parmi les Objectifs du Développement Durable des Nations Unies adoptés en 2015.

Concernant l'accès à l'électricité en Afrique subsaharienne, des progrès encourageants ont été accomplis, avec un triplement du taux d'électrification entre 2000 et 2012. Cependant, le taux d'électrification reste de 43%, et il est estimé qu'en 2030 environ 600 millions des 674 millions d'habitants de la planète sans accès à l'électricité seront en Afrique subsaharienne, en particulier dans les zones rurales (Agence Internationale de l'Énergie – AIE, 2017). Par ailleurs, 78% de la population n'y a pas accès à des modes de cuisson propre, chiffre qui risque d'augmenter en vue de l'accroissement de la population (ibid.).

L'Afrique subsaharienne dispose d'importantes ressources en énergies renouvelables. Malgré tout, une grande partie de ces ressources reste encore inexploitée. D'après l'Agence Internationale des Énergies Renouvelables (IRENA), investir dans leur développement se révélerait compétitif par rapport à d'autres solutions d'accès à l'énergie, en garantissant une croissance durable et équitable dans cette zone régionale (2013). De plus en plus de projets d'électrification sont ainsi développés dans cette zone en mettant à profit ce potentiel d'énergies renouvelables. En 2012, 70% des personnes qui ont eu nouvellement accès à l'électricité en Afrique subsaharienne l'ont eu via des énergies renouvelables (hydroélectricité, géothermie et solaire photovoltaïque), notamment grâce à l'extension des réseaux existants (AIE, 2017).

En ce qui concerne l'accès à l'énergie dans les zones rurales, les banques de développement et les autres parties prenantes sont de plus en plus intéressées par les systèmes décentralisés, l'extension des réseaux existants s'avérant souvent coûteuse. Dans ce cadre, la baisse des coûts de production des énergies renouvelables, notamment du solaire, ainsi que les innovations technologiques et organisationnelles, permettent d'envisager un changement de paradigme pour l'accès à l'énergie hors réseaux. D'après le scénario « *Energy for All* » développé par l'AIE, dans lequel l'accès à l'énergie est réalisé pour l'Afrique subsaharienne dans son ensemble d'ici 2030, les ¾ des nouveaux raccordements à l'électricité sont assurés via le développement de mini-réseaux et de systèmes autonomes, surtout dans les zones rurales. Par ailleurs, dans ce scénario le photovoltaïque en site isolé alimente 30% des nouvelles personnes qui obtiennent un accès à l'électricité.

Afin d'assurer un déploiement efficace des solutions hors réseaux, des défis technologiques et organisationnels restent à relever, notamment en termes de fiabilité des équipements, de maintenance, de solvabilité et de modèle économique de la solution. Il est aussi crucial de renforcer

localement les compétences et d'impliquer les communautés (notamment les femmes) afin de définir de manière conjointe les solutions les plus adaptées.

**Dans ce cadre, l'ADEME est impliquée depuis une trentaine d'années dans les problématiques d'accès à l'énergie en coopération avec de nombreux partenaires** (ONG, entreprises, autorités locales...), et ce notamment en Afrique. Du soutien aux politiques publiques via des partenariats avec ses agences homologues au renforcement des compétences locales, en passant par le financement de projets innovants, l'agence a joué un rôle précurseur afin de mettre en œuvre des solutions d'accès à l'énergie pérennes répondant aux besoins des zones rurales et péri-urbaines.

Par exemple, l'ADEME a testé divers schémas de services énergétiques décentralisés, notamment avec EDF, qui ont bénéficié à près d'un demi-million de personnes. Par ailleurs, l'ADEME participe au renforcement des compétences via son soutien aux agences d'électrification rurale des différents pays, qu'elle a contribué à fédérer au sein de l'Association Africaine pour l'Electrification Rurale (dite Club ER). Ce réseau est désormais fort d'une quarantaine de structures membres provenant de 30 pays et constitue un espace d'échanges d'expérience, de renforcement de compétences et de capitalisation sur l'accès à l'énergie. L'ADEME participe également à l'assistance technique apportée à la Convention des Maires pour l'Afrique subsaharienne (CoM SSA), initiative lancée à la COP21 et financée par la Commission Européenne. L'ADEME accompagne les villes signataires qui se sont engagées à poursuivre un objectif de développement bas-carbone, d'adaptation au changement climatique et d'accès à l'énergie. Notamment, l'agence organise des ateliers de renforcement de capacités afin d'accompagner les équipes techniques des villes dans l'intégration de l'accès à l'énergie dans leur Plan d'Action en faveur de l'Accès à l'Energie Durable et le Climat. L'ADEME appuie également la structuration de filières de formation professionnelle pour l'électrification rurale en Afrique, comme par exemple au Mali et au Burkina Faso, où, de 2011 à 2015, 800 opérateurs d'électrification rurale, formateurs et étudiants ont été formés aux métiers de l'électrification rurale, et de nouveaux modules de formation ont été intégrés dans les cursus nationaux de formation professionnelle. Par ailleurs, via le financement de nombreux projets, l'agence a contribué à la mise en œuvre de solutions d'accès à l'énergie pérennes, génératrices de revenus et répondant aux besoins des zones rurales et périurbaines.

