

# **Perspectives énergétiques des populations pauvres 2014**

## Ils ont aimé ce livre

« Le réseau international Energia apprécie grandement la série Perspectives énergétiques des populations pauvres, ainsi que l'impact que cette dernière a eu sur le programme de développement de SE4ALL (énergie durable pour tous). Nous saluons les efforts qu'elle déploie pour mettre en avant la réalité des femmes et des hommes vivant dans des communautés mal desservies. La série PEPP a rehaussé la valeur de l'apprentissage et de l'échange au sein du réseau Energia. Elle constitue une ressource essentielle proposant des solutions pour changer la donne, capables de contribuer aux objectifs de notre réseau en matière d'autonomisation des femmes par le biais de l'accès à l'énergie. »

*Sheila Oparaocha, Secrétaire exécutive, Energia – réseau international dédié au genre et à l'énergie durable*

« Nous apprécions le fait que ce rapport progressif cesse de considérer l'énergie en termes de problème d'accès ou de fourniture. Il adopte en effet une définition basée sur le service, se concentrant sur les utilisations finales de l'énergie pour produire de réels effets. Cet effort se reflète dans la gamme d'indicateurs axés sur les résultats décrits dans les Perspectives énergétiques des populations pauvres 2014, qui mesurent la manière dont un service énergétique fonctionne, au lieu de mesurer simplement le nombre de connexions au réseau à l'aide de mesures traditionnelles. Il est également très encourageant de voir un appel à l'action doté d'un cadre pratique pour la fourniture de services énergétiques, qui vise à répondre aux besoins des hommes et des femmes pauvres au niveau productif, professionnel et communautaire. Ce cadre apporte ainsi une gamme d'objectifs plus complets et plus ambitieux, qui englobent l'éducation, la santé, les communications et la génération de revenus. »

*Ben Garside, Chercheur, Équipe énergétique, Institut international pour l'environnement et le développement (IIED)*

« L'accès universel des populations d'Afrique au sud du Sahara à des services énergétiques modernes propres étant l'un des défis les plus importants de notre époque, nous accueillons avec beaucoup de satisfaction la parution de ce document de référence qui à coup sûr nous permettra de mieux cibler nos interventions. »

*Ousmane Fall Sarr, Directeur des études et du système d'information (DESI), Agence sénégalaise d'électrification rurale (ASER), Dakar, Sénégal*

## Remerciements

Les PEPP 2014 présentent un ensemble de chapitres révisés et mis à jour qui peuvent être retrouvés sous leur forme originale dans les PEPP 2010, 2012 et 2013. Les révisions et modifications ont été réalisées et compilées par Aaron Leopold, Lucy Stevens et Mary Gallagher. Ce rapport a bénéficié de contributions supplémentaires d'Astrid Walker Bourne, Mattia Vianello, Drew Corbyn, Ewan Bloomfield, Chad Monfreda, Mary Allen et Christine Comerford.

# Perspectives énergétiques des populations pauvres 2014

Messages clés en matière  
d'énergie pour réduire la  
pauvreté



## À propos de Practical Action

Practical Action est une organisation caritative d'aide au développement résolument différente. En tirant parti de la technologie, nous nous attaquons à la pauvreté en renforçant les capacités des populations pauvres tout en améliorant leur accès aux options et aux connaissances techniques. Nous travaillons dans le monde entier à partir d'agences régionales en Amérique latine, en Afrique, en Asie et au Royaume-Uni. Notre vision est celle d'un monde durable sans pauvreté ni injustice, dans lequel la technologie est utilisée pour le bien de tous.

[www.practicalaction.org](http://www.practicalaction.org)

Practical Action Publishing Ltd  
The Schumacher Centre  
Bourton on Dunsmore, Rugby,  
Warwickshire CV23 9QZ, UK  
[www.practicalactionpublishing.org](http://www.practicalactionpublishing.org)

© Practical Action, 2014  
ISBN 978 1 85339 859 9 Broché  
ISBN 978 1 78044 589 2 Livre numérique de bibliothèque  
ISBN 978 1 78044 856 5 Livre numérique

Une entrée de catalogue pour ce livre est disponible à la British Library.

Citation : Practical Action (2014) *Perspectives énergétiques des populations pauvres 2014 : messages clés en matière d'énergie pour réduire la pauvreté*, Rugby, Royaume-Uni : Practical Action Publishing.

Practical Action encourage la reproduction et la diffusion du contenu de ce rapport, à condition que la source soit citée et que le contenu soit utilisé de manière fidèle et non à des fins inappropriées. Toutefois, veuillez noter que vous devez demander l'accord du détenteur des droits d'auteur avant de reproduire les illustrations et les tableaux référencés sous le nom d'autres auteurs. La reproduction de toute partie de cette publication à des fins commerciales n'est pas autorisée sans la permission écrite de Practical Action Publishing.

