



Les voies d'électrification intégrées pour un accès universel à l'électricité (IEP) : Une introduction

Mai 2019

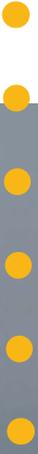




Table des matières

- 5** Introduction
- 7** Principales caractéristiques des voies d'électrification intégrées
- 12** Processus de planification des voies d'électrification intégrées
- 18** Résumé
- 19** Ressources Supplémentaires
- 22** Bibliographie
- 26** Droits d'auteur et responsabilité légale





Introduction

Au rythme actuel du développement de l'électrification, le monde n'est pas sur la bonne voie pour satisfaire à la cible de l'objectif de développement durable 7 (ODD7) : assurer à tous l'accès à une énergie abordable, fiable, durable et moderne. Selon le rapport « *Tracking SDG7 : The Energy Progress 2019* », l'accès à l'électricité augmente, mais pas assez rapidement. 150 millions de personnes ont eu accès à l'électricité entre 2016 et 2017, mais cela laisse encore 840 millions de personnes sans accès, en baisse d'un peu moins d'un milliard en 2016 et 1,2 milliard en 2010 ; 573 millions d'entre eux (1 sur 2) se trouvent en Afrique subsaharienne. Alors qu'il est une reconnaissance croissante que le déficit d'accès à l'énergie sera comblé par une combinaison de solutions d'électrification hors réseau, mini-réseau et sur réseau, les conclusions de la série de rapports « Energizing Finance » de SEforALL indiquent que seulement 1% environ du financement mondial de l'accès à l'énergie va aux solutions hors réseaux et mini-réseaux.

Les progrès inégaux de l'électrification universelle contrastent fortement avec la poursuite du développement des technologies des énergies renouvelables et la baisse des coûts, ainsi qu'avec l'attrait croissant des solutions décentralisées pour répondre aux besoins en électricité des communautés rurales et isolées. Alors que de nombreux

gouvernements ont adopté de multiples technologies pour électrifier leur pays, les solutions de réseau centralisé, de mini-réseau et hors réseau sont souvent déployées indépendamment les unes des autres plutôt que conçues comme des solutions complémentaires qui s'inscrivent dans une vision cohésive pour un accès universel. L'absence de plans d'électrification clairs de la part des gouvernements et de politiques et réglementations complémentaires pour faciliter le déploiement de multiples technologies d'accès à l'énergie a entraîné des solutions fragmentées et, dans de nombreux cas, une stagnation des progrès. Il s'agit là d'un défi majeur pour combler le déficit d'accès à l'électricité à l'échelle mondiale.

Au cours des dernières années, de nombreux décideurs politiques, dirigeants de l'industrie, financiers et autres membres de la communauté internationale de l'énergie ont identifié des approches intégrées de la planification de la politique énergétique comme un moyen de tirer parti de toutes les solutions d'électrification, qu'elles soient via le réseau centralisé, les mini-réseaux ou les solutions hors réseaux. Des pays comme l'Éthiopie, l'Inde, le Kenya, le Myanmar, le Népal et le Togo (entre autres) envisagent leurs stratégies d'électrification en vue de tirer parti de toutes les technologies disponibles et de bénéficier du savoir-faire du secteur privé pour atteindre l'ODD 7. Dans de

nombreux cas, une approche intégrée est nécessaire pour tenir compte de la géographie ou de la dispersion de la population qui rend l'extension du réseau centralisé difficile ou excessivement coûteuse. Alors que certains pays sont les pionniers d'une approche intégrée, il y a un manque de clarté parmi beaucoup d'autres quant à ce que signifie exactement l'élaboration d'une voie intégrée vers l'électrification universelle.

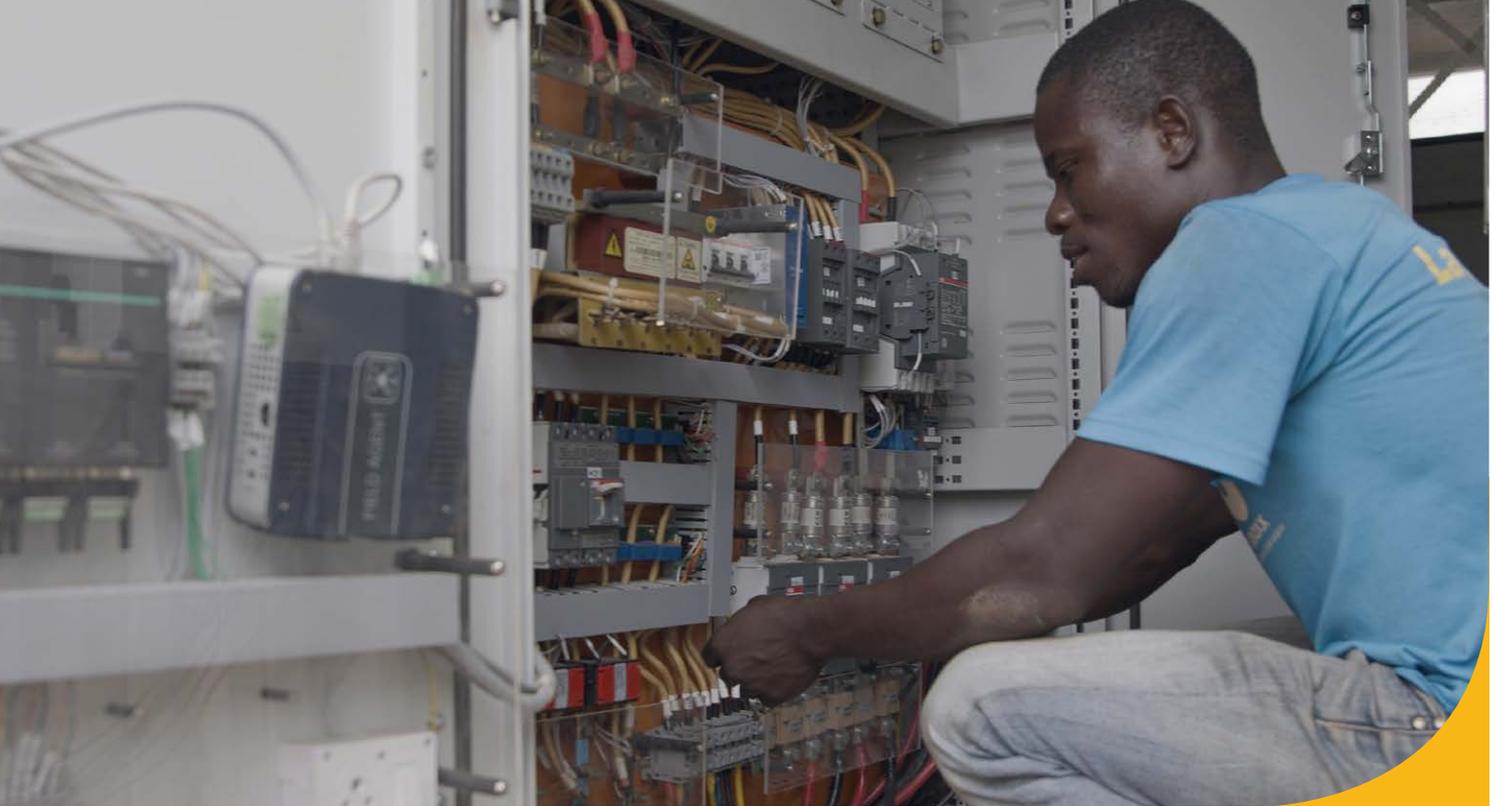
SEforALL cherche à clarifier une approche systématique complète de la planification de l'électrification, en particulier sa relation avec les utilisations sociales et productives de l'électricité. Ce rapport

définit les « voies d'électrification intégrées » (IEP en anglais) qui intègrent ces perspectives importantes et énoncent les étapes clés pour guider les décideurs dans l'élaboration de stratégies et la mise en œuvre de politiques et programmes pour soutenir une approche globale à la planification du secteur électrique. En écoutant attentivement les décideurs politiques, en analysant les réussites, en consultant des experts et en sollicitant les réactions d'un large éventail d'acteurs du secteur privé, SEforALL a compilé ce guide d'Introduction « *Les voies d'électrification intégrées pour un accès universel à l'électricité* » afin d'apporter de la clarté au secteur et démystifier le vocabulaire de l'électrification intégrée.

