

ACCÈS À L'ÉNERGIE ET LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT
CLIMATIQUE : OPPORTUNITÉS ET DÉFIS EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE
- PRÉSENTATION

[Arman Avadikyan](#), [Claire Mainguy](#)

De Boeck Supérieur | « Mondes en développement »

2016/4 n° 176 | pages 7 à 24

ISSN 0302-3052

ISBN 9782807390317

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2016-4-page-7.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour De Boeck Supérieur.

© De Boeck Supérieur. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Accès à l'énergie et lutte contre le changement climatique : opportunités et défis en Afrique subsaharienne – Présentation

Arman AVADIKYAN et Claire MAINGUY¹

Concilier l'objectif 7 des Objectifs de développement durable, « Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable », avec l'objectif 13, qui vise à la maîtrise du réchauffement climatique en Afrique va imposer un changement d'échelle en matière de financement du développement et la nature de ce dernier devra également évoluer. Les énergies renouvelables devraient logiquement prendre une part de plus en plus importante dans le *mix* énergétique. L'enjeu de la diversification des sources d'énergie consiste, notamment, à trouver des modes de coordination des accès centralisés et décentralisés à l'énergie.

Mots-clés : Objectifs de développement durable, Afrique subsaharienne, transition énergétique, financement

Classification JEL : O13, O19, O55, Q56

Energy Access and Climate Change Mitigation: Opportunities and Challenges in Sub-Saharan Africa – Presentation

Reconciling Sustainable Development Goals 7 and 13, which aim respectively to “Ensure access to affordable, reliable, sustainable, and modern energy for all” and to “Take urgent action to combat climate change and its impacts” will require a significant change of scale in development financing in Africa as well as a change in its nature. The share of renewable energies should logically increase within the energy mix. An important issue related to the diversification of energy sources will be to find the appropriate modes of coordination between decentralized and centralized access to energy.

Keywords: Sustainable Development Goals, Sub-Saharan Africa, Energy Transition, Financing

¹ Université de Strasbourg, Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA-CNRS).
avady@unistra.fr, claire.mainguy@unistra.fr

La sortie de la pénurie énergétique est une condition essentielle pour un développement socio-économique et humain. Au-delà d'importantes disparités régionales (entre pays, entre zones urbaines et rurales), 70% des habitants d'Afrique subsaharienne (ASS) sont privés d'accès à l'électricité et leur nombre ne cesse d'augmenter, puisque les efforts d'électrification continuent d'être en deçà du rythme de croissance de la population (IEA, 2014). Par ailleurs, responsable d'une part minime des émissions mondiales de gaz à effet de serre (1,8% entre 1990-2012 en excluant l'Afrique du Sud) (*Ibid.*), l'ASS est déjà une des régions du monde les plus touchées par les risques croissants du changement climatique (sécheresses, inondations) avec de lourdes conséquences sur la pauvreté (UNISDR, 2015). En 2015, l'agenda international a directement porté sur ces enjeux fondamentaux pour l'Afrique.

En effet, en septembre 2015, l'Assemblée générale des Nations unies, à New York, a adopté les Objectifs de développement durable (ODD) qui font suite aux Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD). Ces derniers avaient pour buts de mieux coordonner l'aide publique au développement (APD) et d'établir des priorités pour lutter contre différentes dimensions de la pauvreté avec des cibles mesurables. Les ODD fusionnent les agendas de développement et de développement durable. Ils sont universels, autrement dit, ils concernent tous les pays et s'adressent autant aux acteurs privés que publics et à la société civile.

Parmi les ODD, l'objectif sept, « Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable », représente un défi d'envergure pour l'Afrique², tant en termes de production alimentaire que d'activité économique, d'emploi, de revenus et donc de lutte contre la pauvreté. Cet objectif est étroitement lié à l'objectif 13, qui vise à la maîtrise du réchauffement climatique.

La 21^{ème} Conférence des Parties sur le climat (COP21), qui s'est tenue à Paris fin 2015, fut une nouvelle étape pour s'attaquer à ce défi. La COP21 a tourné le dos au protocole de Kyoto fondé sur des engagements internationaux contraignants et la séparation entre pays développés et pays en développement, ces derniers étant exempts d'obligations de réduction de leurs gaz à effet de serre. Allant au bout de la logique du principe « des responsabilités communes mais différenciées », le nouvel accord climatique est fondé sur les seules politiques nationales à partir de l'établissement de contributions volontaires (et non d'engagements) déterminées au niveau national (*Intended Nationally Determined Contributions*, INDC), y compris pour les pays en développement (Chin-Yee, 2016 ; Damian et *al.*, 2015). Pour les pays de l'ASS qui ont tous

² Pour cet objectif, trois cibles ont été définies (accès de tous à l'énergie ; accroître la part des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique), qui vont donner lieu à des indicateurs qui restent eux-mêmes à préciser (par exemple, le pourcentage de la population ayant accès à l'électricité).

établi leur INDC, avec les objectifs et les actions envisagées pour la période post-2020, ce nouvel accord constitue une orientation importante permettant de coupler étroitement politique de développement et politique climatique en matière de transition énergétique. Les financements pour le climat les concernent tant du point de vue de « l'adaptation » (ils subissent déjà les effets du réchauffement climatique) que de « l'atténuation ».

En effet, la contribution minimale de l'ASS aux émissions de CO₂ est liée à la faiblesse de son industrialisation, mais ses besoins en énergie croissent de façon très rapide. Il s'agit moins, dans son cas, de financer la « transition énergétique » au sens où on l'entend pour les pays développés ou les pays émergents, c'est-à-dire de faire évoluer le *mix* énergétique, que d'éviter de passer par une phase de croissance énergivore et polluante comme ce fut le cas des pays industrialisés. Les financements concernant « l'atténuation » devraient appuyer le développement du secteur énergétique tout en prenant en compte les enjeux du réchauffement climatique. Le défi repose en grande partie sur une exploitation « soutenable » des ressources (à la fois fossiles et renouvelables) dont l'Afrique dispose.

Concilier les objectifs d'amélioration d'accès universel à l'énergie, tout en insistant sur le rôle pionnier qu'il serait souhaitable de voir l'ASS jouer en matière environnementale à travers une stratégie de bonds technologiques (*technological leapfrogging*), peut être source de tensions au vu des obstacles financiers, économiques, sociaux, politiques, institutionnels et culturels qu'il s'agit de relever (Murphy, 2001).