Depuis 1974, Practical Action Publishing publie et distribue des livres et des informations pour soutenir les travaux de développement international dans le monde entier. Practical Action Publishing est un nom commercial de Practical Action Publishing Ltd (enregistrée sous le numéro 1159018), la maison d'édition appartenant en totalité à Practical Action. Practical Action Publishing sert uniquement les objectifs de l'association caritative dont elle est issue, et tout profit est reversé à Practical Action (organisation caritative enregistrée sous le numéro 247257, TVA du groupe : 880 9924 76).

Photo de couverture : Peul utilisant son foulard pour nettoyer des panneaux solaires. (Crédit : Giacomo Pirozzi/Panos)

Quatrième de couverture, gauche : Un charpentier utilise une sableuse électrique, Yanacancha, Pérou. (Crédit : Ana Casteñeda / Practical Action)

Quatrième de couverture, droite : Des élèves de l'école de Nyafary au Zimbabwe étudient grâce à la lumière électrique produite par une mini centrale hydroélectrique. (Crédit : Crispin Hughes / Practical Action)

Traduction : Tony Cerezo, Traduco Ergo Sum

Design, édition et production par Practical Action Publishing

Imprimé au Royaume-Uni par

# Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| Avant-propos. . . . .  | vi        |
| <b>Introduction. . . . .</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1 L'énergie pour les foyers . . . . .</b>                           | <b>3</b>  |
| Éclairage . . . . .  | 4         |
| Cuisine et chauffage de l'eau . . . . .                                | 6         |
| Chauffage de l'habitation . . . . .                                    | 12        |
| Refroidissement. . . . .   | 14        |
| Informations et communications. . . . .                                | 15        |
| Résumé de l'expérience des personnes en matière d'énergie. . . . .     | 16        |
| <b>2 L'énergie pour gagner sa vie . . . . .</b>                        | <b>17</b> |
| Énergie et exploitation des terres . . . . .                           | 18        |
| Énergie, micro et petites entreprises (MPE) . . . . .                  | 22        |
| Énergie et emploi . . . . .  | 27        |
| Gagner sa vie en fournissant de l'énergie. . . . .                     | 28        |
| Résumé de l'énergie pour gagner sa vie . . . . .                       | 31        |
| <b>3 L'énergie pour les services communautaires. . . . .</b>           | <b>34</b> |
| Soins de santé . . . . .   | 35        |
| Éducation . . . . .  | 40        |
| Institutions publiques. . . . .  | 42        |
| Services d'infrastructure . . . . .                                    | 43        |
| Attirer et retenir les professionnels – le rôle de l'énergie . . . . . | 44        |
| Résumé de l'énergie pour les services communautaires. . . . .          | 45        |
| <b>4 Définir et mesurer l'accès à l'énergie . . . . .</b>              | <b>46</b> |
| <b>5 L'Indice d'écosystème d'accès à l'énergie . . . . .</b>           | <b>52</b> |
| <b>6 Un cadre d'action . . . . .</b>                                   | <b>57</b> |
| Notes . . . . .  | 61        |
| Références . . . . .   | 62        |
| Légende des photos. . . . .  | 66        |

# Avant-propos

L'importance d'atteindre un accès universel à l'énergie n'a jamais été aussi élevée à l'ordre du jour international. L'énergie est fondamentale pour la réduction de la pauvreté et constitue un élément moteur essentiel du développement. Elle soutient les populations qui sont à la recherche d'une large gamme d'avantages en matière de développement : des foyers plus sûrs et plus propres, une vie plus digne et moins de corvées, ou encore de meilleurs moyens de subsistance et une santé et éducation de meilleure qualité. L'accès à des services énergétiques abordables et propres peut changer la vie des femmes et des filles et contribuer à générer des revenus locaux lorsque ces services énergétiques sont liés à des activités productives.

Parallèlement, en dépit du progrès réalisé, le défi posé par l'accès universel à l'énergie reste immense. Cette réalité a été largement reconnue par l'initiative SE4ALL (énergie durable pour tous) du Secrétaire général des Nations Unies et par la décennie de l'ONU (2014-2024) sur l'énergie durable pour tous.

La contribution des Perspectives énergétiques des populations pauvres (PEPP) au cours des quatre dernières années a consisté à mettre en évidence ce défi et à recentrer le débat énergétique mondial sur les sources et services énergétiques réellement importants pour les populations pauvres. Cette édition des PEPP réitère le besoin urgent pour le monde d'adopter une approche plus complète. Elle nous rappelle les progrès effectués pour faire figurer ce problème sur la scène internationale, mais également le chemin qu'il reste à parcourir. L'énergie peut aussi bien ouvrir la voie au développement que lui barrer la route. En présentant un cadre d'action clair, les PEPP 2014 invitent à passer d'une approche « traditionnelle » à une approche qui ne laissera personne à la traîne et fera de l'accès aux services énergétiques l'élément moteur du développement.

Pour toutes ces raisons, je salue chaleureusement les Perspectives énergétiques des populations pauvres 2014.



