

Facts & Figures

L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

ÉTAT DES LIEUX, ENJEUX ET PERSPECTIVES

JUILLET 2014

ENEA Consulting est une société de **conseil en énergie et développement durable pour l'industrie**. ENEA intervient en conseil stratégique, en accompagnement à l'innovation et aux projets, ainsi qu'en tant qu'expert et formateur sur ces sujets.

La présente publication s'inscrit dans la politique de partage des connaissances essentielles d'ENEA, dont l'objectif est de présenter les clés de compréhension des grands enjeux de la transition énergétique et du développement durable, à l'échelle mondiale.

Elle est le fruit de l'expérience des experts d'ENEA sur la thématique de l'accès à l'énergie, notamment au travers de nos prestations d'accompagnement et de conseil *pro bono* d'ONG et d'acteurs et sociaux sur cette thématique, et de recherches spécifiques réalisées en interne.

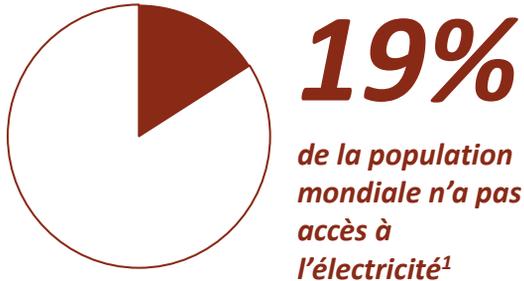


This work is licensed under the Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage à l'Identique 2.0 France License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/> or send a letter to Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

ÉTAT DES LIEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE



Qu'entend-on par « accès à l'énergie » ?



Un ménage ayant accès à l'énergie est un ménage « disposant d'un accès fiable et peu cher à un système de cuisson propre, d'une première connexion à l'électricité avec un niveau minimal de consommation [...], puis d'un niveau de consommation électrique croissant dans le temps pour s'aligner sur la moyenne régionale¹ ».

Cette définition intègre deux notions importantes : celle de la progression dans l'accès à l'énergie, et celle de la pluralité des usages (électricité et cuisson). Cette définition se limite toutefois à une vision centrée sur les ménages, valable pour les populations les plus en difficulté, mais qui doit être étendue dans une perspective de développement économique à plus long terme.



Trois niveaux croissants d'accès à l'énergie sont à distinguer sur la base des services rendus accessibles (cf. Figure 1). Le premier niveau d'accès à l'énergie décrit jusqu'ici, concerne les ménages et la satisfaction de besoins humains fondamentaux. Le second niveau permet les usages productifs et les activités économiques. Le troisième niveau enfin correspond à la satisfaction des besoins individuels et collectifs des sociétés dites modernes.

L'accès à l'énergie ne se limite pas à la mise à disposition d'une ressource énergétique. Le défi est en effet triple : il s'agit de permettre l'accès croissant à des services grâce la fourniture d'une **énergie sûre**, physiquement et économiquement **accessible par tous**, et aux **impacts environnementaux limités**².

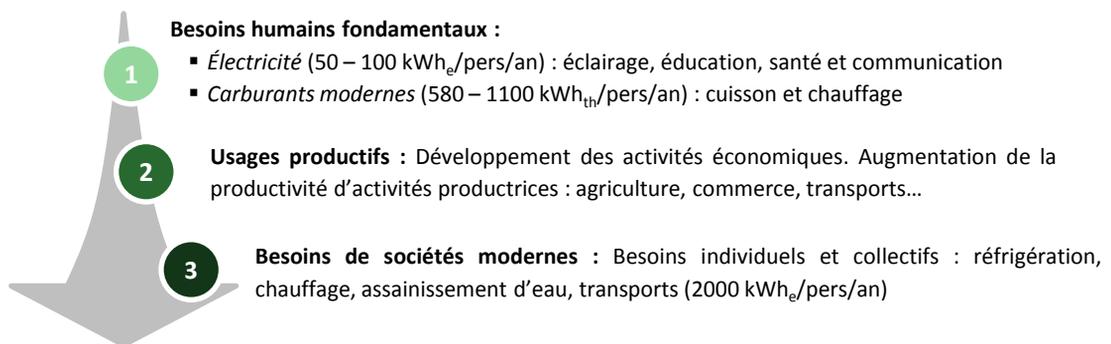


Figure 1 : Les trois niveaux d'accès à l'énergie³

¹ Agence Internationale de l'Énergie (AIE), World Energy Outlook (WEO) 2011.

² C'est dans ce cadre que s'inscrit le programme Sustainable Energy for All porté par l'ONU dont les trois piliers sont l'accès universel à l'énergie, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables.

³ Groupe consultatif sur l'énergie et le changement climatique de l'ONU

ÉTAT DES LIEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE



Une problématique au cœur des enjeux du développement

L'accès à l'énergie est un prérequis au développement tant humain qu'économique. L'amélioration de l'accès à l'énergie dans les pays en développement est une nécessité pour répondre aux différents enjeux du développement (cf. Figure 2), et représente en particulier une composante clé pour atteindre les huit Objectifs du Millénaire pour le Développement fixés par l'ONU.

A titre d'exemple pour la santé, l'OMS estime que 4 millions de personnes meurent chaque année à cause des fumées toxiques liées à l'utilisation de biomasse traditionnelle pour la cuisson¹.

Si l'impact positif de l'accès à des services énergétiques modernes est évident lorsque considéré à l'échelle individuelle, l'impact sur le niveau de développement à l'échelle nationale est également tangible : le niveau de développement économique et humain d'un pays (quantifié par l'Indice de Développement Humain – IDH) s'avère très largement corrélé au niveau d'accès à l'énergie (quantifié par l'Indice de Développement Énergétique – IDE).

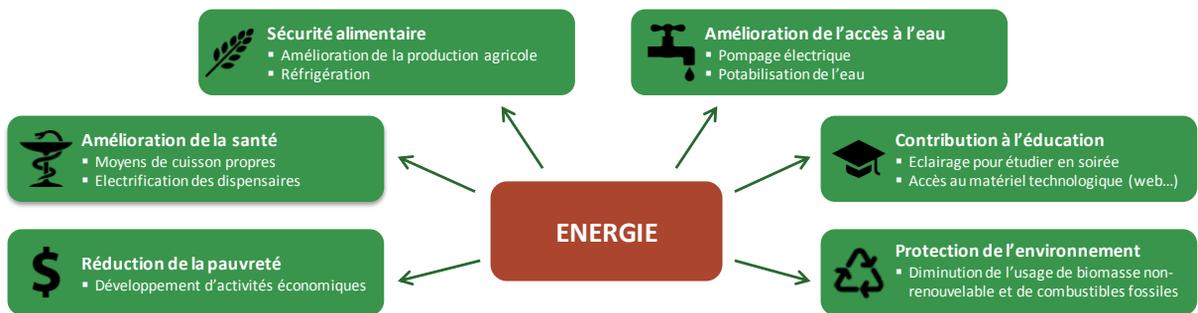


Figure 2 : Principaux liens entre énergie et développement



Un axe stratégique pour les acteurs du développement

Ce lien fort avec le développement explique la mobilisation croissante autour de l'accès à l'énergie, qu'il s'agisse d'acteurs publics ou privés, aux échelles locales, nationales comme internationales (cf. Figure 3). **Les grands bailleurs nationaux et internationaux que sont les États, les organisations multi et bilatérales et les acteurs économiques ont ainsi investi 9,1 milliards de dollars dans l'accès à l'énergie en 2009².**

L'accès à l'énergie est ainsi devenu une priorité des autorités publiques de nombreux pays, et se trouve de plus en plus souvent avancé comme un axe d'action des agences de développement multilatérales et nationales, qui multiplient initiatives et programmes. Les ONG œuvrant pour l'éradication de la pauvreté ont elles aussi fait de l'accès à l'énergie un de leurs axes stratégiques d'intervention dans les pays en développement. Enfin, l'accès à l'énergie est également au centre des réflexions de certaines entreprises multinationales privées (voir encadré).

¹ Organisation Mondiale de la Santé (OMS), *Global burden of disease*, 2010.