Dans ce contexte, après avoir fait le point sur les différentes estimations disponibles des besoins de financement liés à ce double objectif dans une première partie, nous aborderons certains des enjeux des nouvelles modalités de financement nécessaires au changement d'échelle des besoins, dans une deuxième partie. Les énergies renouvelables devraient logiquement prendre une part de plus en plus importante dans le *mix* énergétique. L'enjeu de la diversification des sources d'énergie consiste, notamment, à trouver des modes de coordination des accès centralisés et décentralisés à l'énergie. La question du rôle critique des mécanismes de financement et l'importance des innovations institutionnelles, politiques et des nouveaux modèles économiques pour accompagner et soutenir la transition énergétique est posée, comme nous le verrons dans la partie 3. Après cette mise en perspective, la partie 4 présente les contributions de ce dossier thématique.

1. LES ESTIMATIONS DES BESOINS POUR ATTEINDRE LES ODD CONCERNANT L'ÉNERGIE

Les estimations des besoins de financement à l'échelle mondiale sont difficiles et sujettes à critiques, mais les ordres de grandeur suffisent à montrer l'ampleur du défi (Voituriez et *al.*, 2015). Pour la Banque mondiale (BM), il faut passer

« des milliards de dollars d'aide publique au développement à plusieurs milliers de milliards d'investissements, toutes sources confondues, publiques et privées, nationales et internationales. »³ Les investissements en matière d'efficacité énergétique, d'énergie renouvelable et pour l'accès universel à l'énergie figurent parmi les plus importants (CIEFDD, 2014).

Les estimations des besoins énergétiques de l'ASS et les montants d'investissements associés requis pour les satisfaire varient suivant les modèles, les scénarii et les hypothèses retenues pour les projections (e.g. le *mix* énergétique, accès universel ou pas). Eberhard et *al.* (2011) estiment les investissements nécessaires pour répondre aux besoins énergétiques de l'ASS à 40 milliards US\$ par an. L'Agence internationale de l'énergie (IEA, 2014), dont un des scénarii est basé sur les ambitions politiques affichées par l'ASS au moment de la réalisation de l'étude, estime les investissements annuels requis pour les réaliser à 53 milliards US\$ par an d'ici 2040. Une autre étude récente de McKinsey (Castellano et *al.*, 2015) évalue l'investissement total nécessaire jusqu'en 2040 pour permettre à tous les pays africains de répondre à leur besoin énergétique à 835 milliards US\$ (33 milliards/an), dont 490 milliards pour l'installation de nouvelles capacités de production, 80 milliards pour le transport et 265 milliards pour la distribution.

Le niveau des investissements en ASS dans le secteur de l'énergie, évalué à 11,6 milliards US\$ par an (Eberhard et Shkaratan, 2012) révèle l'importance du déficit de financement qui caractérise les systèmes énergétiques dans cette région. Les dépenses publiques sont majoritairement consacrées à l'exploitation et à l'entretien des réseaux, ce qui laisse peu de place à l'investissement dans un système énergétique élargi, plus efficace et plus équitable. Les contraintes liées à l'investissement limitent, par ailleurs, la capacité de l'Afrique à bénéficier des innovations dans le domaine des énergies renouvelables.

2. LE FINANCEMENT DE L'OBJECTIF 7

Au regard des investissements colossaux qu'exige la transition énergétique et du manque de financement nécessaire dans la majorité des pays africains, la capacité à mobiliser et à combiner des sources diversifiées de financement reste primordiale pour atteindre les cibles permettant de contribuer au développement durable dans le domaine de l'énergie. Dans ce qui suit nous présentons tout d'abord les dispositifs liés au financement de l'action climatique, leurs contributions à l'ASS et leurs limites. Nous insistons ensuite sur les nouvelles pistes envisagées, ou pouvant l'être, pour financer de manière

³ Banque mondiale <http://www.worldbank.org/mdgs/post2015fr.html> (page consultée le 22 juin 2016). À titre de comparaison, en 2015 l'APD des pays membres du Comité d'aide au développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques (CAD/OCDE) se montait à 131,6 milliards de dollars.

plus soutenue la transition énergétique en ASS dans une perspective de développement durable.

2.1 Les mesures et financements existants pour l'atténuation du changement climatique

Les mécanismes de financement bi et multilatéraux mis en place par les pays développés pour le climat sont à l'heure actuelle la source la plus importante de financement public pour les énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique en ASS (Gujba et *al.* 2012) (tableau 1). Plus particulièrement, les mécanismes dédiés de manière générale à l'atténuation du changement climatique concernent le secteur de l'énergie⁴. Parmi les fonds multilatéraux, ceux de la Banque mondiale et de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) constituent les principales sources de financement. La plus importante contribution provient du Fonds pour les technologies propres (FTP) géré par la Banque mondiale et la Banque africaine de développement (BAfD). Ces mêmes institutions administrent aussi le *Program for Scaling Up Renewable Energy in Low Income Countries* (SREP), une source importante de financement pour l'ASS. Quant aux différents Fonds pour l'environnement mondial (FEM) initiés dans le cadre de la CCNUCC, ils contribuent à la fois aux projets d'adaptation et d'atténuation mais avec des montants par projet plus faibles que le FTP et le SREP. Depuis 2015, le Fonds vert pour le climat (FVC), instauré par la CCNUCC, est envisagé comme un mécanisme central pour financer les projets d'atténuation et d'adaptation. D'autres canaux avec des capacités plus modestes ont été initiés par la Commission européenne, tel que le *Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund* (GEEREF) et, au niveau régional, par la BAfD, à l'instar du Fonds africain pour le changement climatique. Les donateurs bilatéraux (*e.g.* Royaume-Uni, Allemagne, Norvège) jouent également un rôle important dans la région pour soutenir les projets d'atténuation. Enfin, le Mécanisme de développement propre (MDP), instauré dans le cadre du Protocole de Kyoto⁵, constitue une option de financement privé de technologies bas carbone dans les pays en développement.

⁴ D'autres mécanismes bi et multilatéraux portent spécifiquement sur l'adaptation au changement climatique.

⁵ Dans le cadre de ce mécanisme, les pays industrialisés investissent dans des projets qui réduisent ou évitent des émissions dans les pays en développement et sont récompensés de crédits de réduction d'émissions pouvant être valorisés pour atteindre leurs propres objectifs d'émissions.