Qu'est-ce qu'une voie d'électrification intégrée ?

Un ensemble d'approches de planification et de mesures politiques inclusives qui appuient l'utilisation des technologies de réseau, de mini-réseau et hors réseau pour fournir l'électricité et les services énergétiques connexes nécessaires pour répondre aux besoins humains et contribuer au développement durable.





Principales caractéristiques des voies d'électrification intégrées

Au-delà de la définition donnée à la page précédente, il est utile d'examiner les quatre principales caractéristiques qui distinguent les « IEP ». Bien qu'il s'agisse là de caractéristiques idéales, il est peu probable qu'une « IEP » utilisée ou en cours d'élaboration saisisse tous les aspects avec succès. Cependant, chaque élément identifié ci-après a été utilisé avec succès dans des pays ou des régions du monde et l'identification de ces éléments au début de tout processus de planification peut créer un environnement propice à la réussite.

1) Les « IEP » placent l'accès à l'électricité dans le contexte du développement durable et des besoins humains.

Le manque d'accès à l'électricité est fortement associé à la pauvreté et au manque d'opportunités.

Toutefois, les avantages socio-économiques découlant de l'accès ne se concrétiseront pas si l'électrification ne fournit pas des services énergétiques fiables et abordables qui visent à augmenter les revenus et à améliorer la santé, l'éducation et autres résultats pour le bien-être social. Pour obtenir ces avantages, il faut comprendre où les besoins et le potentiel de développement économique sont les plus grands. Cette compréhension s'acquiert par des consultations ascendantes avec les consommateurs, les agences gouvernementales locales, les organisations de la société civile, les entrepreneurs et les investisseurs, qui peuvent tous aider à identifier les priorités en matière d'accès à l'électricité parmi les ménages, les services communautaires et les entreprises. Il faut également tenir compte du niveau d'accès requis (voir ci-après), car il est plus approprié de répondre à des besoins différents avec des technologies et des modèles de prestation différents.

L'innovation technologique et l'innovation en matière de modèle d'affaires signifient qu'il existe maintenant de multiples voies d'accès à l'électricité.

Les solutions décentralisées, en particulier, peuvent offrir de services d'électricité profitables à des populations qui, autrement, n'y auraient pas accès pendant des années, voire des décennies.

Les ménages peuvent bénéficier des services d'électricité de base, tandis que les écoles, les hôpitaux, l'industrie et d'autres activités exigent des niveaux de service nettement plus élevés. Il est également largement reconnu aujourd'hui que si le développement et l'expansion des réseaux électriques cen-

tralisés donnent accès à des millions de personnes supplémentaires chaque année, la connexion au réseau ne garantit pas en soi un approvisionnement en électricité fiable, des millions de consommateurs raccordés au réseau ne disposant pas d'un accès fiable et abordable à l'électricité. Ce tableau nuancé de l'offre est reflété dans l'étude de la Banque mondiale « Multi-tier Framework for Measuring Energy Access (MTF) » qui décrit l'accès en termes de capacité de pointe, de durée de disponibilité, de fiabilité et autres caractéristiques. (Voir le tableau 1).

Tableau 1

Matrice à plusieurs niveaux pour mesurer l'accès à l'approvisionnement en électricité des ménages (Multi-tier Matrix for Measuring Access to Household Electricity Supply)

			NIVEAU 0	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4	NIVEAU 5
ATTRIBUTIONS	1. Capacité de pointe	Puissance nominale (en W ou Wh par jour)		Min 3 W	Min 50 W	Min 200 W	Min 800 W	Min 2 kW
				Min 12 Wh	Min 200 Wh	Min 1.0 kWh	Min 3.4 kWh	Min 8.2 kWh
	2. Disponibilité (Durée)	Services OR		Éclairage de 1 000 lmh/jour	L'éclairage électrique, l'air, la circulation, la télévision et la recharge du téléphone sont possibles.			
		Nombre d'heures par jour		Min 4 hrs	Min 4 hrs	Min 8 hrs	Min 16 hrs	Min 23 hrs
	3. Fiabilité	Nombre d'heures par soir		Min 1 hrs	Min 2 hrs	Min 3 hrs	Min 4 hrs	Min 4 hrs
								Max 14 perturbations par semaine

Adapté du rapport de la Banque mondiale/ESMAP, Au-delà des connexions : Accès à l'énergie redéfini, 2015.

La cartographie « MTF » de l'approvisionnement en énergie aux services énergétiques aide à comprendre les types de services qu'un niveau donné d'accès à l'électricité peut fournir (voir Tableau 2).

Tableau 2

Matrice à plusieurs niveaux pour mesurer l'accès aux services d'électricité domestique (Multi-tier Matrix for Measuring Access to Household Electricity Services)

	NIVEAU 0	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4	NIVEAU 5
Critères		Éclairage de service ET recharge du téléphone	Éclairage général ET recharge du téléphone ET télévision ET ventilateur (si nécessaire)	Niveau 2 ET tous les appareils de moyenne puissance	Niveau 3 ET tous les appareils électroménagers à forte puissance	Niveau 2 ET tous les appareils électroménagers de très grande puissance

Les « IEP » découlent d'une analyse des besoins de développement des territoires non électrifiés et tiennent compte du niveau de service le mieux adapté à leurs besoins et de leur capacité de payer. Cette analyse est fondée sur des consultations intersectorielles et sur la disponibilité de technologies et de modèles de prestation appropriés.

2) Les « IEP » tiennent compte de toutes les approches technologiques et de tous les modèles de prestation.

Pour parvenir à l'électrification universelle, il faut une combinaison complémentaire d'approches : l'approche traditionnelle consistant à étendre les réseaux électriques centralisés et les réseaux de transport et de distribution associés et d'autres solutions décentralisées qui englobent les mini-réseaux, les systèmes solaires domestiques et les kits d'éclairage solaire, généralement fournis par le secteur privé et faisant souvent appel aux technologies novatrices. Dans de nombreux cas, les connexions du dernier kilomètre au réseau national peuvent être coûteuses et prendre beaucoup de temps. Alternativement, une combinaison d'approches technologiques peut être utilisée pour fournir de manière rentable différents niveaux d'accès à l'électricité dans des délais plus courts, comme détaillé dans le rapport de SEforALL et Power for All « *Why wait? Seizing the Energy Access Dividend* ». L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) estime que la production décentralisée est aujourd'hui l'option la moins coûteuse pour accroître l'accès à l'électricité dans la plupart des cas, les mini-réseaux et les systèmes solaires domestiques devant représenter jusqu'aux trois quarts des connexions supplémentaires requises pour l'accès universel en Afrique subsaharienne (même si la proportion exacte dépend du niveau de l'accès fourni)¹.

L'investissement dans des solutions décentralisées permet non seulement de fournir un service d'élec-

tricité aux consommateurs d'aujourd'hui, mais aussi de les aider à gravir les échelons de l'énergie dans l'avenir. Permettre l'accès à l'électricité peut stimuler le développement économique, ce qui peut à son tour accroître la capacité de payer des consommateurs et rendre plus abordables des niveaux d'accès plus élevés. Il est essentiel que les « IEP » établissent des cadres clairs pour l'interconnexion, le cas échéant, et qu'ils servent de production décentralisée supplémentaire lorsqu'un réseau central arrive, garantissant ainsi un retour sur investissement à long terme et faisant de la production propre et décentralisée une solution sans regret.

La disponibilité de solutions d'accès à l'électricité rentables et à faible émission de carbone crée de nouvelles opportunités pour fournir des services essentiels et représente un nouveau paradigme pour la planification de l'électrification. Cependant, ce nouveau paradigme doit être intégré dans les plans d'électrification existants pour en élargir la portée. La base de données des indicateurs réglementaires de l'ESMAP pour l'énergie durable (RISE) montre que 35 des 54 pays présentant les déficits d'accès à l'énergie les plus importants ont mis en place des plans officiels d'électrification, mais que la portée de ces plans varie considérablement.² La bonne nouvelle est que de nombreux pays ont demandé de l'aide pour créer ou améliorer leurs plans.