² AIE, WEO 2011

ÉTAT DES LIEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

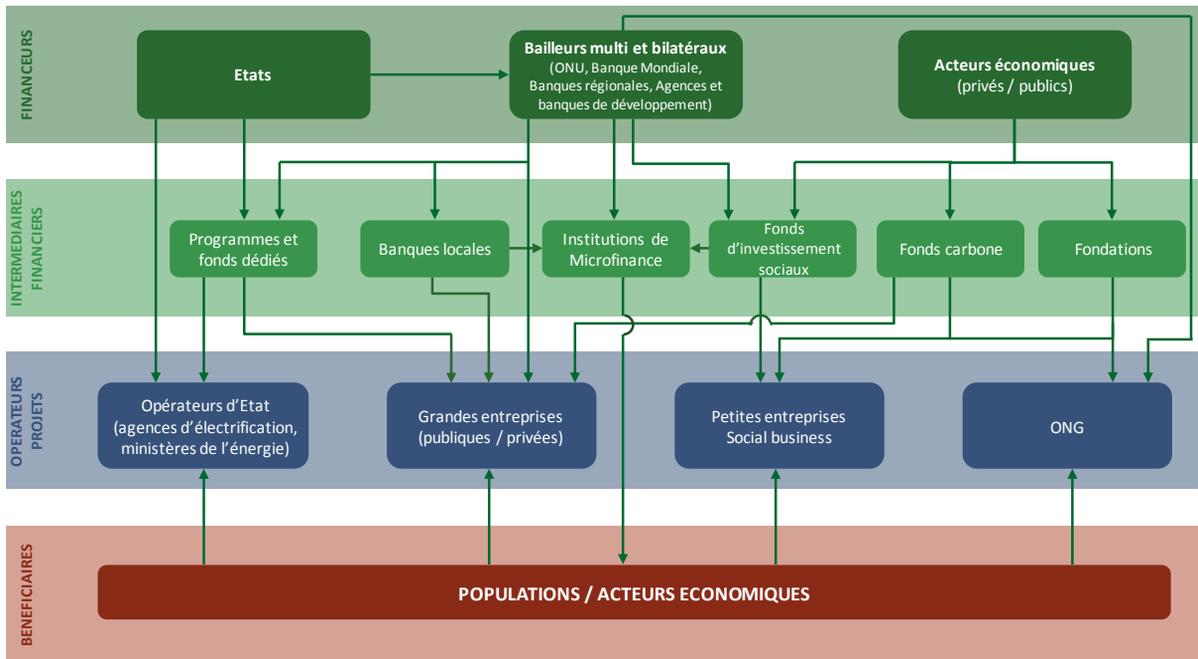


Figure 3 : Les acteurs et les flux de financements de l'accès à l'énergie

Exemples d'initiatives fortes pour l'accès à l'énergie



Luz para Todos : ce programme, lancé en 2003, a permis de fournir en électricité 14,5 millions de personnes supplémentaires en huit ans et au Brésil d'afficher un taux d'électrification de 99%.



Lighting Africa : ce programme est une initiative de la Banque Mondiale et de l'IFC lancée en 2007 pour favoriser le développement du marché de solutions propres d'éclairage hors-réseau, dont la plupart sont des kits solaires, dans 10 pays d'Afrique subsaharienne. Le programme s'est fixé comme objectif d'éclairer 250 millions de personnes à horizon 2030.



L'AFD a ouvert en 2013 une ligne de crédit pour l'Afrique de l'Ouest afin de soutenir l'investissement privé dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables dans la région. Les engagements financiers de ce projet sont de 45 millions d'euros pour une période de 3 ans (cofinancés par l'Union Européenne et le Fonds Français pour l'Environnement Mondial).

Dans le cadre de son programme *BipBop*, **Schneider Electric** a créé le *Energy Access Fund*, dédié à l'accès à l'énergie dans les pays en développement.



TOTAL commercialise des lampes solaires (*Awango by TOTAL*) à destination du marché du bas de la pyramide.



Le **Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarité (GERES)**, dans son initiative *StovePlus*, soutient des porteurs de projets et entrepreneurs à travers un accompagnement technique pour faciliter l'accès aux solutions de cuisson améliorée en Asie du Sud-Est et en Afrique de l'Ouest.

ÉTAT DES LIEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE



Les besoins d'accès à l'énergie

D'ici 2030, le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'électricité devrait baisser, passant de 1,3 milliard en 2010 à 1 milliard. En parallèle, le nombre de personnes n'ayant pas accès à des systèmes propres de cuisson devrait sensiblement augmenter, passant de 2,6 milliards en 2010 à 2,7 milliards en 2030¹.

Les perspectives de forte croissance démographique dans les pays en développement viennent relativiser les efforts déployés en faveur de l'accès à l'énergie. Par ailleurs, les grands projets de production électrique, du fait de leur impact à grande échelle sur l'appareil productif national, sont souvent préférés à la fourniture de systèmes propres de cuisson répondant à des enjeux à l'échelle individuelle.

Ces besoins en accès à l'énergie sont un enjeu essentiel du développement, mais aussi un important marché potentiel. Il est estimé que **les populations du bas de la pyramide (marché BOP) dépensent actuellement 37 milliards de dollars par an pour se fournir en « énergies traditionnelles »².**

Les pays les plus touchés par les problématiques d'accès à l'énergie sont bien sûr les pays en développement et les pays les moins avancés. Il existe toutefois de fortes disparités régionales :

- **L'Afrique subsaharienne** représentait en 2010 à elle seule la moitié de la population mondiale n'ayant pas accès à l'énergie ; elle devrait en représenter les deux tiers à horizon 2030. En raison de la croissance démographique, le nombre de personnes n'ayant pas accès à des systèmes propres de cuisson et à l'électricité devrait ainsi augmenter entre 2010 et 2030. Malgré une situation régionale problématique, certains pays africains, comme le Sénégal et l'Afrique du Sud, ont enregistré des progrès significatifs en termes d'accès à l'énergie.
- **En Asie**, l'accès à l'énergie a particulièrement progressé, principalement sous l'influence de la Chine qui a atteint un taux d'accès à l'électricité proche de 100 % depuis le début des années 2000. En revanche, les pays d'Asie en développement et la Chine représentent 70 % de la population mondiale n'ayant pas accès des systèmes propres de cuisson (en 2010) ; 30 % de la population chinoise est ainsi concernée. Les disparités infrarégionales en Asie sont particulièrement importantes : 2 % de la population vietnamienne n'a pas accès à l'électricité, alors que 54 % de la population bangladaise est concernée.
- **L'Amérique latine et les Caraïbes** sont beaucoup moins touchées par les problématiques d'accès à l'énergie, bien que quelques pays d'Amérique centrale affichent encore des Indices de Développement Énergétique très faibles, comme le Nicaragua. Le sous-continent devrait atteindre l'objectif d'accès universel à l'électricité à horizon 2030. En revanche, l'augmentation attendue de l'accès à des systèmes propres de cuisson d'ici 2030 dans la région est faible.

Au-delà de ces disparités régionales, les carences d'accès à l'énergie concernent partout principalement les zones rurales les plus isolées. **Environ 85 % de la population n'ayant pas accès à l'énergie (électricité et cuisson) vit dans des zones rurales.** En effet, les principaux bénéficiaires des programmes d'accès à l'énergie des dernières années ont été les citadins car les projets urbains profitent d'économies d'échelle importantes, tirant à la baisse les coûts de l'électricité et assurant une viabilité économique à ces projets.

¹ Dans le scénario *New Policies* de l'AIE, qui verrait toutes les politiques énergétiques et engagements actuels se réaliser à horizon 2030. Les chiffres e réfèrent à des populations n'ayant pas accès au « niveau 1 » de l'accès à l'énergie, WEO 2011.

² 18 milliards de dollars pour l'éclairage et la recharge de petits appareils et 19 milliards de dollars en ressources traditionnelles de biomasse pour des systèmes de cuisson. IFC, *From Gap to Opportunity: Business Models for Scaling-up Energy Access*, 2012.