Kandeh K. Yumkella  
Représentant spécial du Secrétaire général  
SE4ALL (énergie durable pour tous)  
Président, initiative SE4ALL (énergie durable pour tous)  
Président de la division énergie des Nations Unies.





# Introduction

Permettre aux personnes d'échapper à la pauvreté énergétique est un élément clé pour mettre un terme au piège de la pauvreté qui condamne des centaines de millions de personnes à une vie de corvées et d'activités de subsistance. Depuis la première édition des Perspectives énergétiques des populations pauvres (PEPP) en 2010, le débat international au sujet de ce problème important a pris un essor considérable tant dans le contexte de l'initiative SE4ALL (Sustainable Energy for All ou Énergie durable pour tous) que dans celui du programme de développement post 2015 en cours d'élaboration. La garantie d'un accès universel à des formes d'énergie modernes, appropriées et abordables a depuis été reconnue comme essentielle au succès du programme international en matière de développement au sens large. La communauté internationale et les gouvernements nationaux demandent aujourd'hui des preuves de la réussite des interventions en matière d'accès à l'énergie, ainsi que de nouveaux modèles économiques et de financement pour la fourniture de services et de technologies en matière d'énergie, aux personnes qui en sont dépourvues.

Bien que ces problèmes soient centraux pour obtenir un accès universel à l'énergie et qu'ils reçoivent bien l'attention considérable qu'ils méritent, deux obstacles importants subsistent :

1. Pour apporter d'ici 2030 des services énergétiques modernes au 1,3 milliard de personnes qui n'y ont pas accès à l'heure actuelle<sup>1</sup>, il sera nécessaire d'abandonner la fourniture d'énergie conventionnelle basée sur les réseaux, au profit d'une approche plus décentralisée et hors réseau. Cela a été prouvé depuis 2011 (AIE, 2011), mais a été largement ignoré par les décideurs et la communauté énergétique jusqu'à présent.
2. Au niveau national, la plupart des gouvernements continuent à voir l'accès à l'énergie comme une dichotomie « accès total »/« pas d'accès », au lieu de s'intéresser aux différents niveaux et facettes des services et de l'approvisionnement, qu'un accès significatif représenterait, c.-à-d. les services du foyer, de la communauté et de la production. Les politiques d'encouragement en matière d'énergie et d'investissement des gouvernements construites autour de définitions simplistes de l'accès à l'énergie n'encourageront pas le type de changements requis au niveau national pour réduire la pauvreté énergétique.

Cette édition 2014 des perspectives énergétiques des populations pauvres revient sur trois années d'analyse et d'approches innovantes pour définir et s'attaquer à la pauvreté énergétique telle que présentée dans les PEPP précédents, afin de réaffirmer l'importance du rôle essentiel joué par l'énergie pour faire sortir les personnes de la pauvreté. Elle entend également montrer la logique et la nécessité de se concentrer sur des efforts visant à stimuler le secteur énergétique décentralisé naissant, plutôt que de permettre au secteur énergétique conventionnel basé sur les réseaux, bien établi et bien financé, de continuer de dominer les efforts pour étendre l'accès à l'énergie.

L'importance et l'urgence d'adopter une approche décentralisée vis-à-vis de la fourniture de l'accès à l'énergie n'ont été que renforcées par la révélation récente de l'Organisation mondiale de la santé selon laquelle 4,3 millions de personnes meurent chaque année en raison d'une pollution de l'air intérieur résultant de l'utilisation de combustibles et de fourneaux dangereux pour le chauffage et la cuisson des aliments. En outre, la moitié des décès d'enfants de moins de cinq ans peut être attribuée à la pollution de l'air intérieur associée à l'utilisation de combustibles solides pour la cuisine (OMS, 2014). Cette information doit faire office de sonnette d'alarme afin que les gouvernements commencent à prendre des mesures en matière d'accès aux services énergétiques modernes. Elle doit également préciser que des modèles économiques décentralisés et de financement pour le déploiement d'options énergétiques propres, abordables et sûres sont requis de toute urgence pour mettre un terme à cette tendance catastrophique.

Les PEPP 2014, résumant les leçons et les preuves clés présentées jusqu'à présent, ont pour objectif de réaffirmer le fait que le discours et l'attention en matière d'accès énergétique doivent rester concentrés sur les mesures nécessaires pour fournir un accès aux services énergétiques modernes, au 1,3 milliard de personnes qui en sont dépourvus et aux 2,8 milliards de personnes qui ne disposent pas d'installations de cuisine sûres. Ce faisant, les PEPP 2014 mettent en évidence ce que la pauvreté énergétique signifie pour les familles et les communautés pauvres, et la manière dont l'amélioration de l'accès permet de progresser dans une large gamme d'importants domaines de développement, notamment la productivité agricole, l'éducation, les relations hommes-femmes, la santé, les moyens de subsistance, la qualité de vie et bien d'autres.