**L'ADEME est également impliquée dans Mission Innovation**, initiative lancée par plus de 20 pays lors de la COP 21 pour renforcer le financement de la R&D dans les technologies énergétiques décarbonées. Mission Innovation a identifié 8 « *challenges* » ou thématiques clés sur lesquelles concentrer les efforts de R&D. La France et l'Inde sont co-leaders du *challenge* sur « l'accès à l'électricité pour les populations hors réseaux » et ont pour rôle de mobiliser les acteurs de l'innovation afin d'accélérer les innovations dans ce domaine. Pour ce faire, les deux pays ont lancé un appel à projets sur les solutions innovantes pour l'accès à l'énergie hors réseaux en 2017. Ces appels à projets ont recueilli un large succès et, suite à un processus de sélection, la France et l'Inde ont chacune sélectionné 9 projets.

Du côté français, le budget global des 9 projets lauréats est de 5,8 millions d'euros, avec une aide totale de l'ADEME s'élevant à 1,8 million d'euros. Tous les projets, portés par des entreprises ou ONG françaises en partenariat avec des acteurs locaux, sont situés en Afrique (Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Madagascar, Mauritanie, Ouganda et Togo). Les innovations proposées portent sur les technologies de production d'énergies renouvelables, de nouveaux modèles d'affaires et modes de gouvernance adaptés aux réalités locales, l'utilisation du numérique et la mise en place d'installations performantes qui soutiennent le développement économique local.

**Les 9 projets lauréats sur l'accès à l'énergie associent innovations technologiques, sociales et de modèles d'affaires**, avec différentes dominantes de l'un ou l'autre de ces types d'innovation en fonction des projets.

Ainsi, trois projets présentent une dominante liée à **l'innovation technologique** : les projets « AMBATOLOANA », « DESOLFU » et « Biocharbon Typha Industriel ».

Le **projet « AMBATOLOANA »** à Madagascar est porté par la société Guinard Energies en partenariat avec l'ONG française GRET et l'entreprise malgache SM3E. Il vise à donner l'accès à l'énergie via un système hybride de production d'électricité qui associe des panneaux solaires, des batteries et l'hydrolienne de rivière P66 conçue par Guinard Energies. Cette hydrolienne innovante, qui peut produire jusqu'à 3,5 kW, est compacte et facile à installer. Elle est également de taille et coût raisonnables, ce qui lui permet de s'adapter facilement au contexte local. Le **projet « DESOLFU »** au Cap-Vert est porté par la société Mascara Renewable Water en partenariat avec l'entreprise ELSEG et la collectivité locale bénéficiaire. Dans un contexte de stress hydrique extrême auquel fait face cette dernière, le projet vise à installer un équipement innovant de dessalement solaire de capacité adaptée aux besoins des habitants (20m<sup>3</sup> /jour), facile à installer, exploiter et maintenir : l'OSMOSUN®20. Le **projet « Biocharbon Typha Industriel »** en Mauritanie est porté par l'ONG GRET en partenariat avec l'Institut Supérieur d'Enseignement Technologique de Rosso (ISET). Suite à plusieurs années de développement de technologies de transformation du typha, roseau invasif du fleuve Sénégal, le projet vise à mettre en place une capacité de production industrielle pilote de biocharbon typha au sein d'une entreprise mauritanienne. Ce projet permettra donc de remplacer le charbon de bois par le biocharbon typha (plus sain et économique), en valorisant ce roseau invasif qui cause actuellement déprise agricole, exode rural et recrudescence des maladies à vecteurs.