ÉTAT DES LIEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

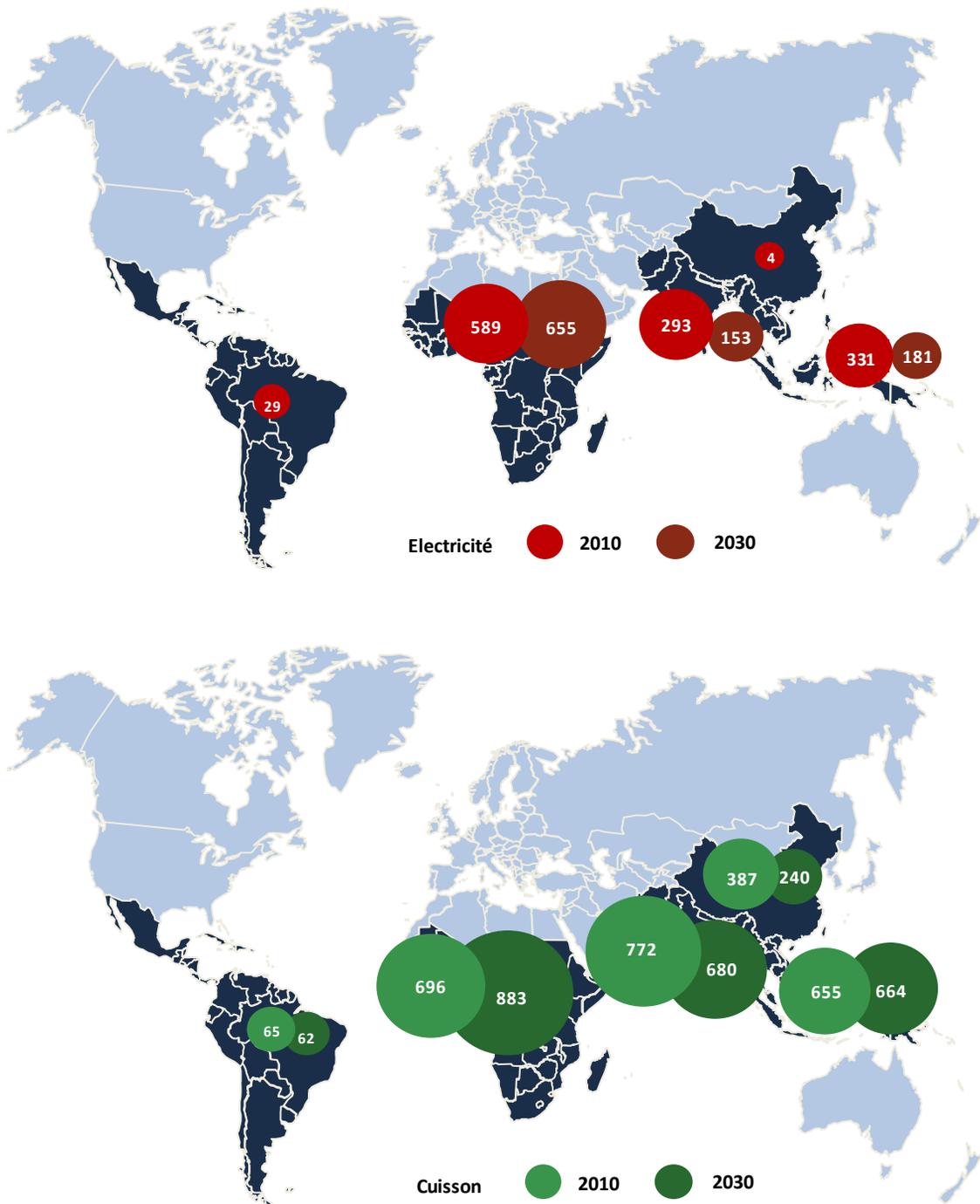


Figure 4 : Population (en millions) n'ayant pas accès à l'électricité et ne disposant pas de moyens propres de cuisson en 2010 et 2030, d'après les données de l'AIE (Scénario New Policies), WEO 2011

SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

	Systèmes hors-réseau < 500 W ¹	Mini-réseaux 30 - 500 kW	Extensions / soutien réseau Plusieurs dizaines ou centaines de MW
Énergies fossiles	- Bougies - Lampes à kérosène - Lampes à pile	- Générateur diesel	- Centrales thermiques (charbon, fioul, gaz)
	- Foyers GPL - Foyers améliorés charbon		
Solaire	- Lanternes solaires - Kits solaires - Systèmes Solaires Domestiques	- Solaire PV - Générateurs hybrides diesel / PV	- Centrales Solaire PV, CPV et thermodynamiques
Hydraulique		- Pico / Micro hydroélectricité	- Centrales hydroélectriques
Éolien	- Micro éolien		- Eolien
Biomasse	- Foyers améliorés bois - Systèmes biogaz domestiques		- Centrales biomasse - Centrales biogaz pour production électrique



Lanterne solaire : dispositif intégrant un petit panneau solaire, une batterie et une ampoule LED, destiné à l'éclairage et pouvant permettre aussi des recharges externes (téléphones portables, autres lanternes)



Kit solaire : système « plug-and-play » intégrant un panneau solaire portable, des batteries, des ampoules et des prises pour différentes applications (radio, télévision)



Système Solaire Domestique (SSD)² : installation fixe, le plus souvent sur un toit, fournissant des capacités de stockage de plusieurs jours et permettant différents services énergétiques (éclairage, télévision, réfrigérateur)



Foyer amélioré : moyen de cuisson énergétiquement plus efficace que les systèmes traditionnels permettant une réduction de 30 à 50 % de la consommation de combustibles (bois, charbon de bois, granulés) et une diminution des fumées toxiques domestiques



Système biogaz domestique : installation fixe d'alimentation en gaz d'origine renouvelable produit principalement à partir de résidus d'élevage et agricoles

Figure 5 : Principales solutions technologiques par type de ressource énergétique et échelle de projets. Les technologies d'accès à l'électricité apparaissent en rouge, les technologies propres de cuisson en vert.

¹ 20 – 500 Wc pour un système solaire domestique, en Watt-crête (Watt-peak en anglais)

² Solar Home System (SHS) en anglais

SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES



De multiples technologies adaptées à chaque échelle de projet

Il n'existe pas de solution unique pour l'accès à l'énergie, mais de nombreuses technologies adaptées aux différentes situations (cf. Figure 5).

La question de la **ressource disponible** localement est bien sûr fondamentale, et conditionne l'emploi de technologies solaire, éolienne ou hydraulique par exemple en ce qui concerne l'électricité. De même pour la cuisson, la disponibilité de différents types de biomasse et sa renouvelabilité sont des critères structurants pour l'émergence de filières d'approvisionnement.

Un autre critère décisif est l'**échelle du projet**. En effet, si la cuisson concerne des consommations essentiellement à l'échelle domestique, les problématiques d'accès à l'électricité peuvent être traitées à des échelles bien différentes. Sont à distinguer les **systèmes hors-réseau** à l'échelle d'un ménage, les systèmes de type **mini-réseau** à l'échelle d'une communauté, et enfin les projets d'**extension et soutien réseau** à l'échelle nationale.

L'échelle de projet la mieux adaptée dépend de plusieurs facteurs, principalement de la densité de population dans la zone ciblée, de la distance au réseau existant, des revenus disponibles et de la volonté à payer des populations cibles.

- Un **projet d'extension et soutien réseau** est généralement préféré dans des zones urbaines et périurbaines fortement peuplées, la densité de population permettant des économies d'échelle. Au-delà des ménages, ce type de projet permet d'augmenter les capacités électriques disponibles à l'échelle d'une région, assurant une fourniture en électricité aux secteurs économiques et industriels.
- Le **développement d'un mini-réseau** est une alternative à l'extension du réseau électrique existant, d'autant plus que celui-ci est distant des populations cibles, adaptée à des communautés regroupant d'une dizaine à quelques milliers de ménages en zone rurale.
- Pour les populations vivant dans des zones rurales reculées faiblement peuplées et éloignées des réseaux électriques existants, la fourniture de **systèmes hors-réseau** est la solution la mieux adaptée ; elle l'est également lorsque les revenus disponibles des populations ciblées sont très faibles en permettant un accès aux services les plus basiques (lampes solaires, recharge de téléphone...).



L'Afrique, terre des smartgrids ?

De la même façon que le développement des TIC en Afrique s'est appuyé avant tout sur des technologies sans fil en limitant le développement d'une infrastructure filaire, les systèmes électriques résultant de la mise en œuvre de projets à ces trois échelles pourraient être bien différents des systèmes électriques actuels des pays industrialisés.

Les technologies de production renouvelable, de stockage et de smartgrids permettent en effet un approvisionnement électrique de plus en plus efficient à partir de systèmes hors-réseau et de petites infrastructures alimentant des mini-réseaux. Le développement de ces technologies à une échelle décentralisée, avec des coûts unitaires limités, constitue une véritable opportunité pour les pays en développement qui sont très souvent confrontés à des difficultés de financement.

A terme, le déploiement d'une partie du réseau national pourrait ainsi se faire progressivement à travers la connexion entre les différents systèmes hors-réseau et les mini-réseaux, aboutissant à un système électrique interconnecté et décentralisé, intelligent et faisant la part belle aux énergies renouvelables et au stockage. Une telle dynamique permettrait de séquencer les investissements dans le temps tout en assurant un service énergétique de base couvrant une large partie du territoire.

LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

Ainsi, il existe des solutions technologiques adaptées, promues par des initiatives nationales, internationales ou du secteur privé de plus en plus nombreuses en faveur de l'accès à l'énergie. Toutefois, pour atteindre les objectifs d'accès universel à l'énergie, cinq défis majeurs devront être relevés :

- Le prix de l'énergie
- Le financement des équipements
- La distribution
- Le changement d'échelle
- Les performances environnementales



Le prix de l'énergie

Les technologies d'accès à l'énergie disponibles sont d'ores et déjà compétitives. Les foyers améliorés sont des systèmes bon marché, rapidement rentabilisés par les économies de combustibles engendrées (6 mois environ en milieu urbain). De même, les progrès et les baisses de coût récents des technologies solaires PV, de l'électronique et du stockage associés, permettent de proposer aux populations une électricité durable relativement compétitive avec les alternatives traditionnelles.

Dans de nombreux cas, les coûts complets des systèmes d'accès à l'énergie se révèlent inférieurs aux coûts des énergies traditionnelles, à service au moins équivalent (cf. Figure 6). Bien sûr, différents facteurs, comme la ressource disponible localement, la distance au réseau, le prix local (éventuellement subventionné) des hydrocarbures ou encore l'existence de barrières douanières influent sur le positionnement relatif des différentes solutions. Enfin, pour être réellement compétitifs, les systèmes d'accès à l'énergie, souvent plus complexes (surtout pour les systèmes électriques) que leurs équivalents traditionnels, demandent une capacité locale de maintenance.

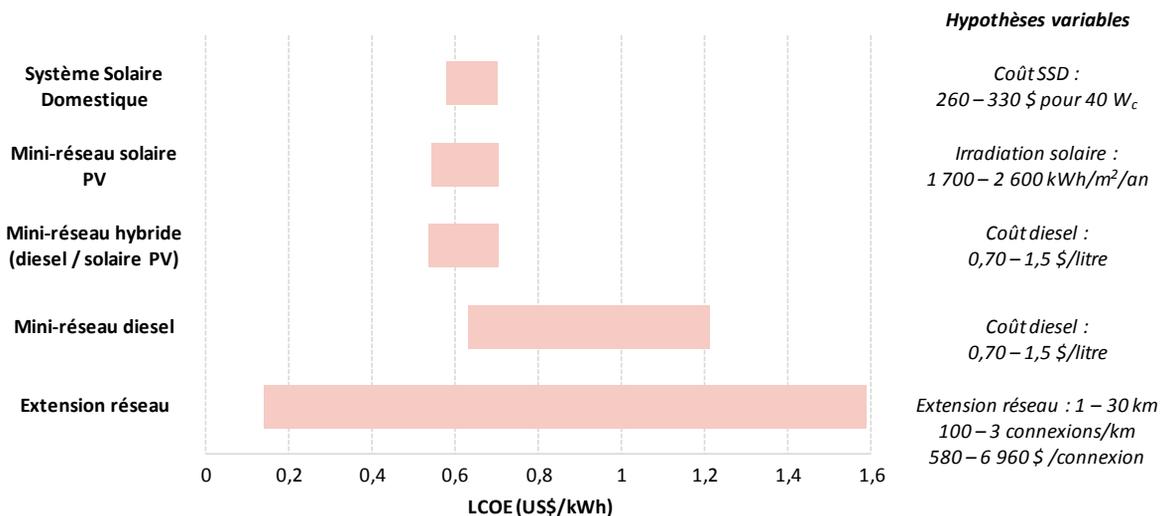


Figure 6 : Gammes de coût complet (LCOE – Levelized Cost Of Energy) pour quelques solutions d'électrification, dans des cas représentatifs de l'Afrique subsaharienne¹

¹ Ryan Anderson, Marissa Jackson, Piyush Sanju (NORPLAN), Cost-benefit analysis of rural electrification, 2012.

LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

Du fait de cette compétitivité, **une part importante des besoins en accès à l'énergie pourrait d'ores et déjà être satisfaite par des technologies durables, représentant un marché de plus de 37 milliards de dollars** (cf. Figure 7).

Les améliorations technologiques et les baisses de coûts permettront d'améliorer la compétitivité des technologies durables d'accès à l'énergie face aux énergies traditionnelles, et de proposer un meilleur niveau de service aux populations. Servir les populations aux revenus les plus faibles restera un enjeu que les seules baisses de coût ne permettront pas de résoudre.

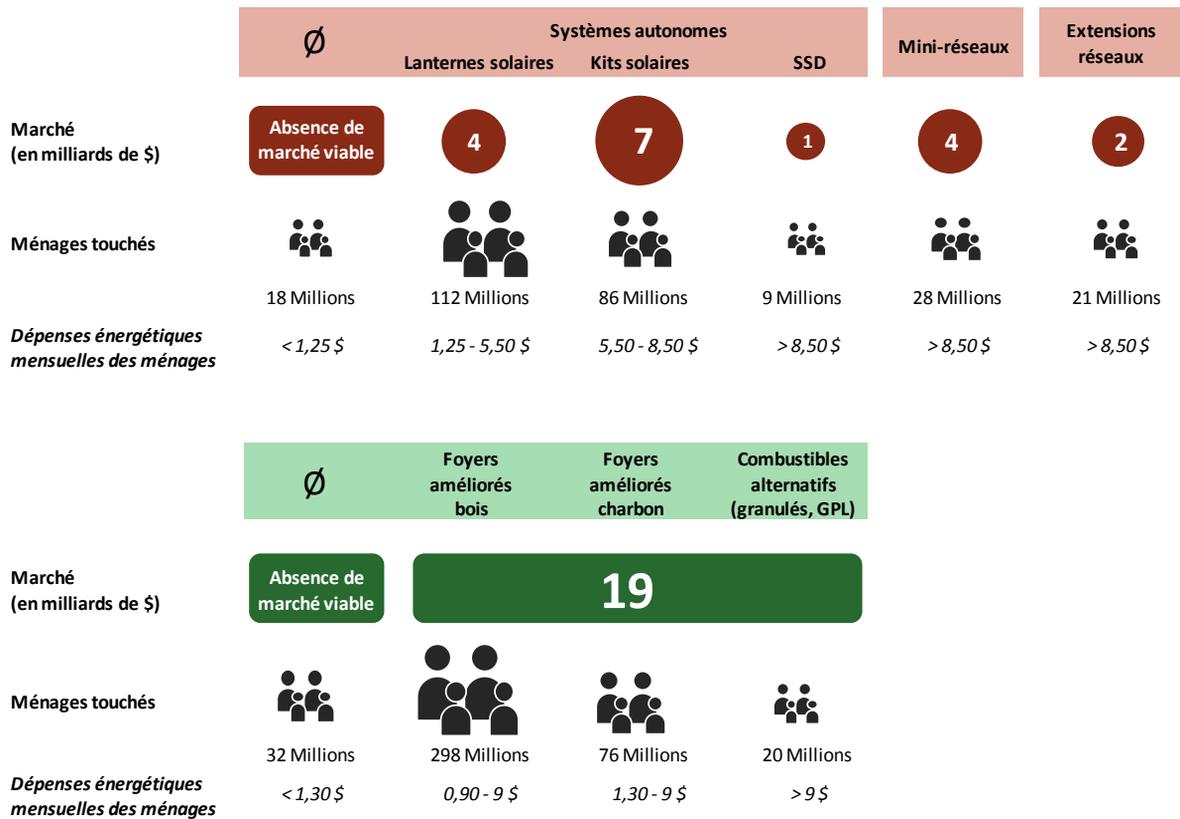


Figure 7 : Marché potentiel de l'accès à l'électricité et à des systèmes propres de cuisson, d'après les données de l'IFC¹

¹ IFC, From Gap to Opportunity: Business Models for Scaling-up Energy Access, 2012.

LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE



Le financement des équipements



Ainsi, des solutions pour l'accès à l'énergie compétitives sont déjà disponibles ; les coûts d'investissement souvent plus élevés des solutions durables d'accès à l'énergie se trouvent rentabilisés face aux dépenses engendrées par les solutions traditionnelles.

Cette compétitivité économique sur la durée de vie est toutefois loin d'être suffisante : les coûts d'acquisition élevés des solutions énergétiques durables constituent une barrière significative pour les populations défavorisées.

Rendre ces solutions énergétiques abordables pour les utilisateurs finaux représente un enjeu majeur de l'accès à l'énergie.