3) Les « IEP » comptent sur un engagement et un soutien de haut niveau pour un processus de planification inclusif et coordonné.

Les plans d'électrification élaborés avec le soutien du gouvernement aux plus hauts niveaux et avec l'appui d'experts des principales parties prenantes ont plus de chances de réussir que ceux qui ne bénéficient pas d'un tel soutien. Selon la taille d'un pays et la structure de sa gouvernance, de tels plans peuvent être créés au niveau national ou infranatio-

1. Agence Internationale de l'Énergie, Perspectives énergétiques mondiales 2018.

2. L'analyse se trouve dans la base de données RISE: <https://rise.esmap.org/scores>

nal, bien que l'alignement entre tous les niveaux de gouvernement soit essentiel pour éviter la création d'une mosaïque de politiques divergentes. De plus, les « IEP » devraient être élaborés en étroite consultation avec les ministères responsables des finances et de la planification du développement national, en plus des ministères dont les objectifs sont rendus possibles par l'accès à l'électricité, comme les ministères responsables de la santé, de l'agriculture, de l'éducation et de l'égalité des sexes, pour n'en citer que quelques-uns.

La publication de plans assortis d'objectifs et de calendriers permet de donner un signal clair d'intention et d'opportunité aux donateurs internationaux ainsi qu'aux investisseurs nationaux et internationaux et aux développeurs. Les études de marché indiquent que les entreprises qui vendent des kits solaires et des systèmes solaires domestiques identifient les plans d'électrification du gouvernement comme une priorité absolue de la politique énergétique pour la clarté qu'ils offrent sur les marchés potentiels envisageables par les entreprises³.

Il est essentiel d'établir un processus d'engagement structuré entre les agences gouvernementales impliquées dans le processus de planification de l'électrification et les différentes parties prenantes (consommateurs, agences gouvernementales locales, organisations de la société civile, entrepreneurs et investisseurs) qui peuvent assurer la pertinence des politiques pour répondre aux besoins de développement socio-économique et attirer les investissements nécessaires. Étant donné que les gouvernements et les priorités peuvent changer, il est également souhaitable que les organismes de planification établissent des liens avec les organismes indépendants de réglementation sectorielle, les universités, les établissements de recherche et d'autres organisations spécialisées pour favoriser la continuité et renforcer les connaissances et les capacités institutionnelles locales.

3. Power for All, Decentralized Renewables : from promise to progress, 2017.

4) Les « IEP » comprennent des mesures de soutien, facilitent l'investissement et favorisent le marché (et non l'inhibition du marché).

Les stratégies d'électrification réussies comprennent des mesures fiscales, réglementaires et autres mesures de soutien qui créent un environnement favorable tant pour les fournisseurs de services que pour les consommateurs. L'équilibre entre les besoins financiers des fournisseurs de services et la capacité des consommateurs à payer pour les services exige un éventail de politiques, selon le type de service soutenu et les consommateurs cibles. Il est essentiel de disposer d'un cadre de politique générale solide pour mobiliser et combiner des financements provenant de diverses sources, à différentes échelles et dans divers segments de marché.

Si les entreprises doivent être en mesure de planifier et de réaliser des projets et de mettre en œuvre des plans d'affaires financièrement viables, les prestataires de services du secteur public doivent également être en mesure d'attirer des investissements. Le dernier rapport RISE indique que seulement 37% des services publics dans les pays à faible taux d'électrification répondent aux critères de solvabilité de base.⁴ Leur viabilité fiscale est souvent assurée par des subventions gouvernementales, qui leur permettent de maintenir des tarifs inférieurs au coût réel de l'approvisionnement des services d'électricité. Les politiques qui créent des règles du jeu équitables pour les fournisseurs de services énergétiques des secteurs public et privé sont les meilleurs moyens d'assurer la viabilité d'une gamme complète de solutions d'accès à l'électricité et de modèles d'approvisionnement.

Pour maximiser l'impact des politiques d'électrification, une attention particulière doit être accordée aux consommateurs finaux et des mesures visant à soutenir un financement approprié du consom-

4. L'analyse de la base de données RISE se trouve ici : <https://rise.esmap.org/scores>

mateur peuvent garantir que les consommateurs puissent acheter et utiliser effectivement des produits et services efficaces et de haute qualité. Les politiques visant à éduquer les consommateurs et à leur fournir un soutien technique peuvent renforcer l'impact économique de ces mesures.

Un plan d'électrification intégré complet ne signifie pas que les promoteurs privés doivent se limiter à ne faire des affaires que dans certaines zones

géographiques, et par là, entraver la prestation de services ailleurs. Au contraire, une « IEP » incitera le secteur privé à concentrer ses activités dans le cadre d'une stratégie gouvernementale globale et d'objectifs d'accès à long terme. Les gouvernements devraient également clarifier leurs plans d'extension des réseaux centraux d'électricité afin de réduire l'incertitude pour le secteur privé et, en fin de compte, réduire les risques pour les projets et les investissements à long terme.





Processus de planification des voies d'électrification intégrées

Après avoir identifié les principales caractéristiques des « IEP », il est utile d'examiner comment un processus de planification qui saisit ces attributs peut être élaboré et mis en œuvre, tout en reconnaissant que le processus exact et la voie à suivre diffèrent selon chaque pays et parfois selon le contexte sous-national. Les facteurs qui influencent l'approche adoptée dans chaque pays sont : l'infrastructure électrique existante, les ressources énergétiques disponibles, les arrangements institutionnels gouvernementaux, les conditions socio-économiques et l'économie politique. La planification de l'électricité est souvent pensée en termes de modèles et de données.

Toutefois, l'accent mis sur les besoins de développement socio-économique, l'ampleur de l'engagement des parties prenantes et les liens avec les politiques de soutien et le financement approprié sont des facteurs qui distinguent l'approche des « IEP ». Les étapes de l'élaboration d'une « IEP » décrites ci-dessous sont indicatives et tirées des bonnes pratiques.

1) Mettre en place un organe de coordination doté d'un engagement politique de haut niveau et de ressources adéquates à long terme pour la mise en œuvre

Très souvent, la responsabilité globale du secteur de l'électricité d'un pays est du ressort d'un ministère de l'énergie ou de l'électricité ou d'une autorité gouvernementale similaire.

La production, le transport et la distribution de l'électricité sont généralement gérés par un ou plusieurs services publics ou privés agissant selon des règles créées par un organisme de réglemen-

tation sectorielle. Souvent, une ou plusieurs autorités gouvernementales distinctes se concentrent sur l'électrification rurale tandis que d'autres organismes s'occupent de la santé, de l'éducation et d'autres services sociaux. Veiller à ce que ces organismes gouvernementaux travaillent ensemble à la planification de l'électrification au-delà de leurs frontières institutionnelles et sectorielles est déjà assez difficile, mais le nouveau paradigme de l'accès à l'électricité ajoute des acteurs supplémentaires et rend nécessaire une collaboration encore plus étroite. L'objectif doit être d'intégrer les possibilités offertes par ces nouvelles approches dans le processus de planification afin de créer une approche intégrée.

Une façon de favoriser la collaboration est de donner explicitement à un organisme gouvernemental la responsabilité de fournir l'accès à l'électricité par le biais d'approches centralisées et décentralisées. Il pourrait s'agir d'un nouvel organisme distinct ou d'un organisme existant ayant des pouvoirs et un mandat élargi. Le fait de confier cette responsabilité à une entité neutre, par exemple, sur le plan technologique, peut créer l'occasion d'élargir sa mission et d'adopter un nouveau modèle opérationnel si la capacité institutionnelle existe ou peut être mise en place. Cet organe comprendrait des experts techniques, des donateurs, des investisseurs et des représentants de la société civile, des groupes de consommateurs et de l'industrie. Il examinerait l'accès à l'électricité dans le contexte des besoins de développement social et économique, y compris la façon dont les utilisateurs finaux peuvent accéder aux équipements et aux appareils nécessaires pour assurer la satisfaction de leurs besoins.