Les projets suivants présentent plutôt une dominante d'**innovation de type social, ainsi que sur le modèle d'affaires** : « EMPER », « PIVERT », « SISAM » et « ZEMBO ».

Le **projet « EMPER – Entrepreneurs Micro-Producteurs d'Énergie Renouvelable »** au Togo est porté par la société Benoo Energies, en partenariat avec l'ONG togolaise ETD – Entreprises, Territoires et Développement. Le but du projet est de produire de l'électricité et fournir des services énergétiques à partir de kiosques solaires évolutifs (« agences énergie ») gérés par des entrepreneurs locaux. Le projet intègre une dimension numérique via le développement d'une application mobile au service de l'entrepreneur qui lui permet de gérer l'activité de l'agence énergie et comptabiliser son chiffre d'affaires. Le **projet « PIVERT – Pôles d'Innovation Verte, d'Énergie Rurale et de Transformation »** au Bénin est porté par l'entreprise SENS France en partenariat avec SENS Bénin, les collectivités locales et Investi'SENS Bénin, un groupe d'investisseurs solidaires béninois. Le pôle PIVERT s'articule autour d'une entreprise de services nommée ESSOR (Entreprises Solidaires de Services aux Ruraux), qui fournit des services énergétiques domestiques et productifs de transformation agroalimentaire (battage, décortilage, mouture...). Ces derniers créent de la valeur économique sur les productions agricoles, répartie entre l'ESSOR et ses clients, en générant un développement économique et social viable, pérenne et inclusif. Un pôle PIVERT est évolutif et s'adapte à son village d'implantation. Il se développe progressivement, en adéquation avec l'évolution de la demande solvable du village. A son stade le plus avancé sur les services énergétiques, un PIVERT distribue de l'électricité à travers un mini-réseau. Le **projet « SISAM – Solution d'Irrigation Solaire Améliorée »** au Bénin, Burkina Faso et Togo est porté par l'ONG Electriciens Sans Frontières en partenariat avec l'ONG burkinabé Dakupa, l'association JARC, l'ONG béninoise Action Bénin Solidarité, la fondation PRACTICA, et l'ONG Positive Planet International. Le projet vise à faciliter l'accès à une énergie renouvelable en vue de fournir une irrigation performante, durable et accessible pour les petites exploitations maraîchères. En particulier, le projet déploie une nouvelle technologie de pompes à motorisation solaire produite localement et

optimisée en termes de performances pour une gamme de profondeur de puisage plus faible. La diffusion de cette technologie se fera à un prix abordable, facilitée par des solutions de micro-financement, en mettant en place un accompagnement dans la gestion et la maintenance pour les exploitations et les entreprises locales. Le projet bénéficiera à 100 exploitations maraîchères, avec environ 1 000 bénéficiaires directs et 70 000 bénéficiaires indirects. Le **projet « ZEMBO – vente en leasing de motos électriques »** en Ouganda est porté par l'entreprise ZEMBO France et ZEMBO Ouganda. Le projet veut répondre au double défi qui concerne l'utilisation de motos-taxis en Ouganda : le poids financier auquel font face les chauffeurs, qui sont très souvent locataires de leur véhicule, ainsi que l'importante pollution générée par cette activité. Pour ce faire, il s'articule autour de deux activités principales : la vente en leasing d'au moins 200 motos électriques pour les chauffeurs et la charge des batteries à travers un réseau de stations solaires.

Enfin, les projets « Electrification Latérale » et « PAYGO et microfinance au Bénin » portent à la fois sur **l'innovation sociale et technologique**.