Les PEPP 2014 revisitent également l'approche pluridimensionnelle d'Accès total à l'énergie (Total Energy Access ou TEA) qui définit « l'accès » comme *la situation dans laquelle l'ensemble de la gamme de sources d'énergie et de services énergétiques nécessaires pour soutenir le développement social et économique humain est disponible pour les foyers, les entreprises et les fournisseurs de services communautaires*. L'approche TEA pour la définition et la mesure de l'accès illustre la profondeur et la complexité de l'obtention d'un accès substantiel qui apporterait une véritable transformation. Le rapport aborde également l'Indice d'écosystème d'accès à l'énergie, qui analyse des aspects en matière de politique, de capacité et de finances, qui contribuent à des progrès en termes de pauvreté énergétique au niveau national.

Ensemble, ces thèmes constituent une base pour la création d'un cadre de travail révisé et mis à jour pour des actions plus ambitieuses au niveau national et international. Ce cadre devrait faciliter le déploiement rapide des technologies et des services requis pour mettre définitivement un terme à la pauvreté énergétique d'ici 2030, pas uniquement sur le papier, mais également sur le terrain auprès des millions de communautés rurales, de zones urbaines, d'installations de soins de santé, d'écoles et d'entreprises qui n'ont pas accès aujourd'hui à une énergie de qualité, sûre, abordable et fiable.



# 1. L'énergie pour les foyers

La pauvreté énergétique interdit à des millions de personnes l'accès au niveau de vie de base dont elles ont envie et dont elles ont besoin, et qu'elles sont en droit d'attendre. Sans accès à l'énergie pour cuisiner, chauffer le foyer, gagner sa vie et profiter pleinement des opportunités en matière de santé, d'éducation et de culture, des communautés tout entières sont condamnées à vivre une vie de corvées et de subsistance. Ce chapitre examine l'impact de la pauvreté énergétique sur les personnes et les communautés les plus démunies. Il met également en évidence les effets transformationnels rendus possibles lorsque l'énergie devient disponible.

Du point de vue des populations pauvres, le service énergétique en lui-même (lumière et chauffage suffisants, etc.) est plus important que la manière à partir de laquelle il est produit. Bien que différentes sources et différents appareils puissent être utilisés pour de multiples services (un fourneau utilisé à la fois pour la cuisson des aliments et pour le chauffage de l'habitation la nuit dans un climat froid), ce chapitre se concentre sur cinq catégories de services qui représentent les dimensions clés de l'accès énergétique pour les foyers.

- éclairage
- cuisine et chauffage de l'eau
- chauffage de l'habitation
- refroidissement
- informations et communications

Ce chapitre se base sur des données provenant de différents rapports et études nationaux et régionaux que nous avons rassemblés en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Des données issues de projets ou d'initiatives ont également été intégrées, notamment lorsque les chiffres nationaux ou internationaux étaient insuffisants. Ce rapport fait également appel aux témoignages de personnes vivant dans la pauvreté énergétique ou qui n'ont obtenu que très récemment un accès à l'énergie. Ces témoignages ont été recueillis par le biais d'entretiens et de groupes de discussion. En compilant ces informations, nous avons noté un réel manque de données complètes et ventilées en matière d'accès international à l'énergie. Le déploiement complet du cadre de suivi mondial (Banerjee et coll., 2013), une récente initiative de la Banque mondiale soutenue par Practical Action, devrait nous aider à combler certaines de ces lacunes au cours des prochaines années.

Ce chapitre met en évidence, pour chaque service énergétique, la situation actuelle pour les populations pauvres ainsi que les implications de ce manque d'accès. Il examine les options pour l'amélioration de l'accès, et l'impact que celui-ci peut avoir sur les vies des populations pauvres. Une norme minimale applicable pour chaque service est suggérée. Dans une certaine mesure, cette norme est discutable et propre à chaque pays. Toutefois, il s'agit d'une étape importante pour quantifier ce que l'accès universel à l'énergie implique, en réalité (un des objectifs de l'initiative SE4ALL (Sustainable Energy for All ou Énergie durable pour tous) de l'ONU d'ici 2030).

## Éclairage

L'éclairage est un besoin fondamental pour l'homme. Les personnes qui ne peuvent pas simplement appuyer sur un interrupteur pour allumer la lumière dans leur foyer perdent de nombreuses heures de productivité lorsque le soleil est couché. D'après les estimations, en 2010, 1,2 milliard de personnes (soit 17 % de la population mondiale) n'ont pas accès à l'électricité (Banerjee et coll., 2013). Par conséquent, les personnes ont recours à des lampes qui polluent, sont dangereuses, et fournissent une lumière de faible qualité, comme les bougies, les lampes à pétrole ou les simples brandons. Pourtant, ces sources d'éclairage sont généralement plus chères que l'éclairage électrique.