Tableau 1 : Principaux fonds climat pour l'atténuation

Fonds	Administrateur	Date de mise en œuvre	Approuvés en millions US\$ (ASS)	Nombre projets (ASS)
Mécanisme de développement propre – privé (MDP)	CCNUCC	2005	n.d.	7 722 (202)
Fonds pour l'environnement mondial (FEM 4)*	CCNUCC	2006	953,03 (124,2)	235 (48)
Fonds pour l'environnement mondial (FEM 5)*	CCNUCC	2006	865,1 (132,7)	239 (43)
Fonds pour l'environnement mondial (FEM 6)*	CCNUCC	2006	196,87 (40,02)	47 (14)
Fonds mondial pour la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables (GEEREF)	Union européenne	2008	89,07 (26,96)	11 (2)
Fonds pour les technologies propres (FTP)	BM, BAfD	2008	4 101,32 (466,08)	76 (5)
Programme de développement accéléré des énergies renouvelables (SREP) pour les pays à faible revenu	BM, BAfD	2009	168,08 (81,5)	29 (9)
Fonds vert climat* (FVC)	CCNUCC	2015	168 (44,9)	8 (3)

* Concerne à la fois l'adaptation et l'atténuation

Sources : à partir de UNFCCC (2016), Barnard et *al.* (2015) ; Norman et *al.* (2015) ; Schalatek et *al.* (2015).

Un examen à partir des données recueillies par le *Climate Funds Update*, regroupant l'ensemble des canaux de financement bi et multilatéraux montre que, depuis 2003, l'ASS a perçu 13% du total des fonds climat publics consacrés à l'atténuation, ce qui représente un montant cumulé de 941,2 millions de dollars (Barnard et *al.*, 2015). Si les financements pour l'atténuation ont été distribués plutôt équitablement entre les différentes régions du monde, en revanche, la répartition entre pays s'avère beaucoup moins équilibrée. Les principaux receveurs des financements ont été les pays en plein essor économique affichant des besoins et un potentiel important en matière d'atténuation. Concernant plus particulièrement l'ASS (Norman et *al.* 2015), si chaque pays, à l'exception de quelques-uns, a reçu des financements, les montants sont pour la plupart d'entre eux très modestes. L'Afrique du Sud reste la principale bénéficiaire pour le financement de l'atténuation. Par exemple, une grande partie du financement mis en œuvre par le FTP a, en effet, bénéficié au projet d'Eskom, la compagnie d'électricité nationale sud-africaine, sur les énergies renouvelables solaires et éoliennes pour un montant de 350 millions de dollars. Parmi les différents fonds, ce sont essentiellement le FEM et le SREP qui ont cherché à renforcer l'accès à l'énergie pour les pauvres en soutenant l'électrification rurale à base d'énergies renouvelables. Notons que depuis la

mise en opération du MDP, l'Afrique ne représente que 2,6% des projets, correspondant à des crédits de réduction d'émissions avoisinant 3% du total des crédits accordés (Röttgers et Grote, 2014).

De manière générale, les mécanismes de financement des projets liés au climat mettent en évidence la priorité accordée dans la sélection des projets à la réduction des émissions de carbone dans les pays à forte croissance économique. Une conséquence importante de cette politique climatique est que la problématique de la pauvreté et du développement reste déconnectée de celle du climat, surtout dans le domaine de l'atténuation (Mathy, 2015). À cela s'ajoute le fait qu'à l'exception de quelques grands projets, le financement par projet demeure modeste. Ainsi, sur les 132 projets d'atténuation financés en ASS par les différents dispositifs, seuls neuf sont d'un montant supérieur à 50 millions US\$ et le montant moyen des projets est inférieur à 17 millions US\$ (Afful-Koomson, 2015). Outre les coûts de transaction considérables qu'elle génère, la multiplication des petits projets, bien que contribuant de façon certaine à l'amélioration de l'accès à l'énergie, est difficilement susceptible d'engendrer un impact majeur en l'absence de financements additionnels et d'une vision politique et stratégique plus ambitieuse pour le développement durable en ASS (Mathy, 2015 ; APP, 2015).

2.2 De nouvelles pistes de financement

Le développement énergétique des pays les plus pauvres rend nécessaire de réformer les dispositifs de financement (APP, 2015 ; Mathy, 2015 ; Réseau Climat et Développement, 2011). L'engagement récurrent pris par les pays développés de consacrer 0,7% de leur RNB à l'aide publique au développement pour réaliser les ODD d'ici 2030 pourrait jouer un rôle plus important s'il était respecté⁶. Cependant, le changement climatique, dans la mesure où il génère des coûts additionnels pour le développement pose, de plus, des questions sur l'articulation du financement des ODD et de l'action climatique (atténuation et adaptation).

L'APD ne peut suffire à financer les investissements colossaux qui seront nécessaires pour atteindre les ODD dans les pays en développement. Il est toutefois possible de répondre aux besoins énergétiques de différentes façons. Avant de considérer les moyens d'accroître les montants, c'est le choix des investissements selon des critères respectant les ODD qui peut permettre d'accroître les financements compatibles avec la lutte contre le réchauffement climatique. Ainsi, pour Canfin (2015), il faudra de nouveaux apports publics et privés, mais il s'agira également de « verdir » certaines dépenses en infrastructures qui ont un enjeu carbone important, en particulier dans le

⁶ Bien que depuis 2000 l'APD ait enregistré une progression de 66%, le seuil de 0,7% fixé en 1970 par les Nations unies, n'a jamais pu être atteint. Selon les données de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OECD, 2016), l'APD nette a représenté 0,30 % du RNB en 2015, un pourcentage équivalent à celui de 2014.

secteur de l'énergie. Dans cette perspective, une logique mettant la priorité sur le développement pour financer l'action climatique serait plus appropriée et plus attractive pour les pays les plus pauvres et les inciterait à participer à l'adoption de solutions soutenables (Mathy, 2015 ; Winkler et *al.*, 2002) Ce type d'approche intégrée a été plus souvent appliqué aux actions d'adaptation que d'atténuation jusqu'à présent. Dans la perspective d'un changement de paradigme énergétique, un certain nombre de contributions ont souligné l'importance d'une approche stratégique sectorielle et industrielle plutôt que par projet afin, d'une part, de garantir une masse critique de financement et, d'autre part, de s'assurer la cohérence, la complémentarité et la synergie d'ensemble des actions dans le cadre d'une région ou d'un pays donné (Mathy, 2015 ; Smaniego et Figueres, 2002).