Les pistes de solution pour répondre à cette problématique de financement pour l'utilisateur final sont multiples et représentent un des points différenciants des projets d'accès à l'énergie ciblant les plus pauvres.

La microfinance a joué un rôle fondamental dans le financement de systèmes énergétiques dans les pays en développement depuis plus d'une décennie, les institutions de microfinance (IMF) ayant adapté leurs opérations classiques au financement de systèmes énergétiques. Grameen Shakti, entreprise sociale du groupe de la Grameen Bank, a électrifié 8 millions de personnes via des « maisons solaires » et fourni plus de 500 000 foyers améliorés dans des zones rurales au Bangladesh. Les utilisateurs finaux bénéficient de facilités de paiement mensualisées pour acquérir ces systèmes hors-réseau, notamment via les instruments de microcrédit développés par la Grameen Bank.

Les IMF s'intègrent aujourd'hui dans des logiques tripartites avec les micro-entrepreneurs qui bénéficient de prêts pour acheter des systèmes énergétiques à des fournisseurs. Toutefois, le taux de pénétration des IMF dans les zones rurales reculées reste très faible et les ménages les plus pauvres sont souvent exclus de ces dispositifs financiers.

Pour s'abstraire de la dépendance à un tiers et des coûts de transaction associés à la microfinance, **des entreprises ont développé des capacités de financement intégrées à leur business model à travers des pratiques de *leasing* et de *pay-as-you-go*** (cf. encadré page suivante). Elles internalisent alors les risques financiers et permettent à des populations d'avoir accès à des services énergétiques sans avoir à disposer immédiatement de la totalité du capital nécessaire.

Ces solutions ont été très concluantes dans le développement du réseau de téléphonie mobile dans les pays en développement, et sont largement répliquables dans le secteur énergétique.

Des solutions **prépayées** ou de **paiement dématérialisées** garantissent aux fournisseurs et distributeurs de solutions énergétiques un recouvrement effectif des factures d'électricité.



LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

La barrière des coûts initiaux peut aussi être dépassée par les utilisateurs finaux à travers des **structures de mutualisation comme les coopératives rurales électriques** autour desquelles se développent des mini-réseaux. Ces organisations ont joué un rôle particulièrement important dans les programmes d'électrification rurale en Asie du Sud (Indonésie, Philippines et Inde notamment) par leur capacité à bénéficier aux ménages et aux activités productives dans un grand nombre de villages.



Le « pay-as-you-go » et la recharge de téléphones portables en Tanzanie

Retour d'expérience ENEA



Exemple de kit solaire dédié au téléphone (Eternum Energy)

Dans les zones rurales des pays du Sud, le téléphone constitue un réel levier de développement avec **90% des usages consacrés à la gestion de micro-entreprises ou aux transferts d'argent par SMS**. En Tanzanie, dans la région rurale du lac Victoria, le faible taux d'électrification (autour de 6 %) contraint près de la moitié des utilisateurs de téléphone portable à se déplacer entre 4 et 18 km pour le recharger.

Les micro-entrepreneurs locaux sont nombreux à y voir une opportunité de générer des revenus de subsistance au sein de leur village (en commercialisant des recharges entre 0,1 et 0,3 dollar l'unité). Cependant, ils ne peuvent pas s'acquitter des 200 à 400 dollars nécessaires pour s'équiper en kits solaires. **Et sans capital ni garantie de solvabilité, les organismes prêteurs ou les distributeurs de systèmes solaires ne sont pas disposés à offrir un prêt ou un leasing.** Ce sont donc les développeurs de technologie eux-mêmes qui pallient ce manque au travers d'offres de leasing estampillées « **Pay-As-You-Go** », et mettent un kit solaire à la disposition de l'entrepreneur moyennant un acompte.

Pour recharger des téléphones, **l'entrepreneur active le dispositif pour quelques jours ou quelques recharges par l'envoi d'un SMS surtaxé au bénéfice du développeur de la technologie.** Grâce à ce système l'entrepreneur accède à la propriété du kit solaire au fur et à mesure de ses paiements. Le développeur de technologie consent à étaler dans le temps son chiffre d'affaires moyennant un prix global plus élevé et la possibilité de monnayer l'ensemble des informations collectées (numéros de téléphone).

Au travers de son programme de mécénat portant sur l'accès à l'énergie, ENEA a travaillé en Tanzanie pour le compte de GVEP International afin d'analyser la chaîne de valeur de ce marché : caractériser les modèles d'affaires des principaux acteurs ainsi que les relations qu'ils entretiennent entre eux. Cette mission a permis d'établir des recommandations à l'ONG visant à développer la filière et y favoriser le micro-entrepreneuriat au sein des communautés isolées.

LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE



La distribution

Les fournisseurs et distributeurs de solutions énergétiques font également face au défi d'atteindre physiquement leurs potentiels clients. On parle de **problématique de la logistique du dernier kilomètre**.

Cet enjeu de la distribution concerne en particulier les développeurs de projets de systèmes hors-réseau en zones rurales reculées et faiblement peuplées. Ces contraintes géographiques et démographiques induisent un morcellement des réseaux de distribution, il est alors difficile et coûteux pour les fournisseurs de solutions énergétiques d'avoir une présence locale. De plus, le manque d'infrastructures routières constitue bien souvent un frein au développement de réseaux de distribution et de chaînes d'approvisionnement, en plus de renchérir les coûts des solutions énergétiques pour les utilisateurs finaux.

Les problématiques de distribution sur les aspects cuisson sont, à l'inverse, plus importantes dans les zones urbaines et périurbaines en raison de leur éloignement aux ressources en biomasse.



Pour dépasser les contraintes géographiques, des entreprises développent des **réseaux de franchises** en s'appuyant sur les tissus économiques locaux existants pour atteindre les populations rurales, comme les réseaux de stations-services pour la vente de kits solaires.

Les **ONG** et les **IMF** locales constituent aussi de bons relais pour les distributeurs.

Dans les zones les plus reculées, les fournisseurs de solutions énergétiques peuvent compter sur des **revendeurs** qui font du porte à porte et se financent à travers un pourcentage des ventes réalisées. Leur fine connaissance des contextes locaux et la confiance des populations locales dont ils jouissent sont cruciales pour atteindre les clients potentiels.

Au-delà des difficultés logistiques en tant que telles, l'éloignement géographique contraint souvent les développeurs de projets de systèmes hors-réseau à une connaissance parcellaire de leurs marchés ruraux potentiels. Cette difficulté à avoir des informations sur les marchés potentiels en zones rurales représente une barrière à l'entrée pour les fournisseurs et distributeurs, et un frein à la distribution effective des systèmes d'accès à l'énergie dans ces zones.

LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

Une stratégie pour pénétrer les marchés ruraux isolés en Ouganda

Retour d'expérience ENEA

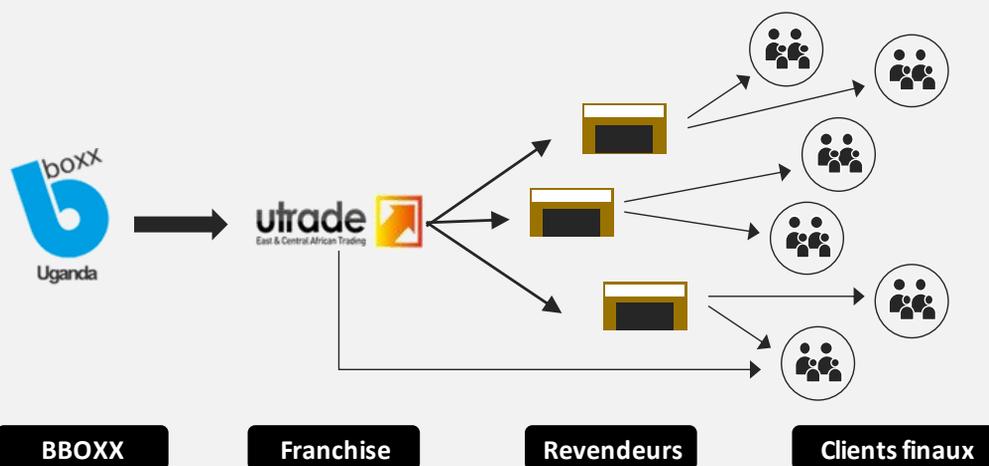


Figure 8 : Chaîne de valeur de BBOXX Uganda

BBOXX, entreprise anglaise de fabrication et distribution de kits solaires, a signé en 2012 un partenariat avec une franchise locale (U-Trade) en Ouganda pour pénétrer le marché des zones rurales isolées à travers le développement d'un réseau de distributeurs locaux qui proposeraient les produits BBOXX dans leurs points de vente.