### Encadré 1.1 Lorsque le bois constitue la seule source d'éclairage

Rosa vit à Kakuma, une ville frontalière située au nord-ouest du Kenya. Son mari l'a quittée, la laissant seule pour élever leurs trois enfants. Elle vend des denrées alimentaires sur le marché, mais perd une journée entière par semaine à parcourir les collines environnantes pour collecter du bois de chauffage. « Pour moi, obtenir de l'énergie pour la cuisine et l'éclairage est une préoccupation quotidienne. Je cuisine pour ma famille seulement une fois par jour, le soir. Le feu nous fournit de la lumière pour cuisiner et manger le repas avec mes enfants. Après le repas, il est l'heure de se coucher. » En raison du manque d'éclairage, les enfants ne peuvent pas faire leurs devoirs une fois la nuit tombée.

## L'éclairage sans électricité

Lorsque les populations pauvres essaient d'éclairer leur foyer sans électricité, les principaux problèmes auxquels elles font face sont liés à la faible qualité de la lumière, aux coûts élevés, et au danger des brûlures et de la fumée pour la santé.

**Qualité de la lumière.** Les lumières qui utilisent des sources d'énergie autres que l'électricité ont tendance à éclairer beaucoup moins. Une lampe à pétrole à mèche ou une bougie ne fournissent que 11 lumens<sup>2</sup> par rapport aux 1 300 lumens d'une ampoule de 100 W. Les lampes électriques sont également

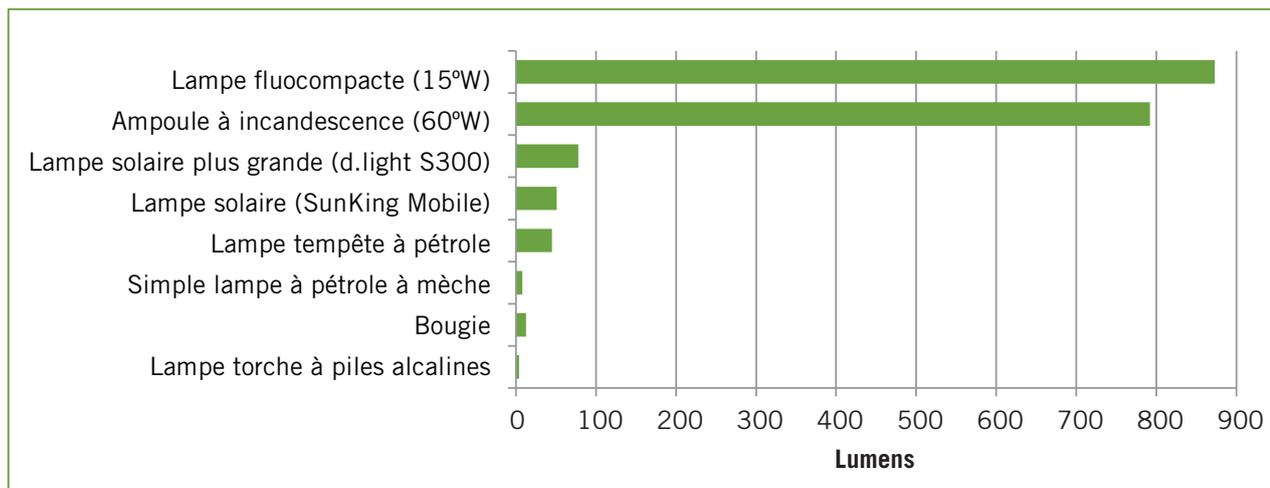
beaucoup plus efficaces que les lampes à pétrole pour convertir l'énergie en lumière. Une simple lampe à pétrole à mèche brûle 10 ml de combustible par heure tout en fournissant une lumière équivalente à celle d'une petite lampe de poche (lampe torche) – trop faible pour la lecture. Les répondants à une enquête nationale sur l'éclairage en milieu rural au Pérou ont déclaré que les bougies et les lampes à pétrole fournissaient à peine assez de lumière pour se déplacer dans la maison (Barnes, 2010a). Elles n'en fournissent pas assez pour travailler en sécurité ou pour étudier. Les foyers disposant d'un revenu plus élevé avaient tendance à utiliser des batteries de voitures pour alimenter l'éclairage électrique, mais limitaient leur utilisation en raison des coûts et des désagréments liés à leur rechargement

**Coût de l'éclairage.** Des études ont maintes fois démontré que les coûts de fonctionnement de l'éclairage par bougie ou par pétrole sont beaucoup plus élevés que ceux de l'éclairage par électricité. Elles ont également montré que l'alimentation d'ampoules inefficaces à l'aide de grosses batteries se révèle plus chère que l'éclairage à partir de lampes solaires de bonne qualité. La source d'éclairage la moins chère reste l'utilisation de l'électricité du réseau avec des ampoules à économie d'énergie. Une étude menée par la banque mondiale au Guatemala (Foster et coll., 2000) a découvert que le prix d'achat d'une unité de lumière par un foyer était de 0,08 \$ pour l'alimentation électrique, contre 5,87 \$ pour le pétrole et 13 \$ pour les bougies, ce qui rend ces dernières 162 fois plus chères que l'alimentation électrique par unité de lumière. SolarAid a découvert qu'en moyenne, les lampes solaires permettaient aux familles africaines d'économiser environ 70 \$ par an.