Concernant l'identification de nouvelles sources de financement, clairement différenciées des fonds destinés au développement (pour répondre à la crainte des pays en développement de voir un simple changement de destination des fonds), les pays industriels se sont engagés, lors de la conférence des Parties sur le climat à Copenhague, en 2009, à abonder un fonds de 100 milliards US\$ par an jusqu'en 2020 pour aider les pays en développement à lutter contre le réchauffement climatique (OECD, 2015). En conséquence, le Fonds vert pour le climat a été créé lors de la COP16 à Cancun en 2010 pour aider les pays les plus vulnérables à s'adapter au changement climatique et soutenir leur transition énergétique. Une partie des 100 milliards US\$ promis transite ainsi par ce Fonds qui a été doté de 10,3 milliards US\$ jusqu'en 2018⁷. Le nouveau mécanisme a déjà approuvé un certain nombre de projets en 2015⁸. Il n'en reste pas moins que ni la conférence d'Addis Abeba sur le financement du développement, ni la COP 21 sur les négociations climatiques n'ont réussi à clarifier la question centrale de l'articulation entre le financement des ODD et celui du climat, même si le Fonds Vert pourrait devenir sous certaines conditions un mécanisme permettant de combiner les deux enjeux (Mathy, 2015 ; Afful-Koomson, 2015 ; Réseau Climat et Développement, 2011).

Considérant l'importance des investissements requis et la rentabilité à long terme de la plupart des projets visant les ODD 7 et 13, la mise en place d'instruments mixtes tels que les partenariats public-privé et le *blending* semble incontournable. Ce dernier, par exemple, consiste à associer des acteurs publics et privés sur un même projet et à mobiliser des financements sous forme à la fois de dons et de prêts, dont l'importance relative pourrait varier en fonction du niveau de développement des pays. Le *blending* a ainsi pour objectif de

⁷ <http://www.greenclimate.fund/partners/contributors/resource-mobilization> (consulté le 29 août 2016)

⁸ Un des projets, le fonds *KawiSafi Ventures* en Afrique de l'Est (25 millions de dollars) a pour vocation d'investir à terme 100 millions US\$ dans des petites et moyennes entreprises (PME) dédiées à l'énergie verte, principalement des systèmes solaires hors réseau. <http://www.vivafrik.com/2015/11/09/le-senegal-le-malawi-et-lafrique-de-lest-beneficient-des-financements-du-green-climate-fund-a1983.html> (page consultée le 5 juillet 2016)

démultiplier les possibilités de l'APD, d'en faire un levier pour attirer des investissements d'un montant beaucoup plus élevé. Les estimations sont très variables selon les méthodes de calcul et selon la nature des projets et des interventions. L'effet multiplicateur calculé suite à des expériences de l'Union européenne pourrait être de 1 à 30 ou de 1 à 8 (Bilal et Krätke, 2013). Une étude du *World Economic Forum* (WEF, 2013) avance des ratios très variables allant de 1 à 44 dans le cas d'un projet d'infrastructure photovoltaïque en Inde et de 1 à 1,6 dans le cas d'un projet de développement agricole en Tanzanie. L'APD peut, à titre d'exemple, permettre de financer des études de faisabilité d'infrastructures énergétiques souvent coûteuses et fournir des garanties et des assurances pour des investissements risqués dans des pays instables. Les agences multilatérales peuvent jouer un rôle d'intermédiation financière entre les entreprises, dont elles achèteraient les titres, et les épargnants (Voituriez et al., 2015). Les émetteurs s'engagent à utiliser les fonds ainsi levés à des projets d'énergie renouvelable, d'efficacité énergétique, etc., des institutions telles que la Banque européenne d'investissement ou la Banque mondiale ont joué un rôle important à l'origine de ce type de financement qui est probablement amené à se développer (Claquin, 2015).

Les nouvelles pistes pour un financement de l'ODD 7 (énergie) qui soit compatible avec l'ODD 13 (climat) se développent mais sont encore récentes et vont devoir répondre à de nombreux défis qui touchent les pays en développement : ces nouveaux instruments sont-ils adaptés aux pays les plus vulnérables ? Sont-ils suffisants pour attirer des investisseurs privés dans des pays politiquement instables et aux institutions faibles ? La nature des financements doit être adaptée au niveau de développement du pays (Mathy 2015) et limiter les risques d'endettement. Par ailleurs, les montants évoqués pour la constitution des fonds destinés à répondre aux enjeux du réchauffement climatique suscitent des craintes : ces abondements ne risquent-ils pas de se faire au détriment d'autres destinations de l'APD ? Les chiffres annoncés, souvent sans relativiser ni préciser le contexte, par les différents bailleurs de fonds ou lors des conférences internationales sur le financement du développement ou concernant le réchauffement climatique, n'aident pas à clarifier cette question légitime en période de restriction budgétaire dans les pays du Nord et de ralentissement économique dans les pays émergents qui faisaient partie des nouveaux donateurs aux pays africains.

3. LE POTENTIEL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

3.1 Le potentiel des énergies renouvelables et leur trajectoire de déploiement

Les Objectifs de développement durable par rapport à la problématique de l'accès à l'énergie en ASS doivent s'appréhender en considérant le potentiel des

énergies renouvelables (EnR) dans la région et leurs spécificités. Les ressources potentielles de l'ASS en EnR sont abondantes et diversifiées (hydraulique, géothermie, solaire, éolienne). Cependant, à l'exclusion de l'utilisation traditionnelle de la biomasse solide, celles-ci représentent moins de 2% du *mix* énergétique (IEA, 2014). L'hydraulique utilisée pour la production d'électricité est la source largement dominante d'EnR. Pourtant, seule une part minimale (10%) de son potentiel technique, distribué entre plusieurs pays, est actuellement exploitée. Cette situation est toutefois en train d'évoluer avec les projets engagés dans plusieurs pays de l'ASS avec des investissements essentiellement chinois (Eberhard, 2015 ; ICA, 2013). La capacité de l'énergie géothermique est surtout concentrée en Afrique de l'Est dans la vallée du rift⁹. Le potentiel des énergies éolienne et solaire est aussi très important. Ces énergies ont été très peu développées, mais des projets solaires, éoliens et géothermiques commencent à contribuer plus significativement au *mix* énergétique d'un certain nombre de pays. Par exemple, le Kenya possède une des plus grandes centrales géothermiques au monde et plus de 50% de son électricité provient maintenant de cette ressource. Le Ghana est également en train de se doter d'une centrale solaire (projet Nzema) d'une puissance de 155 MW (deuxième sur le continent derrière celle du Maroc d'une puissance initiale de 160 MW). L'Éthiopie a investi dans un vaste parc éolien d'une capacité de 120 MW et prévoit d'en construire d'autres (APP, 2015 ; IEA, 2014). Quant à l'usage de la biomasse moderne, il dépend de l'exploitation durable des forêts et des besoins de l'agriculture (IEA, 2014 ; IRENA, 2013).