Un exemple d'approche unifiée est l'Autorité d'Électrification Rurale de la Zambie, qui est responsable de l'extension du réseau, des mini-réseaux et des systèmes solaires domestiques. Bien qu'une approche qui unifie la planification et l'exécution des solutions d'électricité raccordées au réseau et décentralisées soit idéale, la création d'un orga-

nisme axé uniquement sur les solutions décentralisées peut également être efficace. C'est le cas, par exemple, du groupe de travail « Energy Revolution » en Sierra Leone, qui a créé une association pour les énergies renouvelables et un groupe de coordination du financement des donateurs pour collaborer avec le Ministère de l'Énergie et les planificateurs énergétiques. Une autre approche consiste à créer un organisme de mise en œuvre réel, tel que la société bangladaise « Infrastructure Development Company Limited (IDCOL) », qui se concentre sur la distribution de systèmes solaires domestiques et de mini-réseaux, tandis que l'Office d'électrification rurale du pays se concentre sur le développement du réseau.

Quel que soit l'endroit où un tel organe de coordination est établi, un soutien politique de haut niveau et des ressources adéquates à long terme sont essentiels pour motiver l'engagement et envoyer un signal sur la gravité de l'objectif aux parties prenantes, notamment les donateurs et les investisseurs. L'objectif devrait être d'élaborer un plan pour les services à fournir à des endroits précis, avec des cibles et des échéanciers connexes publiés pour fournir une orientation claire.

2) Solliciter l'engagement d'experts pour appuyer l'élaboration du plan et renforcer la capacité de planification.

L'élaboration d'une « IEP » solide dépend de l'engagement d'experts ayant une connaissance suffisamment approfondie des options technologiques disponibles. Bien qu'il existe quelques exceptions notables, les gouvernements sont plus susceptibles d'avoir une expertise interne en matière de ressources de production centralisées et de planification du transport et de la distribution connexes et moins en matière de solutions décentralisées. Si une telle expertise existe, il se peut qu'elle ne provienne pas du même ministère ou organisme de planification que celui qui est responsable du réseau central.

L'appui financier et technique international de la Banque mondiale et d'autres partenaires de développement est en effet précieux, mais d'autres sources d'expertise et outils de planification peuvent être nécessaires. Étant donné que les communautés de meilleures pratiques relatives au réseau centralisé, aux mini-réseaux et aux systèmes solaires domestiques tendent à être très distinctes, il est nécessaire d'assurer la coordination entre elles pour s'assurer que leurs besoins et les attributs du système sont clairement identifiés et inclus dans le processus de planification. Cela s'ajoute à l'expertise en développement nécessaire pour s'assurer que les « IEP » offrent le niveau de service approprié pour répondre aux besoins de développement socio-économique dans diverses régions.

La coordination entre les organisations donatrices et d'autres experts peut être difficile et devrait être assurée par le gouvernement plutôt que par des institutions extérieures. Il existe de nombreux exemples de consultants internationaux qui créent des plans d'électrification sans documentation adéquate des méthodologies ou des sources de données. L'établissement d'une université, d'une institution de recherche ou d'une autre organisation experte en tant que foyer institutionnel de ressources et de données spécialisées peut aider à renforcer les capacités locales et à assurer la continuité de la planification à un plus long terme.

3) Collaborer avec des experts et des intervenants afin d'obtenir des données pertinentes pour la modélisation intégrée et d'identifier d'autres outils de planification.

Le processus de planification exige l'accès à des données de haute qualité provenant de sources multiples concernant la population, le réseau électrique central, les sources d'énergie renouvelables et les niveaux de service et de charge requis. Cette information peut être utilisée pour créer une base de données géo-spatiales qui peut servir d'entrée pour les modèles du secteur de l'électricité. L'ob-

tention de ces renseignements de sources multiples et leur présentation dans un format approprié pour un modèle particulier exigent l'apport d'experts. Plusieurs efforts ont été déployés pour élaborer des ensembles de données et des outils qui tiennent compte des approches intégrées et les rendent plus accessibles. Il s'agit notamment de l'outil d'électrification spatiale Open Source (OnSSET), du planificateur de réseau et du modèle d'électrification de référence, qui ont tous été utilisés pour explorer la planification de l'électrification. Pour plus d'informations, voir le graphique ci-après.

La répartition et la densité de la population sont des facteurs clés nécessaires pour comprendre le type de service qui peut être le plus rentable, comme l'indique le graphique ci-dessous. Ceci montre schématiquement comment des populations plus nombreuses avec une plus grande densité et des distances plus courtes vers le réseau sont généralement plus facilement desservies par l'extension du réseau, tandis que les mini-réseaux et les systèmes solaires domestiques deviennent plus rentables à mesure que la taille et la densité de la population diminue et que la distance vers le réseau augmente.

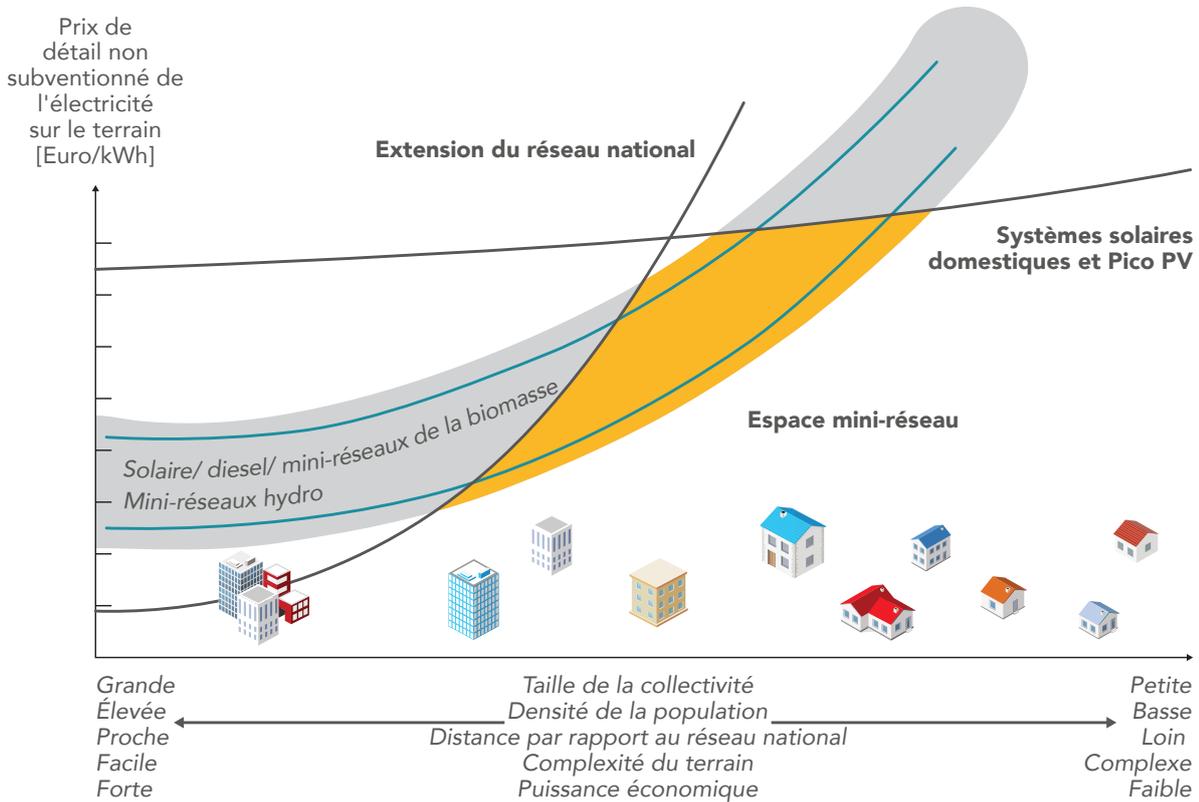
Des facteurs tels que la complexité du terrain et le manque de ressources économiques modifieront cette vision schématique, ce qui explique en partie pourquoi il y a encore une population urbaine importante non électrifiée – l'accès au réseau ne garantit pas nécessairement les moyens de payer pour le service. Cela souligne le fait que la planification à moindre coût n'est pas l'objectif final, car le type et le niveau de service d'électricité les mieux adaptés à des régions et à des segments de marché particuliers doivent avoir la priorité sur le coût relatif de l'électricité. Par exemple, une charge éloignée mais très productive peut aider à justifier l'extension du réseau, malgré son coût relativement plus élevé. Inversement, les systèmes solaires domestiques peuvent être une solution provisoire pour les populations urbaines non électrifiées qui bénéficieraient d'un accès à l'électricité

de niveau inférieur. Ces considérations exigent la consultation des intervenants appropriés pour as-

surer l'équité et la maximisation des objectifs de développement.