L'obstacle posé par le coût initial des lampes solaires et, dans certains cas, leur disponibilité limitée, ont restreint leur utilisation. Toutefois, cela commence à évoluer plutôt rapidement grâce aux récentes avancées en matière de conception technologique et de normes de qualité, et au développement des marchés dynamiques des lampes solaires dans de nombreux pays.

**Le danger des lampes : pollution de l'air intérieur (PAI) et brûlures.** Il existe peu d'études sur les niveaux de pollution de l'air intérieur par les lampes à pétrole. Une étude de laboratoire préliminaire menée au Guatemala (Schare et Smith, 1995) indique une émission moyenne de particules de 540 mg/h pour les lampes à mèche et de 300 mg/h pour les lampes placées sous enveloppe protectrice. Comparé aux émissions d'un fourneau à biomasse (2 à 20 g/h), ce taux d'émission est relativement faible, mais les lampes les plus polluantes émettent des niveaux similaires à ceux des fourneaux à biomasse les plus propres. Une étude de Poppendieck et coll. (2010) indique que les polluants des réchauds à mèche à kérosène les moins chers produisent les particules les plus fines, et sont donc les plus dangereux, car ces particules sont celles qui s'enfoncent le plus profondément dans les poumons.

Les bougies et les lampes à mèche laissées sans surveillance sont intrinsèquement dangereuses et peuvent entraîner des blessures ou la mort, notamment chez les femmes et les enfants. Au Sri Lanka, 91 des 221 patients (41 %) qui ont été admis avec des brûlures à l'hôpital général de Batticaloa entre juillet 1999 et juin 2001 ont déclaré que ces dernières avaient été provoquées par l'éclairage. En 1998 et 1999,



**Figure 1.1** Quantité de lumière produite par différentes sources  
*Source : Mills (2003) et description des produits sur le site Web Lighting Africa*

151 des 487 patients (31 %) âgés de 12 ans et plus, qui ont été admis à l'hôpital national de Colombo, souffraient de brûlures accidentelles provoquées par des lampes à pétrole (Peck et coll., 2008).

Le tableau 1.1 compare certaines des technologies qui sont disponibles à l'heure actuelle. Il s'agit d'un secteur en plein développement ou de nouveaux produits et innovations arrivent en permanence.

## L'impact d'un éclairage adéquat

Des études suggèrent que l'accès à l'éclairage est énormément apprécié par les familles pauvres. Une étude menée au Rwanda a découvert qu'une fois que l'électricité en réseau était disponible, 80 % des foyers avaient totalement abandonné les sources d'éclairage traditionnel (GTZ et Senternovem, 2009). Le rapport d'impact de SolarAid a découvert que les familles africaines, vivant en milieu rural, économisaient environ 70 \$ par an qu'elles consacraient généralement à l'éducation, à l'agriculture ou à l'achat de nourriture de meilleure qualité. Les enfants passaient en moyenne une heure de plus à étudier, tous les soirs. D'autres impacts qualitatifs se sont également fait sentir; l'éclairage rassemblant les personnes et les aidant à se sentir davantage en sécurité, une fois la nuit tombée (SolarAid 2013).

## Normes minimales pour un éclairage adéquat

Dans son programme Energizing Development (EnDev), GIZ propose de fixer le niveau minimal acceptable de lumière dans un foyer à 300 lumens (comparable à la lumière produite par une ampoule à incandescence de 30 W). Sur les lieux de travail, il a été constaté qu'il s'agit d'un palier en dessous duquel le nombre d'accidents augmente rapidement (Reiche et coll. 2010). Ce niveau de lumière est suffisant pour la lecture et pour d'autres tâches ménagères. Ce rapport soutient qu'un niveau de 300 lumens devrait être disponible pendant au moins quatre heures par nuit.

## Cuisine et chauffage de l'eau

La cuisine est un besoin quotidien. En effet, 80 % de la nourriture que nous consommons doivent être cuisinés. Pourtant, il s'agit d'un domaine d'intervention relativement négligé. En 2009, une étude révèle que seulement 2 % des stratégies en matière d'énergie dans les pays moins développés se sont intéressés à la cuisine (Havet et coll., 2009).

Deux personnes sur cinq (2,8 milliards en 2010) dépendent du bois, du charbon de bois ou de déchets d'origine animale pour cuisiner leur nourriture (Banerjee et coll., 2013). On estime que seulement 27 % des personnes qui dépendent des combustibles solides (biomasse ou charbon) utilisent des fourneaux améliorés. L'accès à ces fourneaux est encore plus limité dans les pays moins développés et en Afrique subsaharienne où seulement 6 % des personnes, qui ont recours à la biomasse traditionnelle, tirent parti de ces options (Legros et coll., 2009).