Toujours est-il que l'atteinte des objectifs d'accès à l'énergie et environnementaux ne peut être envisagé de la même manière et au même rythme pour tous les pays de l'ASS. Malgré l'abondance et la diversité des ressources en EnR, le choix des investissements est fonction de la structure de coût capitalistique des EnR (coût d'investissement élevé et coût d'exploitation faible) et dépend, de surcroît, du contexte spécifique de chaque pays. La grande variété des situations en ASS fait que la concurrence entre les EnR et les énergies fossiles n'est pas partout identique et influera sur l'évolution du *mix* énergétique de chaque pays (APP, 2015 ; IAE, 2014). Ces différences sont explicites lorsque l'on considère l'ampleur des projets d'EnR en cours dans certains pays (APP, 2015).

Les énergies renouvelables nécessitent, par ailleurs, une approche à la fois centralisée et décentralisée. Les deux modèles ont leurs avantages et leurs inconvénients (Deichmann et *al.*, 2011 ; Sebitosi et Okou, 2010 ; Turkson et Wohlgemuth, 2001). Un modèle décentralisé permet de diversifier les ressources et de les valoriser localement et de manière flexible. L'exploitation décentralisée des énergies renouvelables (sous forme de mini-réseaux ou de production individuelle) permet de contourner les coûts élevés d'investissement

⁹ Les sites favorables au développement de la géothermie se trouvent depuis l'Érythrée, au nord, jusqu'à la Tanzanie, au sud, en passant par l'Éthiopie et le Kenya.

de l'extension du réseau dans les zones peu peuplées et reculées, voire même péri-urbaines lorsque le réseau est inexistant. Un modèle décentralisé peut contribuer au développement socio-économique des zones défavorisées et initier ainsi un cercle vertueux. La valorisation locale des EnR contribue aussi à éviter les coûts de transport des combustibles fossiles. Mais l'existence d'infrastructures efficaces et à grande échelle n'en constitue pas moins un facteur crucial de croissance (Wolde-Rufael, 2009). La rentabilité de nombreux investissements énergétiques (centrale hydraulique, parc éolien, centrale solaire) va de pair avec l'extension du réseau, notamment transfrontalier, pour atteindre une masse critique de consommateurs (IEA, 2014). L'arbitrage entre ces deux options et leur importance relative dépend des conditions géographiques des différents pays, de l'état de développement de leurs infrastructures, de la répartition de leur population entre zones rurales et urbaines, de leur facilité d'accès au financement, ainsi que de leur évolution politique, économique et institutionnelle (Deichmann *et al.*, 2011).

3.2 Les réformes du secteur énergétique et le rôle des différents acteurs

La transition énergétique nécessite d'attirer et de coordonner un plus grand nombre d'acteurs en fonction de leurs compétences et de leurs motivations socio-économiques (Brew-Hammond, 2010). Au-delà des fournisseurs publics d'électricité qui restent largement responsables de l'extension et de la gestion du réseau centralisé, l'accroissement de la capacité de production électrique dépend de l'attractivité des pays africains pour les producteurs privés d'électricité. Les investissements privés réalisés dans les différents pays de l'ASS durant les 20 dernières années révèlent, en effet, une forte concentration dans un nombre limité de pays (Eberhard, 2015). En ASS, le secteur de l'électricité a traditionnellement été géré par des monopoles publics verticalement intégrés. Malgré les réformes engagées en faveur d'une plus grande ouverture vers le secteur privé dans le cadre de l'ajustement structurel, les problèmes de gouvernance, de régulation et de tarification (prix inférieur au coût de l'électricité) ont été des freins notables à l'investissement. A. Eberhard et ses co-auteurs (Eberhard et Shkaratan, 2012 ; Malgas et Eberhard, 2011 ; Eberhard et Gratwick, 2011) ont analysé les effets des réformes du secteur de l'électricité dans un certain nombre de pays africains en termes de performances et d'investissements réalisés par les producteurs privés. Ces travaux suggèrent que le succès des initiatives dépend essentiellement des facteurs suivants : la cohérence des liens entre planification, modèles de mise en concurrence (modèle d'« acheteur unique » ou d'« accès des tiers au réseau ») et capacité de négociation des contrats d'achats d'électricité ; le rôle des institutions de financement du développement (à la fois en termes d'expertise et de participation financière) ; l'amélioration de la qualité des crédits (sous forme, par exemple, de garanties) ; l'expérience des entreprises et leur engagement dans le développement.

Par ailleurs, les politiques de financement public des énergies renouvelables peuvent reposer sur les impôts et les taxes prélevés sur les carburants fossiles et l'électricité et la réorientation des subventions accordées aux énergies fossiles vers les énergies renouvelables (Gujba *et al.*, 2012). L'amélioration de l'accès à l'énergie des populations défavorisées nécessite de réformer le modèle économique au niveau de la distribution d'électricité à la fois sur les conditions tarifaires et de raccordement au réseau (subvention du tarif initial minimal et du coût de raccordement et/ou étalement des paiements de raccordement sur une période plus longue) (APP, 2015). Il s'agit, de manière générale, d'instaurer des schémas de subventions plus équitables, puisqu'un des problèmes majeurs du système de subvention de l'électricité dans de nombreux pays africains est qu'il profite essentiellement aux classes aisées et urbaines, tout en constituant un frein à l'accès à l'énergie des populations pauvres (Auriol et Blanc, 2007). Le Kenya fournit un exemple intéressant (Karlsson, 2013 ; Wendle, 2013 ; Eberhard et Gratwick, 2011). Il met en évidence la façon dont les réformes engagées et les investissements publics (infrastructures) et privés (centrales électriques) qui sont réalisés visent, d'une part à donner la priorité à un accès économique à l'électricité et, d'autre part, à fixer des objectifs à moyen et long terme de diversification du *mix* énergétique, en s'appuyant, par exemple, sur des tarifs de rachats différenciés (subventionnés) entre électricité thermique et électricité à partir des énergies renouvelables.