Tableau 3

Possibilités d'extension de réseau, de mini-réseau et de systèmes d'énergies renouvelables distribués



Adapté du PDF de l'EUEI, Mini-Grid Policy Toolkit, 2014.

4) Élaborer des mesures d'appui en consultation avec la communauté, la société civile et les parties prenantes du secteur privé.

La mise en œuvre d'une « IEP » implique la création d'un environnement favorable pour diverses solutions d'électrification. Il est particulièrement important de mettre en place un cadre juridique et réglementaire propice aux investissements décentralisés dans le secteur de l'électricité, car ceux-ci peuvent être plus récents et moins susceptibles d'avoir été pris en compte dans les cadres réglementaires existants. Il est essentiel de s'engager dans un so-

lide processus de consultation des intervenants, comme nous l'avons mentionné à l'étape 1 du présent processus de planification, afin de cerner les obstacles auxquels peuvent être confrontés les fournisseurs de technologie et de services.

Parmi les principales mesures politiques et fiscales à envisager, mentionnons les suivantes :

- Réduire ou supprimer les droits d'importation sur les composants des mini-réseaux et les systèmes solaires domestiques
- Garantir le droit légal à la production et à la vente d'électricité indépendante

- Établir des licences et des autorisations rapides, peu coûteuses et uniformes pour les mini-réseaux.
- Lier les normes d'assurance de la qualité au système solaire domestique et aux programmes de mini-réseaux pour garantir la performance et assurer la satisfaction de la clientèle.
- Mettre en œuvre des normes d'interconnexion et des mécanismes de compensation pour les exploitants de mini-réseaux afin d'assurer un retour sur investissement si le réseau principal arrive.

Pour les mini-réseaux, en particulier, il est également important de créer des règlements tarifaires adaptés au recouvrement des coûts en fonction du type et du niveau de service fourni. En effet, du point de vue du promoteur, les tarifs doivent être suffisants pour couvrir les coûts d'exploitation, d'entretien et d'investissement, plus une marge. Ces coûts varieront selon le type et le

niveau de service fourni. En même temps, les tarifs doivent être compatibles avec la capacité des consommateurs à payer les niveaux minimaux de service convenus. L'écart entre la capacité de payer des consommateurs et le recouvrement des coûts des promoteurs peut, le cas échéant, être comblé par des subventions ou un financement public (voir l'étape 5 ci-dessous).

Des méthodes normalisées et transparentes de calcul des tarifs, conformes aux hypothèses globales de coûts et de recettes, contribueront à assurer la viabilité du marché. Il convient de noter que les tarifs nationaux uniformes, bien qu'ils soient peut-être idéaux du point de vue de l'équité, ne seront probablement pas assez élevés pour soutenir l'électrification rurale sans subventions ou autres aides publiques. Le coût de l'approvisionnement d'électricité aux consommateurs ruraux et hors réseaux est souvent plus élevé que dans les zones urbaines, selon le niveau de service d'élec-

tricité disponible et abordable pour le consommateur ou le ménage. Être capable de générer de l'électricité à un prix abordable, est une préoccupation majeure pour de nombreux gouvernements et pour le secteur privé, mais le pouvoir d'achat des clients ruraux ne doit pas être sous-estimé ; la capacité des clients ruraux à payer est souvent renforcée par les économies découlant du fait qu'ils ne dépendent plus du kérosène, des piles sèches ou de la production du gasoil. La consultation des parties prenantes de la communauté et de la société civile peut aider à clarifier ce point.

Le gouvernement ou les organismes gouvernementaux affiliés ont un rôle à jouer pour assurer la santé du marché hors réseau en établissant et en surveillant des normes minimales de qualité et d'efficacité pour les technologies d'électrification. Cela garantit que les consommateurs ont accès à des technologies d'électrification fiables et ne gâche pas le marché des produits hors réseau et mini-réseau ou des appareils performants. Les normes d'efficacité procurent de vastes avantages sociaux en réduisant les coûts nets pour les consommateurs et en veillant à ce que les ressources en électricité disponibles aillent plus loin. Lier l'efficacité aux programmes d'achat d'équipement et d'appareils électroménagers et aux campagnes de sensibilisation des consommateurs est un bon moyen de stimuler la demande et d'en faciliter l'adoption.

5) Prendre des mesures pour mobiliser les financements et construire l'écosystème de l'électrification pour les développeurs et les consommateurs.

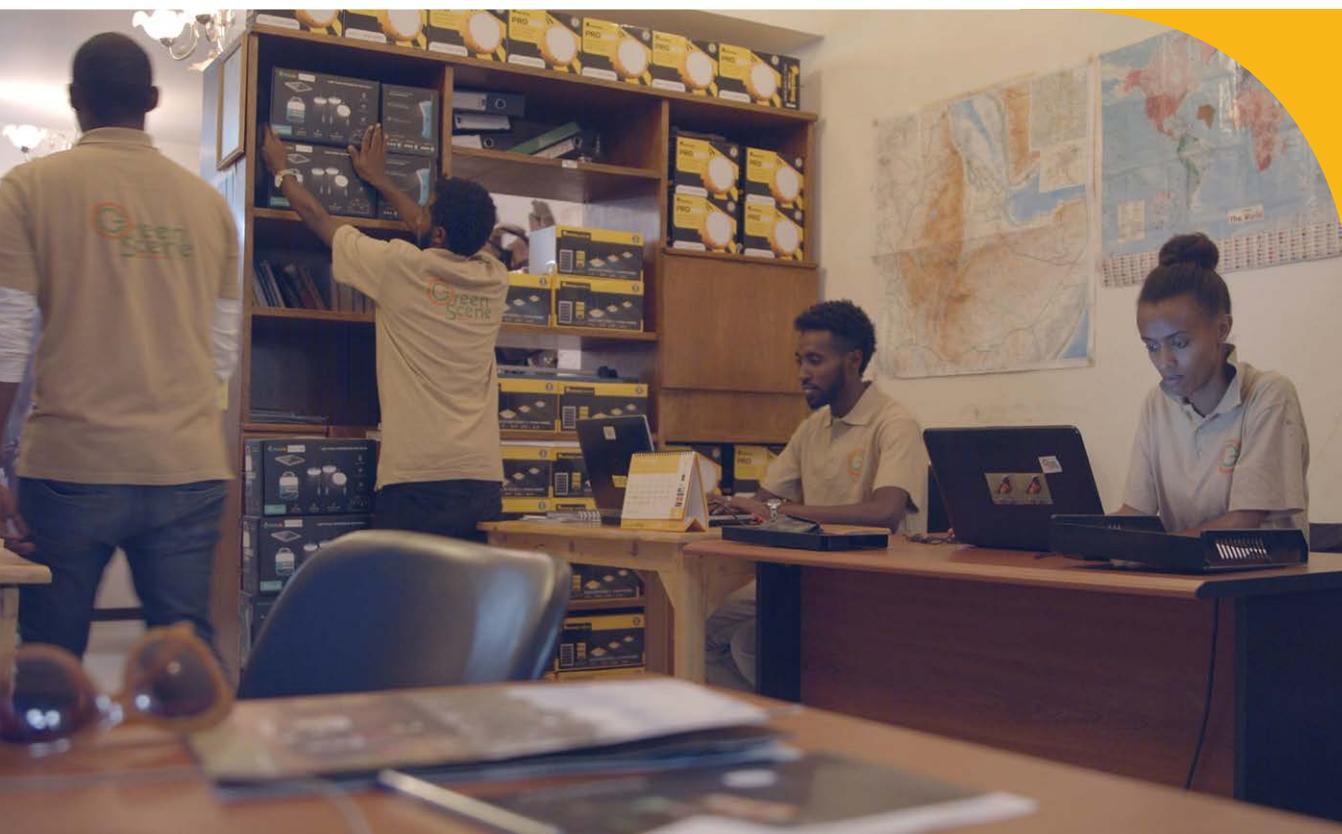
Un environnement politique et réglementaire favorable doit également être propice à l'investissement dans les projets d'électrification et à l'approvisionnement de services à tous les niveaux. Afin de combler l'écart entre la capacité des consommateurs à payer et le rendement nécessaire à la viabilité financière de l'industrie, il faut un portefeuille de financement approprié, adapté