Le **projet « Electrification Latérale »** à Madagascar, porté par la société Nanoé en partenariat avec l'entreprise Michaud Export, le cabinet de conseil malgache Sintogno et le Club ER, propose un nouveau modèle d'électrification basé sur l'interconnexion progressive de nanoréseaux. Les nanoréseaux peuvent alimenter en électricité 4 à 6 foyers et offrent de la flexibilité, qualité, sécurité et un coût abordable. Ces nanoréseaux sont construits et opérés par des entrepreneurs locaux, ce qui permet l'appropriation du modèle par les parties prenantes locales et favorise le développement d'une activité de gestion de réseaux génératrice de revenus. Le **projet « PAYGO et microfinance au Bénin »** est porté par l'ONG Pamiga en partenariat avec la société française MyJouleBox et l'entreprise béninoise ARESS. Il développe des solutions individuelles innovantes de facturation de l'énergie de type « pay as you go » avec un mécanisme de financement via les Institutions de Microfinances (microcrédit solaire) et le développement d'un réseau de distribution composé d'Entrepreneurs Energie basés en zone rurale. Le but est de répondre à trois défis liés au développement du solaire au Bénin : la capacité des clients à acheter les équipements solaires au comptant, les problèmes rencontrés par les distributeurs de solutions PAYGO dans le préfinancement de leurs solutions solaires et la difficulté des distributeurs à couvrir le « last mile » pour atteindre les clients en zone non électrifiée. Par ailleurs, l'innovation technologique joue un rôle important, via l'utilisation du compteur PAYGO développé par MyJouleBox qui permet de commercialiser des systèmes solaires à crédit de manière sécurisée et sur une large gamme de puissance (50 à 6000 Wc). Ce compteur innovant est utilisable en AC et DC et est adossé à une plateforme de suivi des clients, des paiements et des consommations en temps réel. Il permet également une flexibilité de l'offre de services avec un accroissement graduel des capacités du système ainsi qu'une flexibilité financière.

Pour résumer, via différents types d'innovations, ces projets visent à relever de nombreux défis, notamment concernant l'accessibilité financière et les modèles économiques des solutions mises en place, l'adaptation au contexte local et l'association des différentes parties prenantes, la fidélisation des clients, le renforcement des capacités locales et la création d'activités génératrices de revenus.

Le lancement de cet appel à projets sur l'accès à l'énergie a fortement mobilisé les acteurs économiques et associatifs français et africains sur cette problématique, montrant que des solutions innovantes existent déjà mais que certains leviers, notamment réglementaires et financiers, restent à actionner. En particulier, les porteurs de projet nous ont fait part du besoin croissant d'avoir davantage de mécanismes de soutien financier pour des projets d'accès à l'énergie ayant des faibles montants. Afin de poursuivre la mobilisation des parties prenantes et les réflexions visant à répondre aux défis identifiés, l'ADEME a organisé plusieurs événements et initiatives au cours de l'année 2018, notamment l'organisation d'environ 120 RDV individuels entre porteurs de projets d'accès à l'énergie et acteurs

du financement, et le lancement d'un groupe de travail sur cette thématique en partenariat avec le Syndicat des Energies Renouvelables. Ce groupe de travail vise à rassembler tous les acteurs de l'accès à l'énergie (ONG, entreprises, collectivités locales, établissements publics, bureaux d'étude...) afin de développer une vision commune et élaborer des propositions permettant de lever les verrous auxquels ces acteurs sont confrontés.

Pour conclure, **les différentes expériences de l'ADEME dans le domaine de l'accès à l'énergie ont souligné à quel point il est crucial d'associer les différentes parties prenantes de l'accès à l'énergie (bailleurs, entreprises, ONG, autorités publiques etc.) afin de faire émerger des projets communs disruptifs.** Par ailleurs, les bailleurs, l'Union Européenne ainsi que les initiatives internationales comme l'Alliance Solaire Internationale ou l'Initiative africaine pour les Energies renouvelables (AREI) jouent un rôle important afin de trouver les conditions d'inscription des projets locaux d'accès à l'énergie dans de grands programmes de généralisation et changement d'échelle. La question des financements reste une question clé, et il est intéressant de noter que, d'après le scénario « *Energy for All* » de l'AIE cité auparavant, le total des investissements prévus entre 2017 et 2030 par les engagements actuels représente moins d'un 1/5 de ce qui serait nécessaire pour assurer un accès universel à l'électricité. En moyenne, il faudrait investir 26 milliard d'€ par an. Ce scénario suggère également qu'il faudrait 1.7 milliards d'€ par an afin de fournir un accès universel à des modes de cuisson propres à tous d'ici 2030 (AIE, 2017).

Dans ce cadre, **le Forum de la BOAD contribue à nourrir ces réflexions en réunissant différentes parties prenantes et en encourageant les échanges sur les défis clés pour l'accès à l'énergie solaire.**

#### **SOURCES :**

AIE (2017). *Energy Access Outlook 2017 – from poverty to prosperity – WEO 2017 Special Report*. Paris, France : IEA Publications

IRENA (2013). *L'Afrique et les énergies renouvelables : la voie vers la croissance durable*. Repéré à [http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2013/Afrique\\_nergies\\_renouvelables.pdf](http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2013/Afrique_nergies_renouvelables.pdf)

#### **L'ADEME EN BREF**

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.