Pour favoriser le déploiement des options décentralisées (mini-réseaux ou hors réseaux), l'engagement des pouvoirs publics en combinaison avec les bailleurs de fonds multilatéraux/bilatéraux, les ONG et les communautés locales sont également déterminants. Il s'agit d'associer les capacités financières des différents acteurs et leurs compétences complémentaires. Par exemple, pour bien prendre en compte les défis des programmes d'électrification rurale et de s'assurer de leur mise en œuvre, des institutions dédiées telles que les Agences d'énergie/électrification rurale ont été créées dans plusieurs pays africains et, dans certains cas, des fonds et des schémas de subvention ont été institués. Comme le soulignent Eberhard et Shkaratan (2012), c'est dans les pays ayant créé de tels fonds dédiés à l'électrification rurale que les progrès ont été les plus notables. Les initiatives peuvent aussi reposer sur des partenariats entre entreprises privées et communautés rurales, comme dans le cas de la filière biocarburant où l'utilisation de la biomasse pour la production d'énergie contribue à la diversification des revenus des agriculteurs (Gatete et Dabat, 2014 ; Degail et Chantry, 2012 ; Bruggeman *et al.*, 2010). Les systèmes d'aide financière (combinant subvention, acompte et prêt) et la fourniture d'expertise et de formation aux acteurs concernés peuvent motiver un engagement local et l'entrepreneuriat dans l'installation et la gestion de systèmes électriques hors réseau (APP, 2015 ; IRENA, 2013). De nombreuses initiatives ont émergé au cours des dernières années, comme dans le cas des systèmes solaires, et montrent leurs effets positifs sur le développement économique local, au-delà de l'amélioration de l'accès à l'énergie (IRENA, 2013). Le succès de ces initiatives repose sur l'association de fonds publics et privés et l'adoption de

modèles économiques innovants afin de surmonter les problèmes financiers, à la fois pour l'acquisition des installations solaires par les clients et pour le paiement de leur consommation d'électricité (APP, 2015).

4. LES CONTRIBUTIONS À CE DOSSIER THÉMATIQUE

L'intégration des objectifs de développement durable liés à l'énergie et au changement climatique pour soutenir les trajectoires de croissance des pays en développement représente un enjeu mondial majeur. Dans ce contexte, la maîtrise du lien entre croissance économique et climat passe par une meilleure compréhension des facteurs susceptibles d'influencer ce lien. Une littérature abondante sur ce lien s'est développée autour de la courbe de Kuznetz environnementale (CKE) (Dinda, 2004), dont le postulat est que la qualité environnementale se détériore au cours des premières étapes de développement économique et s'améliore aux stades ultérieurs, lorsque l'économie devient plus développée. Un des intérêts de cette approche empirique macro-économique pour les économies en développement est d'essayer de mieux comprendre les conditions dans lesquelles ce développement peut constituer la solution et non la cause des problèmes liés au changement climatique (Stern, 2004).

Cette problématique est abordée dans ce dossier par **Florian Grosset et Phu Nguyen-Van**, lesquels étudient, à partir d'un modèle économétrique, la relation entre consommation d'énergie et croissance économique en ASS. Les auteurs explorent un certain nombre de déterminants pouvant affecter cette relation. En adoptant comme indicateur indirect du développement économique durable l'intensité énergétique, les auteurs cherchent à vérifier pour l'ASS, l'hypothèse suivant la CKE d'une relation en U inversé entre la consommation d'énergie et le revenu par habitant. Les déterminants retenus sont le volume d'investissements directs étrangers, l'ouverture commerciale, la structure de l'économie, *via* la part de l'industrie dans le PIB, l'urbanisation et la pression démographique. L'originalité de l'article consiste à proposer un modèle avec des données de panel à coefficients hétérogènes afin de refléter la grande diversité des situations des pays de la région. Les auteurs observent une CKE pour seulement quatre pays, c'est-à-dire un découplage entre consommation d'énergie et croissance économique, un seul pays a une relation croissante, trois pays ont une relation de forme U, la grande majorité restante (14 pays) ne montrant aucune relation significative. Cette hétérogénéité concerne également les déterminants de la relation entre consommation d'énergie et revenu.

Condition nécessaire pour favoriser une consommation d'énergie sobre en carbone, le développement significatif des énergies renouvelables en ASS passe par la mise en place d'un environnement politique et institutionnel approprié pour orienter et planifier en amont les projets, de nouveaux modes de gouvernance, notamment participative, pour inciter et coordonner la diversité des acteurs et de modèles économiques innovants pour rentabiliser les

investissements (APP, 2015 ; Quiniou et *al.*, 2013 ; Gujba et *al.*, 2012 ; Brew-Hammond, 2010). Les aspects politiques, institutionnels et de gouvernance relatifs aux programmes d'investissement dans les énergies renouvelables sont étudiés par deux contributions à ce dossier. Elles portent sur deux pays limitrophes de l'Afrique de l'Ouest et sont toutes deux basées sur des enquêtes auprès des acteurs concernés.

Charly Djerma Gatete, Marie-Hélène Dabat et Jean-Jacques Gabas abordent les politiques de diversification de *mix* énergétique au Burkina-Faso à partir des énergies renouvelables en général et du biocarburant obtenu à partir du jatropha en particulier. S'inspirant de travaux en sociologie des politiques publiques, les auteurs accordent un rôle central aux interactions entre les différentes parties prenantes dans le processus de construction de l'action publique. Pour ce faire, ils adoptent comme unité d'analyse les forums de débats considérés à la fois comme espace cognitif et espace d'influence. Les jeux d'acteurs qui se déploient au sein, et entre ces forums, structurent les processus de définition et d'orientation de l'action publique. À travers l'analyse de différentes sources d'information et d'entretiens avec les acteurs concernés, l'étude montre que, dans le cas du jatropha, les différences de représentation selon les forums (médiatique, politique, politique publique, professionnels, scientifique, société civile), la faible interaction du forum « politique publique » avec les autres forums, sa marginalisation dans le jeu des acteurs, et, enfin, les tensions et la concurrence entre différents ministères ont jusqu'à présent été des obstacles importants "à la production concertée de politiques cohérentes de diversification énergétique, ou à leurs mises en œuvre concrètes sur le terrain."