BBOXX Uganda a développé des programmes de formation pour les distributeurs et adapte continuellement ses modalités de paiement aux situations particulières des distributeurs afin de disposer d'un réseau de distribution flexible. Les distributeurs disposent d'outils marketing BBOXX pour développer une conscience locale autour des kits solaires, nécessaire pour que ce modèle de commercialisation soit viable.

BBOXX a établi un partenariat avec une coopérative de producteurs de café (Great Lakes Coffee) ayant une présence géographique très large en Ouganda. Ce partenariat permet à la fois aux producteurs de café d'électrifier leurs ateliers de séchage et lavage, et à BBOXX de disposer à l'avenir d'un large réseau de points de vente déjà structuré. De plus, cette alliance stratégique donne la possibilité à BBOXX de pénétrer le marché des producteurs de café vivant dans des zones rurales reculées et non-électrifiées. Cette stratégie de convertir des clients en distributeurs permet à BBOXX de dépasser les problématiques de distribution.

ENEA a réalisé une mission d'évaluation des impacts socio-économiques de la chaîne de valeur de BBOXX en Ouganda. Le modèle original de distribution permet à BBOXX d'optimiser ses impacts socio-économiques sur les communautés locales notamment par sa proximité avec les utilisateurs finaux et les innovations financières proposées aux distributeurs.

LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE



Le changement d'échelle

Il est nécessaire que les solutions d'accès à l'énergie soient déployées à grande échelle pour espérer atteindre l'objectif d'accès universel à l'énergie. Cela demande de **concilier adaptation au contexte local et standardisation**, en concevant des solutions énergétiques en phase avec les spécificités culturelles, géographiques, démographiques et économiques des populations locales, mais également à même d'être répliquées.

Deux voies sont possibles pour la progression à grande échelle de l'accès à l'énergie :

- la **croissance de projets au départ à petite échelle**, portés par des entrepreneurs, qui s'inscrivent dans un contexte local et ont un potentiel de répliquabilité réduit
- la **diffusion de solutions énergétiques standardisées** qui auraient vocation à être réappropriées dans des contextes très différents

La lourdeur des procédures administratives et des coûts de transaction liés au changement d'échelle d'un projet freinent considérablement le développement de projets locaux. De plus, les plans d'affaires initiaux de projets pilotes intègrent rarement des solutions de financement pour les phases futures de changement d'échelle. Toutefois, des initiatives d'entreprises privées, gouvernements nationaux et organisations internationales en faveur du soutien financier et de l'accompagnement technique et organisationnel d'entrepreneurs se développent (cf. encadré).

La baisse continue des coûts des équipements de production décentralisée d'énergie renouvelable et la standardisation progressive de produits comme les kits solaires représente de nouvelles opportunités pour diffuser largement des solutions énergétiques simples mais adaptées à de multiples contextes locaux. De plus, la capitalisation et diffusion de bonnes pratiques sous l'égide d'organisations internationales représentent un levier significatif de répliquabilité de ces solutions énergétiques.



Le Spark Fund de la GACC : un accompagnement au changement d'échelle

Retour d'expérience ENEA



*Usine de production de charbriquettes
Sustainable Green Fuel Energy (Cambodge)*

La Global Alliance for Clean Cookstoves (GACC), initiative de la Fondation des Nations Unies, s'est fixé comme objectif d'équiper 100 millions de familles en foyers améliorés à horizon 2020.

Pour ce faire, la GACC a créé en 2012 le **Spark Fund**, un fonds doté de 2 millions de dollars par an, dédié à soutenir financièrement et opérationnellement des entreprises de combustibles propres et de diffusion de foyers améliorés présentant un potentiel de croissance significatif afin de les accompagner dans leurs stratégies de changement d'échelle et de durabilité.

ENEA accompagne 4 entrepreneurs producteurs et distributeurs de combustibles propres en Afrique et Asie du Sud sélectionnés par le Spark Fund (production de biogaz, bioéthanol, charbriquettes) pour accélérer leur changement d'échelle, notamment à travers des actions d'amélioration de l'efficacité environnementale et sociale de leurs technologies et d'optimisation organisationnelle pour les préparer aux phases futures de développement. Cet accompagnement leur permet aussi d'attirer d'autres bailleurs pour financer leur changement d'échelle à venir.

LES CINQ ENJEUX DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE



Les performances environnementales

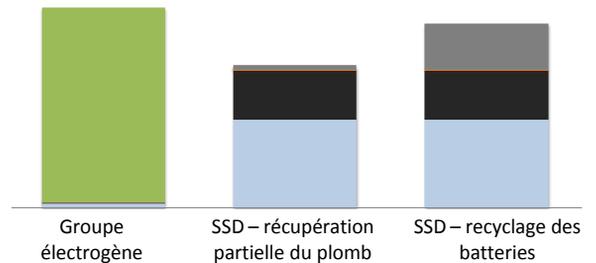
Il est légitime de prendre en compte les impacts environnementaux des solutions d'accès à l'énergie, en intégrant un raisonnement sur le cycle de vie complet des systèmes, d'autant plus dans la mesure où les projets d'accès à l'énergie sont financés par les pouvoirs publics.

Prenons l'exemple des systèmes solaires domestiques (SSD). **Contrairement à la perception répandue d'une empreinte « zéro carbone » des SSD, une analyse du cycle de vie (ACV) montre que leur impact sur le changement climatique n'est pas nul**, et peut même, dans les cas les moins favorables être comparable à celui d'un groupe électrogène. Si les émissions d'un SSD sont effectivement nulles en phase d'utilisation, contrairement au groupe électrogène, elles sont importantes pour la production, le fret et le traitement en fin de vie, et dépendent largement de la durée de vie et des besoins en renouvellement.

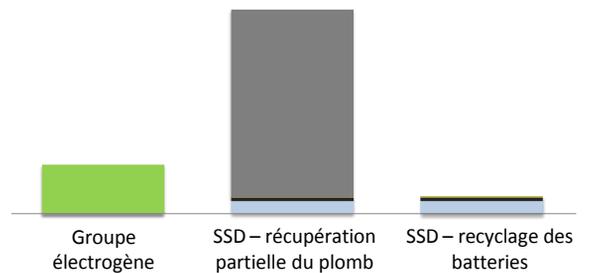
Parallèlement, **le manque de filières de recyclage local** génère des impacts potentiels sur la santé humaine qui dépassent ceux dus aux émissions des générateurs diesel. La mise en place de filières locales de recyclage et reconditionnement des batteries permettrait à la fois d'assurer une réduction des impacts sur la santé humaine et de diminuer l'empreinte carbone des systèmes.

Cet exemple montre l'importance **d'éco-concevoir les projets d'accès à l'énergie** afin d'en assurer la durabilité et de concilier objectifs de développement et enjeux de préservation de l'environnement.

Empreinte carbone [kg CO2-eq/kWh]



Santé humaine [DALY/kWh]



- Démantèlement / Fin de vie
- Installation, utilisation, réparation et maintenance
- Fret international
- Transport local
- Fabrication

Figure 9 : Comparaison de l'empreinte carbone et des impacts sur la santé humaine de solutions électriques sur l'ensemble de leur cycle de vie: groupe électrogène et SSD (principales hypothèses : fabrication des systèmes en Chine, fret par bateau, utilisation en Ouganda pour produire 10 kWh/j pendant 20 ans – durée de vie des batteries de 2 ans, recyclage des batteries en Chine)



Évaluation de la performance environnementale et sociale

Retour d'expérience ENEA

Afin d'aider les entrepreneurs et industriels dans leur démarche d'éco-conception, ENEA a développé des modèles paramétrés d'évaluation des impacts environnementaux en partenariat avec Quantis et des impacts socio-économiques des projets de cuisson améliorée et d'électrification, sur l'ensemble de leur cycle de vie.

Pour l'aspect environnemental, la méthodologie repose sur une approche ACV sur 5 indicateurs (changement climatique, eau, qualité des écosystèmes, ressources non-renouvelables, santé humaine), avec une adaptation des paramètres au contexte de l'accès à l'énergie.

Le même type d'approche a été adopté pour concevoir l'outil d'évaluation de la performance socio-économique des projets d'accès à l'énergie à travers l'analyse détaillée de leur chaîne de valeur, reposant sur l'analyse de 4 catégories d'impact (économie locale, éducation, santé et sécurité et confort des ménages).