Une source de chaleur n'est pas uniquement nécessaire pour cuisiner : la stérilisation de l'eau et le chauffage de l'eau pour la toilette et l'hygiène personnelle rallongent la durée pendant laquelle un fourneau ou un feu doit être allumé. Les fourneaux sont également utilisés pour des activités domestiques productives, comme la cuisson des aliments pour animaux, le brassage de la bière et de l'alcool et la préparation de nourriture de rue (qui constitue souvent une importante source de revenus pour le foyer).

La cuisine et le chauffage de l'eau ne sont pas uniquement réalisés au sein du foyer, mais également dans les rues (pour la nourriture de rue), dans les cafés et restaurants, dans les institutions comme les écoles ou les hôpitaux, et sur les lieux de travail.

**Tableau 1.1** Technologies d'éclairage low-cost et leur utilisation

| Technologie   | Service   | Commentaires  |
|---|---|---|
| Ampoules à incandescence                                  | Éclairage public, éclairage des foyers, éclairage des petites entreprises               | Les lampes à incandescence sont très peu coûteuses, mais ne sont pas très efficaces (15 lm/W) et ont une courte durée de vie (1 000 heures). L'accès à un éclairage en réseau est tributaire des politiques de tarifs de l'électricité et de sa structure de tarifs. Des frais de connexion auxquels s'ajoute un « dépôt de garantie » peuvent rendre les coûts initiaux prohibitifs.   |
| Ampoules et tubes à décharge (ex. : lampes fluocompactes) | Éclairage public, éclairage des foyers, éclairage des petites entreprises               | Le rendement des ampoules et des lampes fluorescentes (notamment les lampes fluocompactes) se situe généralement entre 50 et 100 lm/W et leur durée de vie est d'environ 10 000 heures. Leur coût est 8 à 10 fois plus élevé que celui des ampoules à incandescence. L'accès à un éclairage en réseau est tributaire des politiques de tarifs de l'électricité et de sa structure de tarifs. Des frais de connexion auxquels s'ajoute un « dépôt de garantie » peuvent rendre les coûts initiaux prohibitifs.   |
| Éclairage à semi-conducteurs (LED)                        | Éclairage public, éclairage des foyers, éclairage des petites entreprises               | Les ampoules et les lampes LED produisent généralement entre 60 et 120 lm/W et leur durée de vie est d'environ 50 000 heures (bien que des produits de faible qualité puissent être moins efficaces et atteignent des durées de vie bien plus courtes). Le coût des lampes LED est environ 10 fois plus élevé que celui des lampes fluorescentes, mais il diminue avec le temps. Les LED sont plus adaptées lorsque la disponibilité de l'énergie est limitée (par exemple, les systèmes qui intègrent des ressources renouvelables ou des batteries électriques) |
| Lampes solaires   | Éclairage pour des petites tâches (tâches ménagères, devoirs, lecture), étals de marché | Marché en progression rapide. La plupart utilisent des lampes LED qui sont relativement bon marché (par exemple, 8 \$ pour une lampe solide). Aucun coût opérationnel. Portables, donc peut être déplacées là où la lumière est nécessaire. Font éviter le fardeau environnemental associé aux piles jetables. Certains modèles peuvent également être utilisés pour recharger des téléphones mobiles ou de petits appareils électroniques.   |
| Installations solaires domestiques                        | Éclairage domestique (plusieurs points d'éclairage)                                     | Coûts initiaux élevés (supérieurs à 200 \$ par foyer), mais des programmes de location ou d'achat avec micro financement sont mis en place dans de nombreux pays. De nombreux modèles peuvent également recharger des téléphones mobiles ou de petits appareils électroniques.  |
| Lampes à pétrole sous enveloppe protectrice et à pression | Lampes de lecture et lampes domestiques classiques                                      | Niveaux élevés d'émanations toxiques et d'émissions de particules. L'équipement est plus cher que les réchauds à mèche, mais la lumière est suffisamment bonne pour lire. Représentent un problème de sécurité avec risques de brûlures et d'incendie. Nécessitent l'achat régulier de combustible.   |
| Lampes en bouteille et autres lampes à pétrole à mèche    | Faible niveau d'éclairage   | Niveaux élevés d'émanations toxiques et d'émissions de particules. Faible intensité d'éclairage. Risque élevé d'incendie et de brûlures pour l'utilisateur (bien que des conceptions plus sûres soient disponibles). Nécessitent l'achat régulier de combustible.   |

## Cuisine et chauffage de l'eau sans fourneaux ni combustibles améliorés

Le manque d'accès à des solutions de cuisson améliorées a de profondes implications. Parmi les plus importantes on peut citer, le temps et la charge de travail des femmes et des enfants, la santé et les problèmes environnementaux.

**Temps et charge de travail des femmes.** Les femmes en particulier passent de nombreuses heures à effectuer des corvées, rassemblant du combustible, cuisinant sur des fourneaux non efficaces et nettoyant les casseroles, les vêtements, les murs et les plafonds couverts de suie. Des études menées dans différents pays montrent que les femmes (et souvent les enfants) passent 2 à 8 heures par jour à ramasser du bois (figure 1.2). Il existe également de fortes variations saisonnières qui affectent la disponibilité et le choix du type de combustible à utiliser (encadré 1.2).