Christophe Beaurain et Mahugnon Bérenger Amoussou s'intéressent aux initiatives de développement et aux perceptions de l'énergie solaire au Bénin pour tenter d'explicitier les conditions favorisant l'essor de celle-ci dans un contexte rural. À partir d'une enquête de terrain menée auprès des acteurs concernés et en s'appuyant sur l'approche des proximités territoriales, l'article précise le rôle des différentes parties prenantes et leur capacité collective à mettre en place des processus de gouvernance territorialisée susceptibles de favoriser la transition vers l'énergie solaire. L'étude met en évidence le rôle clé d'un certain nombre d'acteurs : les agences de développement et les ONG à travers leur rôle d'intermédiaire entre les ménages et les entreprises ; les centres de formation technique qui contribuent aux compétences et à l'expertise partagées par les acteurs locaux, ainsi que les autorités religieuses locales qui ont la capacité de sensibiliser les populations concernées aux enjeux environnementaux. Comme le montre l'étude, un engagement fort de l'État reste incontournable pour permettre aux efforts des acteurs locaux de véritablement porter leurs fruits. Malgré plusieurs programmes engagés, les déficiences du cadre politico-institutionnel et la faiblesse de l'implication des acteurs publics constituent encore un handicap majeur pour déclencher une dynamique territoriale suffisamment organisée favorisant un développement significatif de l'énergie solaire.

L'évaluation rigoureuse des impacts des programmes d'électrification rurale, en s'appuyant sur des groupes témoins choisis de manière appropriée, constitue également une étape essentielle pour améliorer la planification et le déploiement de ces programmes (Torero, 2015 ; Bernard, 2012). L'évaluation de tels programmes pose évidemment de multiples défis méthodologiques (Bernard, 2012). Cependant, les informations ainsi recueillies et les résultats d'impacts peuvent être d'une grande utilité pour les décideurs politiques, les investisseurs et les concepteurs de tels programmes, dans la mesure où ils peuvent contribuer à mieux comprendre les liens entre leur mode d'intervention et les types d'impacts. Au-delà des coûts, les bénéfices tirés par les ménages ruraux et, de manière plus étendue, les retombées sur l'environnement socio-économique, sont essentiels pour estimer plus justement les impacts de l'électrification.

Dans la dernière contribution à ce dossier, **Clara Kayser-Bril et Pascal Augareils** estiment les bénéfices de deux projets d'électrification, l'un au Libéria, l'autre au Tchad. L'évaluation du projet d'électrification rurale par mini-réseau au Libéria s'appuie sur le calcul *ex ante* du surplus du consommateur. Celle du projet d'électrification périurbaine par extension du réseau au Tchad s'appuie sur une enquête de perception *ex post* des habitants les plus pauvres sur l'amélioration apportée à différents aspects de leur vie socio-économique par l'accès à l'électricité. Les auteurs montrent, dans les deux cas, qu'il est essentiel pour mesurer les bénéfices réels de l'électrification d'aller au-delà de la réduction des dépenses énergétiques et de prendre en compte les divers usages de l'électrification et de son impact socio-économique.

BIBLIOGRAPHIE

- AFFUL-KOOMSON T. (2015) The Green Climate Fund in Africa: what should be different?, *Climate and Development*, 7(4), 367-379.
- AFRICA PROGRESS PANEL (APP) (2015) *Energie, Population et Planète : Saisir les Opportunités Energétiques et Climatiques de l'Afrique*, Rapport 2015 sur les Progrès en Afrique, Geneva, Africa Progress Panel.
- AURIOL E., BLANC A. (2007) Public Private Partnerships in Water and Electricity in Africa, *Working paper*, 38, Agence Française de Développement.
- BARNARD S., CARAVANI A., NAKHOODA S., SCHALATEK L. (2015) Note thématique sur le financement climatique : le financement de l'atténuation, *Fondamentaux du financement climatique 4*, Climate Funds Update, Overseas Development Institute (ODI) et Heinrich Böll Stiftung North America, <http://www.climatefundsupdate.org/>
- BERNARD T. (2012) Impact Analysis of Rural Electrification Projects in Sub-Saharan Africa, *The World Bank Research Observer*, 27, 33-51.
- BILAL S., KRÄTKE F. (2013) Blending Loans and Grants for Development: An Effective Mix For the EU? *ECDPM Briefing Note*, n° 55, October, 10 p.
- BREW-HAMMOND A. (2010) Energy access in Africa: Challenges ahead, *Energy Policy*, 38(5), 2291-2301.

- BRUGGEMAN P. G., FAKAMBI K., FAUVEAUD S., LIAGRE L. (2010) Les filières agrocarburants de proximité à base de *Jatropha* : opportunités, acquis et points de vigilance pour un accès à l'énergie en faveur des populations rurales d'Afrique de l'Ouest, *Sud Sciences & Technologies*, 19/20, 107-118.
- CANFIN P. (2015) Financer le développement durable au-delà de l'aide publique, in IDDRI *Regards sur la Terre – construire un monde durable*, Paris, Armand Colin, 284-287.
- CASTELLANO A., KENDALL A., NIKOMAROV M., SWEMMER T. (2015) *Brighter Africa: The growth potential of the sub-Saharan electricity sector*, McKinsey & Company. <http://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/powering-africa> (consulté le 03-11-2016)
- CHIN-YEE S. (2016) Briefing: Africa and the Paris Climate Change Agreement, *African Affairs*, 115(459), 359-368.
- CIEFDD (2014) Rapport du Comité intergouvernemental d'experts sur le financement du développement durable, A/69/315, Soixante-neuvième session de l'Assemblée générale des Nations unies, New York, 15 août.
- CLAQUIN T. (2015) Les obligations vertes, un marché prometteur pour le financement du climat, *Secteur privé et développement*, 22, octobre, 6-8.
- DAMIAN M., ABBAS M., BERTHAUD P. (2015) Les Grandes Orientations de l'Accord Climatique de Paris 2015, *Natures Sciences Sociétés*, 23, supplément, S19-S28.
- DEGAIL A-C., CHANTRY J. (2012) Developing *jatropha* projects with smallholder farmers, *Field Actions Science Reports* [Online], 7, Online since 26 November 2012 URL : <http://factsreports.revues.org/2182>
- DEICHMANN U., MEISNER C., MURRAY S., WHEELER D. (2011) The economics of renewable energy expansion in rural Sub-Saharan Africa, *Energy Policy*, 39, 215-227.
- DINDA S. (2004) Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey, *Ecological Economics*, 49, 431-455.
- EBERHARD A. (2015) Powering Africa: Facing the Financing and Reform Challenges, *AFD Research Paper Series*, 2016-21.
- EBERHARD A., GRATWICK K. N. (2011) IPPs in Sub-Saharan Africa: Determinants of success, *Energy Policy*, 39, 5541-5549.
- EBERHARD A., ROSNES O., SHKARATAN M., VENNEMO H. (2011) *Africa's Power Infrastructure Investment, Integration, Efficiency*, Washington, The World Bank.
- EBERHARD A., SHKARATAN M. (2012) Powering Africa: Meeting the financing and reform challenges, *Energy Policy*, 42, 9-18.
- GATETE C., DABAT M-H. (2014) Développement des agrocarburants en Afrique de l'Ouest : Une analyse institutionnelle comparative, *Économie rurale*, 344, 9-27.
- GUJBA H., THORNE S., MULUGETTA Y., RAI K., SOKONA Y. (2012) Financing low carbon energy access in Africa, *Energy Policy*, 47, 71-78.
- INFRASTRUCTURE CONSORTIUM FOR AFRICA (ICA) (2013) *Tendances du Financement des Infrastructures en Afrique*, Abidjan, Rapport annuel de l'ICA.
- IEA (2014) *Africa Energy Outlook: A Focus on Energy Prospects in Sub-Saharan Africa*, Paris, International Energy Agency.
- IRENA (2013) *L'Afrique et les énergies renouvelables: la voie vers la croissance durable*, Abu Dhabi, International Renewable Energy Agency.