aux solutions technologiques et aux modèles de prestations. Une attention particulière devrait être accordée au renforcement des capacités institutionnelles et humaines pour l'apport de financements locaux au secteur de l'électricité. Cela permet non seulement un flux de monnaie nécessaire pour répondre aux besoins en fonds de roulement locaux, mais aussi un cycle performant de renforcement de la capacité d'investissement dans les institutions financières locales qui est nécessaire à la viabilité à long terme.

La stimulation de la demande d'électricité est importante à la fois pour générer des flux de trésorerie pour les promoteurs de projets et pour encourager l'utilisation sociale et productive de l'électricité. La stimulation de la demande peut être obtenue en accordant des prêts et des garanties de prêts aux fournisseurs de technologie afin de réduire le coût du capital. Certains pays ont même expérimenté le financement innovant de programmes d'électrification rurale « agrégateurs » (comme IDCOL au

Bangladesh, ou AEPC au Népal) pour faciliter un financement abordable aux consommateurs qui leur permet d'acheter de l'équipement et des appareils, tandis que l'achat en gros peut réduire les coûts, notamment pour les installations publiques.

D'autres mesures peuvent être prises pour renforcer l'écosystème de l'électrification ; des campagnes de promotion des investissements peuvent être menées pour faire connaître l'environnement favorable et inciter le secteur privé à participer au marché. Les programmes d'éducation du public à l'intention des consommateurs peuvent les sensibiliser aux possibilités offertes par l'électrification. Les programmes d'acquisition de compétences pour les travailleurs peuvent créer des occasions de stimuler l'emploi local, qu'il s'agisse de techniciens participant à l'installation et à l'entretien des projets ou des micros et petites entreprises qui peuvent s'accroître par la sensibilisation de ce que l'accès à une électricité abordable et fiable signifie pour leurs entreprises.





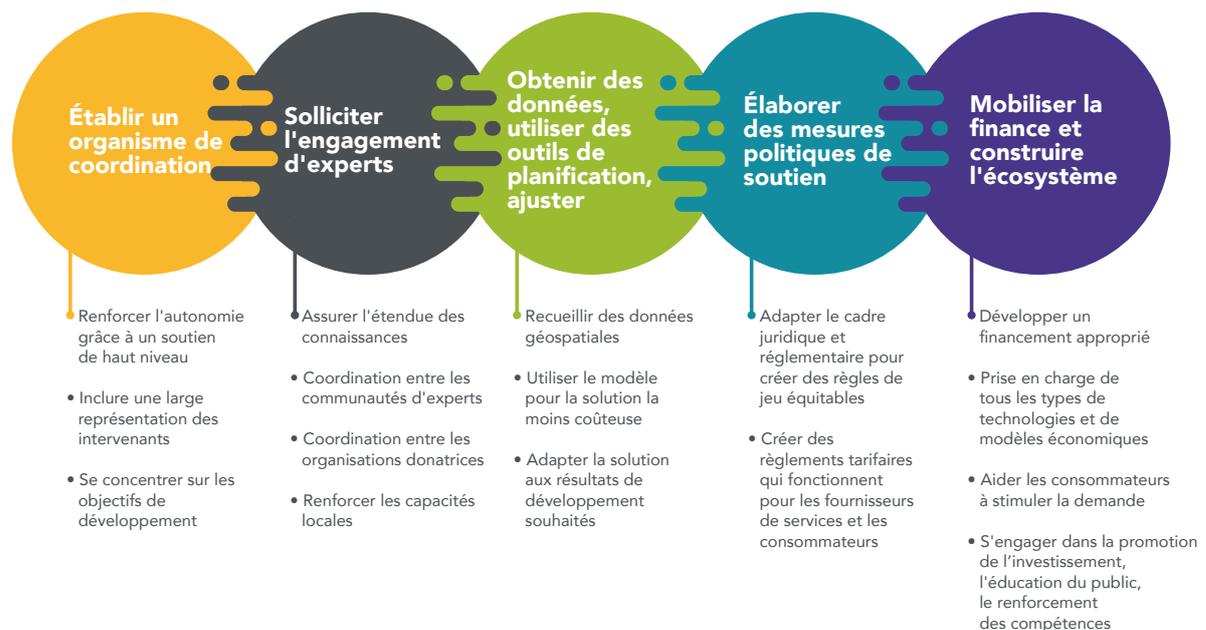
Résumé

Une « IEP » est essentiellement un outil de développement inclusif. Les « IEP » s'appuient sur les approches traditionnelles de planification de l'électricité et d'électrification rurale en considérant explicitement les nouvelles technologies et les nouveaux modèles de prestation de services tout en mettant l'accent sur les besoins humains et l'accès à l'électricité comme un facteur de développement socio-économique.

Ils mobilisent les points de vue et l'expertise des parties prenantes de tout l'écosystème de l'électrification pour aider à créer un environnement favorable aux projets et à la prestation de services à toutes les échelles. Les caractéristiques et les étapes de planification des « IEP » décrites ici, ainsi que des exemples et des liens vers des ressources, peuvent servir d'introduction à ceux qui cherchent à développer leurs propres voies pour atteindre l'objectif d'assurer à tous un accès à une énergie abordable, fiable, durable et moderne.

Tableau 4

Carte de processus collaboratif



Ressources Supplémentaires

Ressources de planification de l'électrification

https://undg.org/sdg_toolkit/open-source-spatial-electrification-tool-onsset/

<https://qsel.columbia.edu/network-planner/>

<http://universalaccess.mit.edu/#/rem>

<http://electrification.energydata.info/presentation/>

<https://qsel.columbia.edu/assets/uploads/blog/2018/publications/geospatial-planning-framework-for-electrification-planning.pdf>

<http://universalaccess.mit.edu/#/cases>

Howells, Mark, Han Holger Rogner, Dimitris Mentis, Oliver Broad. 2017. *Rapport sur l'état de l'accès à l'énergie : Accès à l'énergie et planification de l'électricité*. Washington : Banque mondiale.

<http://documents.worldbank.org/curated/en/628541494925426928/pdf/115065-BRI-P148200-PUBLIC-FINALSEARSFElectricityPlanningweb.pdf>

Ressources sur l'environnement politique favorable - Généralités

Odarno, Lily, Anjana Agarwal, Amala Devi, Hisako Takahashi. 2017. *Stratégies pour étendre l'accès universel aux services d'électricité pour le développement*. Washington : Institut des ressources mondiales.

https://www.wri.org/sites/default/files/Strategies_for_Expanding_Universal_Access_to_Electricity_Services_for_Development.pdf

L'électricité pour tous. 2017. *Énergies renouvelables décentralisées : De la promesse au progrès*. San Francisco : L'électricité pour tous.

<https://www.powerforall.org/resources/reports/decentralized-renewables-promise-progress>

Action pratique, 2016. *Perspectives énergétiques des pauvres 2016 : Planification de l'accès à l'énergie à l'échelle nationale à partir de la base*. Rugby, Royaume-Uni : Publication d'actions pratiques.