VERS UN ACCÈS UNIVERSEL À L'ÉNERGIE

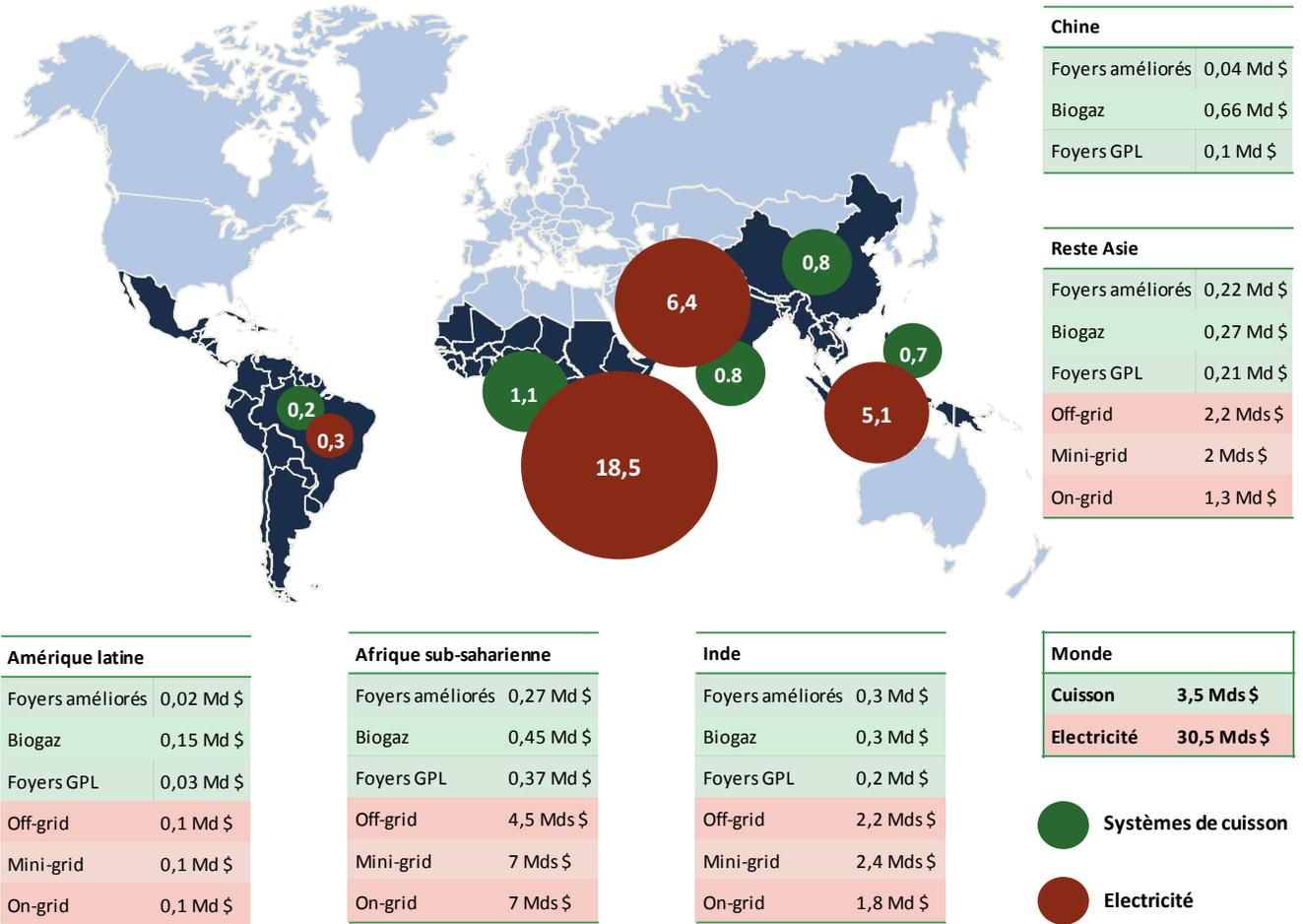


Figure 10 : Besoins additionnels annuels en investissement (en milliards de dollars) par région et par technologie dans le scénario Accès universel en 2030 par rapport au scénario New Policies, d'après les données de l'AIE – WEO 2011

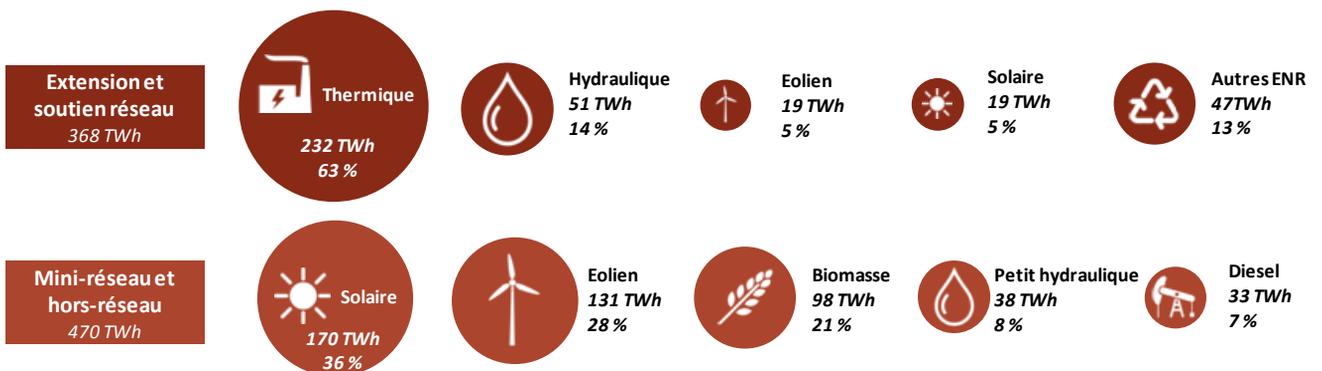


Figure 11 : Besoins additionnels de génération électrique (en TWh) pour atteindre l'objectif d'Accès universel à l'énergie en 2030 par rapport au scénario New Policies, d'après les données de l'AIE – WEO 2011

VERS UN ACCÈS UNIVERSEL À L'ÉNERGIE

La plupart des financements actuels sont dirigés vers des grands projets d'extension et de soutien réseau qui ne permettent pas toujours d'atteindre les populations les plus pauvres. Le développement de structures locales de financement est essentiel pour soutenir des projets de mini-réseaux et hors-réseau qui ont souvent un impact direct plus élevé sur les populations cibles, surtout auprès des populations les plus pauvres dans les zones rurales reculées.

Dans son scénario *New Policies*, qui prend pour hypothèse la concrétisation de toutes les politiques engagées actuellement, l'AIE estime que les investissements mondiaux dans l'accès à l'énergie s'établiront à 296 milliards de dollars de 2010 à 2030 (soit 14 milliards de dollars par an, 56 % plus élevés que le niveau de 2009). Cependant, dans ce scénario, 1 milliard de personnes resterait sans accès à l'électricité (dont 60 % en Afrique subsaharienne) et 2,7 milliards sans moyens de cuisson propre. **L'objectif d'accès universel à l'énergie en 2030 serait atteint, selon l'AIE, grâce à des investissements annuels de 48 milliards de dollars de 2010 à 2030, soit 5 fois plus que le niveau de 2009.**

Les investissements annuels additionnels nécessaires pour atteindre l'objectif d'accès universel à l'énergie par rapport au scénario de référence *New Policies* sont de 3,5 milliards de dollars par an pour les systèmes propres et durables de cuisson et 30,5 milliards de dollars pour l'électricité, bien que les problématiques de cuisson concernent beaucoup plus de personnes. En effet, les infrastructures que nécessitent l'augmentation des capacités de production et les extensions et le soutien des réseaux électriques à l'échelle nationale sont très capitalistiques.

Les investissements internationaux devront s'orienter principalement vers l'Afrique subsaharienne qui devrait concentrer plus de la moitié des investissements globaux en électricité. Les différences de besoins de financement par échelle de projet électrique mettent en lumière les spécificités régionales : la majorité des investissements en Afrique subsaharienne seront destinés à des projets de mini-réseaux et d'extension réseau, alors qu'ils seront destinés majoritairement aux systèmes hors-réseau dans l'Asie en développement (hors Chine et Inde).