- KARLSSON M. (2013) Stimuler la croissance par une production électrique économiquement viable, *La Revue de PROPARCO*, 18, 13-15.
- MALGAS I., EBERHARD A. (2011) Hybrid power markets in Africa: Generation planning, procurement and contracting challenges, *Energy Policy*, 39, 3191-3198.
- MATHY S. (2015) Pour la création d'une fenêtre de financement pauvreté-adaptation-atténuation dans le Fonds Vert Climat, *Natures Sciences Sociétés*, 23, supplément, S29-S40.
- MURPHY J.T. (2001) Making the energy transition in rural East Africa : Is leapfrogging an alternative ?, *Technological Forecasting & Social Change*, 68, 173-193.
- NORMAN M., BARNARD S., NAKHOODA S., CARAVANI A., SCHALATEK L. (2015) Note régionale sur le financement climatique : Afrique subsaharienne, *Fondamentaux du Financement Climatique* 7, Climate Funds Update, Overseas Development Institute (ODI) et Heinrich Böll Stiftung North America, <http://www.climatefundsupdate.org/>
- OECD (2016) Development aid in 2015 continues to grow despite costs for in-donor refugees, Detailed summary of ODA data, Development Co-operation Directorate (DCD-DAC), Paris, OECD.
- OECD (2015) Climate finance in 2013-14 and the USD 100 billion goal, A report by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) in collaboration with Climate Policy Initiative (CPI). <http://www.oecd.org/environment/cc/OECD-CPI-Climate-Finance-Report.htm>.
- QUINIOU G., JARROUSSE A., MOUEN S. (2013) Le développement des énergies renouvelables en Afrique : un partenariat public-privé, *La Revue de PROPARCO*, 18, 25-27.
- RÉSEAU CLIMAT & DÉVELOPPEMENT (2011) Pour une gouvernance efficace et équitable des financements climat, Recommandations du RC&D, Coordination : A. Benjamin Brida et A. Mazounie. <http://climatdeveloppement.org/wp-content/uploads/2013/08/BROCH-CD-F-V4.pdf>. (consulté le 03-11-2016)
- RÖTTGERS D., GROTE U. (2014) Africa and the Clean Development Mechanism: What Determines Project Investments?, *World Development*, 62, 201-212.
- SCHALATEK L., NAKHOODA S., WATSON C. (2015) Le Fonds vert pour le climat, *Fondamentaux du financement climatique* 11, Climate Funds Update, Overseas Development Institute (ODI) et Heinrich Böll Stiftung North America, <http://www.climatefundsupdate.org/>
- SEBITOSI A.B., OKOU R. (2010) Re-thinking the power transmission model for Sub-saharan Africa, *Energy Policy*, 38, 1448-1454.
- SMANIEGO J., FIGUERES C. (2002) Evolving to a sector-based clean development mechanism, in Baumert K., Blanchard O., Llosa S., Perkaus J. (Eds) *Building on the Kyoto Protocol: Options for Protecting the Climate*, Washington DC, World Resources Institute, 89-108.
- STERN D.I. (2004) The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve, *World Development*, 32, 1419-1439.
- TORERO M. (2015) The Impact of Rural Electrification Challenges and Ways Forward, *AFD Research Paper Series*, 2015-16.
- TURKSON J., WOHLGEMUTH N. (2001) Power sector reform and distributed generation in sub-saharan Africa, *Energy Policy*, 29, 135-145.

- UNFCCC (2016) Percentage of projects belonging to a UNFCCC defined region of all registered projects,
https://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/files/201606/proj_reg_byRegion.pdf
(consulté le 19/07/2016)
- UNISDR (2015) *Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management, Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR 2015)*, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Geneva, Switzerland.
- VOITURIEZ T., GIORDANO T., BAKKOUR N., BOUSSICHAS M. (2015) Ce que l'aide au développement peut pour l'agenda post-2015, in IDDDRI *Regards sur la Terre – construire un monde durable*, Paris, Armand Colin, 273-283.
- WENDLE J. (2013) Les impacts de la production indépendante d'électricité au Kenya, *La Revue de PROPARCO*, 18, 18-21.
- WINKLER H., SAPLDING-FECHER R., MWAKASONDA S., DAVIDSON O. (2002) Sustainable development policies and measures: Starting from development to tackle climate change, in Baumert K., Blanchard O., Llosa S., Perkaus J. (Eds) *Building on the Kyoto Protocol: Options for Protecting the Climate*, Washington DC, World Resources Institute, 61-87.
- WOLDE-RUFAEL Y. (2009) Energy consumption and economic growth: The experience of African countries revisited, *Energy Economics*, 31, 217-224.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2013) *Financing Green Growth in Resource-constrained World: Partnership for Triggering Private Finance at Scale*, Genève, WEF, 41 p.