<https://policy.practicalaction.org/policy-themes/energy/poor-peoples-energy-outlook/poor-peoples-energy-outlook-2016>

Walters, Terri, Sean Esterly, Sadie Cox, Tim Reber, Neha Rai. 2015. *Politiques visant à stimuler l'accès à l'énergie : Volume 1 : Faire participer le secteur privé à l'élargissement de l'accès à l'électricité*. Golden, Colorado : Laboratoire national des énergies renouvelables.

<https://www.nrel.gov/docs/fy15osti/64460-1.pdf>

Ressources sur l'environnement politique favorable – Mini-réseaux

Agendbroad, Josh, Kelly Carlin, Stephen Doig, Claire Henly, Eric Wanless. 2017. *L'énergie à portée de main : Croissance du marché des mini-réseaux en Afrique subsaharienne*. Boulder, Colorado : Institut Rocky Mountain.

<https://www.rmi.org/insight/energy-within-reach/>

Agendbroad, Josh, Kelly Carlin, Kendall Ernst, Stephen Doig. 2018. *Les mini-réseaux dans l'argent : Six façons de réduire de 60 % les coûts du mini-réseau pour l'électrification rurale*. Boulder, Colorado : Institut Rocky Mountain.

<https://www.rmi.org/minigrids-money-reduce-costs/>

Franz, Michael, Nico Peterschmidt, Michael Rohrer, Bozhil Kondev. 2014. *Guide sur les politiques de mini-réseau : Politiques et cadres d'affaires pour un déploiement réussi de mini-réseaux*. Eschborn, Allemagne : Initiative de l'Union européenne dans le domaine de l'énergie – Mécanisme de dialogue et de partenariat.

<http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/>

Agence internationale pour les énergies renouvelables, 2016. *Politiques et règlements pour les mini-réseaux d'énergie renouvelable du secteur privé*. Abu Dhabi: IRENA.

<https://www.irena.org/publications/2016/Sep/Policies-and-regulations-for-private-sector-renewable-energy-mini-grids>

Ressources sur l'environnement politique favorable – Les kits solaires/Les systèmes de maisons solaires

Association mondiale de l'éclairage hors réseau, 2018. *Fournir l'accès à l'énergie grâce à l'énergie solaire hors réseau : Guide à l'intention des gouvernements*. Utrecht : Association mondiale de l'éclairage hors réseau.

https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/energy_access_through_off-grid_solar_-_guidance_for_govts.pdf

Ressources à usage productif

Franco, Janina, V. Susan Bogach, Ines Perez Arroyo, Malte Lasa. 2017. *Promouvoir l'utilisation productive de l'électricité dans les programmes d'électrification rurale : Expérience du Pérou (Note sur les fils sous tension 2017/80)*. Washington : Banque mondiale.

<http://documents.worldbank.org/curated/en/227571508913654470/pdf/120675-BRI-PUBLIC-24-10-2017-14-27-48-LWLJfinOKR.pdf>

Johnstone, Kevin. 2019. *Productivité hors réseau: Promouvoir l'accès universel à l'énergie (Séance d'information de l'IIED, janvier 2019)*. Londres: Institut international de l'environnement et du développement.

<https://pubs.iied.org/17492IIED/>

McCall, Margaret, Scarlett Santana, 2018. *Fermeture du circuit: Stimuler la demande d'utilisation finale pour l'électrification rurale*. Boulder, Colorado: Institut Rocky Mountain.

<https://www.rmi.org/insight/closing-the-circuit/>

Ressources financières

Programme des Nations Unies pour le Développement, EPFZ, 2018. *L'investissement dans les énergies renouvelables en péril : Électrification hors réseau*. New York et Zurich : PNUD et EPF Zurich.

https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/low_emission_climate-resilientdevelopment/derisking-renewable-energy-investment/drei-off-grid-electrification-2018.html

SEforALL, 2018. *Revitalisation de la finance: Comprendre le paysage*. Vienne: SEforALL.

<https://www.seforall.org/sites/default/files/EF-2018-SEforALL.pdf>

Bibliographie

Agendbroad, Josh, Kelly Carlin, Stephen Doig, Claire Henly, Eric Wanless. 2017. *L'énergie à portée de main : Croissance du marché des mini-réseaux en Afrique subsaharienne*. Boulder, Colorado : Institut Rocky Mountain.

Agenbroad, Josh, Kelly Carlin, Kendall Ernst, Stephen Doig. 2018. *Les mini-réseaux dans l'argent : Six façons de réduire de 60 % les coûts du mini-réseau pour l'électrification rurale*. Boulder, Colorado : Institut Rocky Mountain.

Dixit, Shantanu, Ashwin Chitnis, Bharath Jairaj, Sarah Martin, Davida Wood, Amrita Kundu. 2014. *10 Questions à poser sur la planification intégrée des ressources*. Washington: Institut des ressources mondiales.

ESMAP. 2018. *Indicateurs réglementaires pour l'énergie durable*. Washington: Banque mondiale.

Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement, Ministère des affaires étrangères des Pays-Bas, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Banque mondiale. 2018. *Note d'information n° 24 : Transformation du secteur de l'énergie : Les énergies renouvelables décentralisées au service de l'accès universel à l'énergie* (notes d'information à l'appui du premier examen des OMD 7 au Forum politique de haut niveau des Nations Unies en 2018). New York: Nations Unies.

Franco, Janina, V. Susan Bogach, Ines Perez Arroyo, Malte Lasa. 2017. *Promouvoir l'utilisation productive de l'électricité dans les programmes d'électrification rurale: Expérience du Pérou (Note sur les fils sous tension 2017/80)*. Washington: Banque mondiale.

École de Francfort – Centre de collaboration du PNUE pour le financement du climat et de l'énergie durable, 2015. *Énergie renouvelable dans les mini-réseaux hybrides et les réseaux isolés: Avantages économiques et analyses de rentabilisation*. Francfort: École de finance et de gestion de Francfort.

Franz, Michael, Nico Peterschmidt, Michael Rohrer, Bozhil Kondev. 2014. *Guide sur les politiques de mini-réseau : Politiques et cadres d'affaires pour un déploiement réussi de mini-réseaux*. Eschborn, Allemagne: Initiative de l'Union européenne dans le domaine de l'énergie – Mécanisme de dialogue et de partenariat.

Association mondiale de l'éclairage hors réseau, 2018. *Fournir l'accès à l'énergie grâce à l'énergie solaire hors réseau: Guide à l'intention des gouvernements*. Utrecht: Association mondiale de l'éclairage hors réseau.

Graber, Sachiko, Patricia Mong, James Sherwood, 2018. *Sous la grille: Améliorer l'économie et la fiabilité du service d'électricité en milieu rural grâce aux mini-réseaux souterrains*. Boulder, Colorado: Institut Rocky Mountain.

Howells, Mark, Han Holger Rogner, Dimitris Mentis, Oliver Broad. 2017. *Rapport sur l'état de l'accès à l'énergie: Accès à l'énergie et planification de l'électricité*. Washington: Banque mondiale.

Agence internationale de l'énergie, 2017. *Perspectives de l'accès à l'énergie 2017*. Paris: OCDE/AIE.

Agence internationale de l'énergie, 2018. *Perspectives énergétiques mondiales 2018*. Paris: OCDE/AIE.

Agence internationale de l'énergie, Programme des Nations Unies pour le développement, Agence internationale pour les énergies renouvelables, 2018. *Synthèse de politique n°1: Assurer l'accès universel à l'électricité (Synthèses de politique à l'appui du premier examen des OMD 7 au Forum politique de haut niveau de l'ONU 2018)*. New York: Nations Unies.

Agence internationale pour les énergies renouvelables, 2016. *Politiques et règlements pour les mini-réseaux d'énergie renouvelable du secteur privé*. Abu Dhabi: IRENA.

Agence internationale pour les énergies renouvelables, 2018. *Transformation énergétique mondiale: Une feuille de route jusqu'en 2050*. Abu Dhabi: IRENA.

Agence internationale pour les énergies renouvelables, 2018. *Solutions d'énergie renouvelable hors réseau: Situation et tendances mondiales et régionales*. Abu Dhabi: IRENA.