Pour atteindre l'accès universel à l'énergie, les besoins en capacités additionnelles mondiales de production électrique sont de 220 GW, correspondant à 2,5 % de la capacité installée mondiale prévue dans le scénario *New Policies*. 60 % de l'électricité produite dans les projets d'extension et soutien réseau resteront d'origine fossile. En revanche les investissements dans les mini-réseaux et systèmes hors-réseau seront destinés à 93 % aux énergies renouvelables, conciliant les deux exigences que sont l'accès universel à l'énergie et la protection de l'environnement.

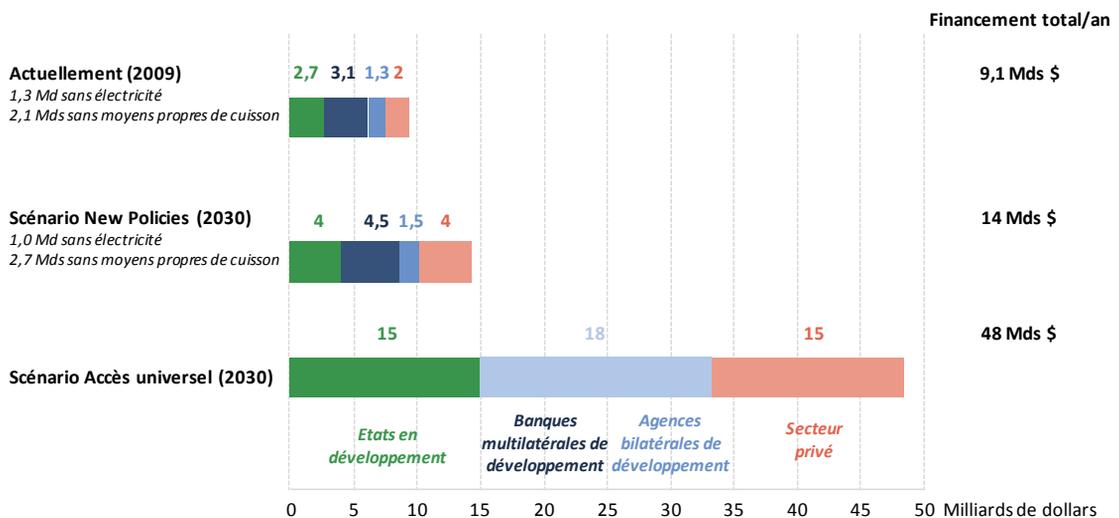


Figure 12 : Financements actuels et besoins de financement annuels par type de bailleurs, d'après les données de l'IEA WEO 2011

CE QU'IL FAUT RETENIR

L'amélioration de l'accès à l'énergie constitue un levier majeur du développement humain et économique tant aux échelles individuelles que nationales. L'enjeu de l'accès à l'énergie est double ; il comprend à la fois l'accès à une électricité fiable et durable et l'accès à des systèmes propres de cuisson.

Actuellement, 1,3 milliards de personnes n'ont pas accès à l'électricité et 2,6 milliards dépendent encore de ressources biomasse traditionnelles pour des usages comme la cuisson. L'Afrique subsaharienne représente la moitié de la population n'ayant pas accès à l'énergie ; en raison de la croissance démographique, elle en représentera les deux tiers à horizon 2030. Il existe de grandes disparités à l'échelle de chaque continent, certains pays ayant réalisé d'importants progrès ces dernières années. Au-delà de ces disparités régionales, les zones rurales demeurent encore trop largement en situation de carence énergétique.

La mobilisation croissante autour de l'accès à l'énergie implique les différents acteurs de l'aide au développement : États, bailleurs multi et bilatéraux. **En 2009, 9 milliards de dollars ont été investis dans l'accès à l'énergie.** Les bailleurs multilatéraux sont actuellement les plus importants financeurs des projets d'accès à l'énergie et sont amenés à le rester. Toutefois, les acteurs privés se positionnent de plus en plus sur l'accès à l'énergie car **un marché existe au niveau des ménages du bas de la pyramide (BOP) qui dépensent actuellement plus de 37 milliards de dollars par an pour se fournir en « énergies traditionnelles ».** Les synergies entre acteurs publics et privés sont croissantes et participent à l'optimisation des initiatives locales, nationales et internationales afin d'atteindre l'objectif d'accès universel à l'énergie.

Le marché de l'accès à l'énergie présente d'importantes opportunités pour les entreprises qui sauront innover du point de vue technologique et du point de vue de leur modèle d'affaire, tant en termes de distribution de leurs produits que de modalités de financement pour atteindre ces potentiels clients souvent géographiquement isolés et aux revenus limités.

Il n'existe pas de solution unique pour répondre au défi de l'accès à l'énergie. Chaque contexte local appelle à des solutions spécifiques en fonction des ressources énergétiques disponibles, de la densité de population dans les zones ciblées, des revenus et de la volonté à payer des utilisateurs finaux, ainsi que des financements mobilisables.

Les solutions à l'échelle des ménages existent et peuvent couvrir leurs besoins fondamentaux individuels en énergie ; elles ne répondent cependant que marginalement aux besoins collectifs productifs, dont la satisfaction passe souvent par le développement de mini-réseaux et/ou l'extension du réseau national.

Le développement des énergies renouvelables et le progrès technologique offrent de nouvelles possibilités aux opérateurs de projet. En particulier, l'interconnexion progressive de systèmes hors-réseau et de mini-réseaux pourrait s'avérer plus adaptée aux contraintes économiques et aux spécificités sociodémographiques locales, aboutissant à long terme à des systèmes énergétiques bien différents des systèmes centralisés actuels des pays industrialisés.

L'objectif d'accès universel à l'énergie pose l'enjeu de la **diffusion à très large échelle** de solutions énergétiques compétitives, durables et abordables pour les utilisateurs finaux. **Améliorer la répliquabilité de solutions énergétiques,** tant aux échelles locales via le soutien aux entrepreneurs qu'à l'échelle internationale via la diffusion de solutions standardisées, sera indispensable pour atteindre l'objectif d'accès universel à l'énergie. Les investissements à consentir seront importants : atteindre l'objectif d'accès universel à l'énergie à horizon 2030 demanderait **près de 50 milliards de dollars d'investissement annuel, soit bien davantage que les 9 milliards de dollars investis actuellement.**

POUR EN SAVOIR PLUS :

Le site de Sustainable Energy For All: www.se4all.org

Le site de la GACC: www.cleancookstoves.org

AIE, *Energy for all: Financing access to the poor - WEO 2011*

AIE, *Measuring progress towards energy for all - WEO 2012*

IFC, *From Gap to Opportunity: Business Models for Scaling Up Energy Access*, 2012

Publication ENEA : [La filière solaire photovoltaïque au Mali](#), 2011

Publication ENEA : [Electrical valorization of bamboo in Africa](#), 2012

Publication ENEA : [Domestic biogas development in developing countries](#), 2013

Auteurs : Inès Galichon, Olivier Lacroix, Damien Wiedmer

Crédits pictogrammes: Andrea Caldarelli , Kenneth Von Alt, Arthur Shlain, Jhun Capaya, Pedro Vidal, Jerry Wang, Nick Abrams, from The Noun Project

Crédits photos: International Finance Corporation, International Renewable Energy Agency, Global Alliance for Clean Cookstoves, Station Energy, Eternum energy, Solar Aid, Sustainable Green Fuel Energy

Nous sommes



Une société de conseil indépendante, créée en 2007, agréée organisme de recherche et de formation.

Une équipe de 25 personnes aux parcours complémentaires : dirigeants de l'industrie, spécialistes de l'énergie et du développement durable, entrepreneurs, ingénieurs procédés.

Nos clients

- Producteurs et distributeurs d'énergie
- Industriels et consommateurs d'énergie
- Investisseurs
- Ingénieries, équipementiers et développeurs de technologies
- Institutionnels et acteurs sociaux



CORPORATE



OPERATIONS

Offres de services



- Prospective énergie, environnement, société
- Stratégie énergie et développement durable
- Filières émergentes et nouveaux marchés
- R&D, Innovation et Investissement
- Gestion des ressources et optimisation énergie
- Expertise & formation

Expertises thématiques



- Efficacité énergétique et valorisation de déchets
- Biogaz, bioénergies et biocarburants
- Energies nouvelles et CCS
- Stockage d'énergie et hydrogène
- Acceptabilité sociale et parties prenantes
- Accès à l'énergie et précarité énergétique

Notre engagement



Contribuer à l'accès à l'énergie pour tous :

- 1 500 jours de mécénat – 45 missions – 18 pays
- 25 partenaires – 15 études diffusées librement
- Un programme de R&D sur la mesure d'impact