Agence internationale pour les énergies renouvelables, 2018. *Politiques et règlements sur les mini-réseaux d'énergie renouvelable*. Abu Dhabi: IRENA.

Agence internationale pour les énergies renouvelables, 2018. *Statistiques sur la capacité de production d'énergie renouvelable*. Abu Dhabi: IRENA.

Johnstone, Kevin, 2019. *Productivité hors réseau: Promouvoir l'accès universel à l'énergie (Séance d'information de l'IIED, janvier 2019)*. Londres: Institut international de l'environnement et du développement.

McCall, Margaret, Scarlett Santana, 2018. *Fermeture du circuit: Stimuler la demande d'utilisation finale pour l'électrification rurale*. Boulder, Colorado: Institut Rocky Mountain.

Mentis, Dimitrios, Mark Howells, Holger Rogner, Alexandros Korkovelos, Christopher Arderne, Eduardo Zepeda, Shahid Siyal, Costantinos Taliotis, Morgan Bazilian, Ad de Roo, Yann Tanvez, Alexandre Oudalov, Ernst Scholtz. 2017. *Éclairer le monde: La première application d'un outil d'électrification spatiale Open Source (OnSSET) sur l'Afrique subsaharienne*. Lettres de recherche environnementale 12

Mills, Evan. 2017. *Subventions mondiales pour le kérosène: Un obstacle à l'efficacité énergétique et au développement (développement mondial)*. Amsterdam: Elsevier.

Odarno, Lily, Sarah Martin, Catalina Angel. 2015. *10 Questions à poser sur la production décentralisée*. Washington: Institut des ressources mondiales.

Odarno, Lily, Anjana Agarwal, Amala Devi, Hisako Takahashi. 2017. *Stratégies pour étendre l'accès universel aux services d'électricité pour le développement*. Washington: Institut des ressources mondiales.

Institut de gestion des politiques d'Oxford, 2018. *Principes clés pour améliorer l'efficacité de la planification stratégique de l'énergie dans les économies en développement et émergentes*. Vienne: Énergie durable pour tous.

L'électricité pour tous, 2016. *Énergies renouvelables décentralisées: La voie rapide vers l'accès universel à l'énergie*. San Francisco: L'électricité pour tous.

L'électricité pour tous, 2017. *Énergies renouvelables décentralisées: De la promesse au progrès*. San Francisco: L'électricité pour tous.

Action pratique, 2014. *Perspectives énergétiques des pauvres 2014: Messages clés sur l'énergie pour la réduction de la pauvreté*. Rugby, Royaume-Uni: Publication d'actions pratiques.

Action pratique, 2016. *Perspectives énergétiques des pauvres 2016: Planification de l'accès à l'énergie à l'échelle nationale à partir de la base*. Rugby, Royaume-Uni: Publication d'actions pratiques.

Action pratique. 2018. *Perspectives énergétiques des pauvres 2016: Atteindre un accès inclusif à l'énergie à l'échelle*. Rugby, Royaume-Uni: Publication d'actions pratiques.

Sanyal, Sanjoy, Jeffrey Prins, Feli Visco, Ariel Pinchot, 2016. *Promouvoir l'accès à l'énergie selon le principe de la rémunération à l'utilisation au Kenya et en Tanzanie: le rôle du financement du développement*. Washington: Institut des ressources mondiales.

Scott, Andrew, 2015. *Construire des approvisionnements en électricité en Afrique pour la croissance et l'accès universel. (Document d'information pour L'énergie, les peuples, la planète: Saisir les opportunités énergétiques et climatiques de l'Afrique)*. Londres: Nouvelle économie climatique.

Shirley, Rebekah G, Clayton Piatt, Brooke Maushund, Joon Hun Seong, Kelly Jiang, Kristina Skierka, Dan Kammen. 2017. *Priorités politiques pour catalyser les marchés des ERD: Leçons pratiques tirées des marchés les plus prospères*. Manuscrit en cours d'examen.

Énergie durable pour tous, électricité pour tous et l'Institut de développement d'outre-mer, 2017. *Pourquoi attendre? Saisir le dividende sur l'accès à l'énergie*. Washington: Énergies durables pour tous, électricité pour tous et l'Institut de développement d'outre-mer.

SEforALL. 2018. *Revitalisation de la finance: Comprendre le paysage*. Vienne: SEforALL.

Programme des Nations Unies pour le développement, ETH Zürich, 2018. *L'investissement dans les énergies renouvelables en péril : Électrification hors réseau*. New York et Zurich: PNUD et EPF Zurich.

Walters, Terri, Sean Esterly, Sadie Cox, Tim Reber, Neha Rai. 2015. *Politiques visant à stimuler l'accès à l'énergie: Volume 1 : Faire participer le secteur privé à l'élargissement de l'accès à l'électricité*. Golden, Colorado: Laboratoire national des énergies renouvelables.

Banque mondiale, 2008. *Maximiser les utilisations productives de l'électricité pour accroître l'impact des programmes d'électrification rurale*. Washington: Banque mondiale.

Banque mondiale. 2015. *Au-delà des connexions: Accès à l'énergie redéfini*. Washington: Banque mondiale.

Banque mondiale. 2017. *Rapport sur l'état de l'accès à l'électricité 2017*. Washington: Banque mondiale.

Banque mondiale, 2018. *ODD 7: Rapport d'étape sur l'énergie 2018*. Washington: Banque mondiale.



Droits d'auteur et Responsabilité légale

© SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL 2019

Siège social

Tour Andromède, 15ème étage
6 rue Donau City
1220 Vienne, Autriche
Téléphone : +43 676 846 727 200

Bureau satellite

1750 avenue Pennsylvania, NW Washington, DC
20006, États-Unis
Téléphone : +1 202 390 0078

Site Internet : www.SeforALL.org

DROITS ET AUTORISATIONS

Ce rapport contient des informations qui sont soumises au droit d'auteur. SEforALL encourage la diffusion de son contenu, cependant, le travail de cet ouvrage peut être reproduit et/ou traduit, en intégralité ou en partie, à des fins non commerciales seulement si l'attribution est donnée à Sustainable Energy for All (SEforALL).

REMERCIEMENTS

Le rapport a été commandé par Sustainable Energy for All (SEforALL). L'équipe SEforALL était dirigée par Hadley Taylor, Olivia Coldrey et Glenn Pearce-Oroz. Graham Pugh de Propel Clean Energy Partners LLC, qui a travaillé en étroite collaboration avec l'équipe, a effectué les recherches et rédigé le rapport.

Le rapport a également reçu l'apport de nombreux collègues et des commentaires perspicaces de pairs examinateurs. Nous aimerions remercier Diala Hawila, Adrian Whiteman, Divyam Nagpal et Emanuele Bianco de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), Ron Benioff, Doug Arent et Sam Booth du Laboratoire national des énergies renouvelables (NREL), Jennifer Layke, Bharath Jairaj, Pamli Deka, Natalie Thomure et Dimitrios Mentis de l'Institut mondial des ressources (WRI). Nous sommes reconnaissants de la contribution du groupe de travail « Electrification Accelerator » de SEforALL, un groupe de 30 parties prenantes du secteur privé engagées dans les marchés de l'électricité en Afrique, dont la technologie, la taille et la portée géographique varient. Un grand merci à Alexander Tourre d'Easy Solar, Benedikt Lenders d'Engie, Thomas André, Emilienne Lepoutre et Paul-François Cattier de Schneider Electric, Florian Timeme et Charles Debeugny de Total pour leurs recherches et analyses approfondies sur le terrain.

Rachel Kyte, Directrice générale et Représentante spéciale du Secrétaire général de l'ONU de SEforALL a fourni des conseils précieux et une supervision efficace et de qualité.

Nous tenons à remercier le personnel de SEforALL pour leur soutien : Annette Aharonian, Juan Cerda, Tracey Crowe et Christine Eibs Singer. Nous remercions également : Jenny Nasser (Correctrice anglais) et Vilmar Luiz (graphiste).



www.SEforALL.org