### **Encadré 1.2 Une énergie nécessaire pour cuisiner de la nourriture nutritive**

Le mari de Tawisa est décédé il y a un an et l'église voisine l'a aidée à obtenir une aide alimentaire. Toutefois, Tawisa a encore parfois le ventre vide, car il n'y a pas assez de bois pour cuisiner. Comme ses voisins, elle cuisine souvent du porridge plutôt qu'un mélange hautement nutritif de haricots et de maïs, car ces derniers sont plus longs à cuire et utilisent donc plus de combustible à base de bois. Elle utilise pourtant un fourneau à économie d'énergie qui lui permet de réduire de moitié le combustible à base de bois dont elle aurait normalement besoin.

Tawisa collecte son bois de chauffage dans le lit de la rivière lors de la saison des pluies. Chaque semaine, elle marchera pendant trois heures (à l'aller et au retour) pour ramasser du combustible. Elle construit une clôture pour sa maison avec des brindilles et des branches, et les utilise ensuite comme bois de chauffage pendant la saison sèche. Lorsqu'elle n'en a plus, elle doit acheter du bois de chauffage qui coûte 20 shillings kényans le fagot et qui dure trois à cinq repas.

**Problèmes de santé.** Pour les personnes ayant les revenus les plus faibles, qui cuisinent et chauffent leur eau sur des fourneaux rudimentaires à l'aide de combustibles issus de la biomasse, la fumée est une des plus grandes causes de mauvaise santé et de décès. L'étude sur la charge mondiale de morbidité 2010 (OMS) estime que l'exposition à la fumée issue du simple fait de cuisiner est le quatrième pire facteur de risque de maladie dans les pays en développement, et que cela provoque 4 millions de décès prématurés par an (Lim et coll., 2012), dépassant le nombre de décès attribuables au HIV/SIDA, à la malaria et à la tuberculose, combinés. Les chiffres de 2012 estiment que 4,3 millions de personnes meurent chaque année à cause d'une pollution domestique. Plus de la moitié des décès d'enfants de moins de cinq ans sont dus à une pneumonie causée par l'inhalation de particules fines (suie) issues des feux de cuisson au sein du foyer (OMS, 2014).

L'exposition à la fumée est plus importante chez les femmes et les jeunes enfants, car ce sont eux qui passent le plus de temps à proximité des feux ouverts ou des fourneaux traditionnels. Le tableau 1.2 offre un aperçu de trois foyers ruraux typiques au Kenya, en montrant à quel moment la femme et son enfant le plus jeune étaient présents dans la cuisine lorsque le feu était allumé. Ces feux émettent des particules fines, du monoxyde de carbone et d'autres polluants à des niveaux pouvant être 100 fois plus élevés que les limites recommandées établies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Cette exposition provoque un ensemble de problèmes de santé chroniques et aigus, notamment la pneumonie chez l'enfant, le cancer des poumons, la bronco-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), les maladies cardiaques, ainsi que le poids insuffisant à la naissance chez l'enfant. Elle peut provoquer des effets invalidants comme la cataracte, qui touche plus de femmes que d'hommes, et constitue la principale cause de cécité dans les pays en développement.

Les brûlures constituent un risque supplémentaire et l'OMS estime que plus de 300 000 décès par an sont dus au feu uniquement. Les décès liés au feu uniquement se classent parmi les 15 principales causes de décès des enfants et des jeunes adultes (5 à 29 ans).

**Déforestation.** Les forêts sont en déclin dans le monde et bien que le taux de déforestation semble avoir ralenti, environ 13 millions d'hectares de forêts par an ont tout de même disparu dans le monde entre 2000 et 2010, contre environ 16 millions d'hectares par an pendant les années 90 (FAO, 2010).

L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a calculé que la collecte du combustible à base de bois représente près de la moitié du bois perdu au niveau mondial (FAO, 2010) et plus des trois quarts en Afrique et en Asie. Il s'agit d'un problème complexe, car le charbon de bois, qui est très demandé dans les zones urbaines, provient principalement des arbres abattus, alors que le bois collecté par les femmes en milieu rural pour leur usage personnel, principalement est constitué de bois mort pris sur les arbres ; car elles souhaitent conserver l'arbre à l'avenir.

Les fourneaux à biomasse plus économes en énergie pourraient encourager la réduction de la surexploitation et contribuer à une augmentation de la croissance des arbres. De telles interventions doivent s'attaquer au commerce et à l'utilisation du charbon de bois dans les zones urbaines autant (voir plus encore) qu'à l'utilisation du bois en milieu rural.

**Changement climatique.** Les émissions issues de la combustion de matières solides dans des zones ouvertes ou dans des fourneaux traditionnels ont des effets considérables sur le réchauffement mondial,

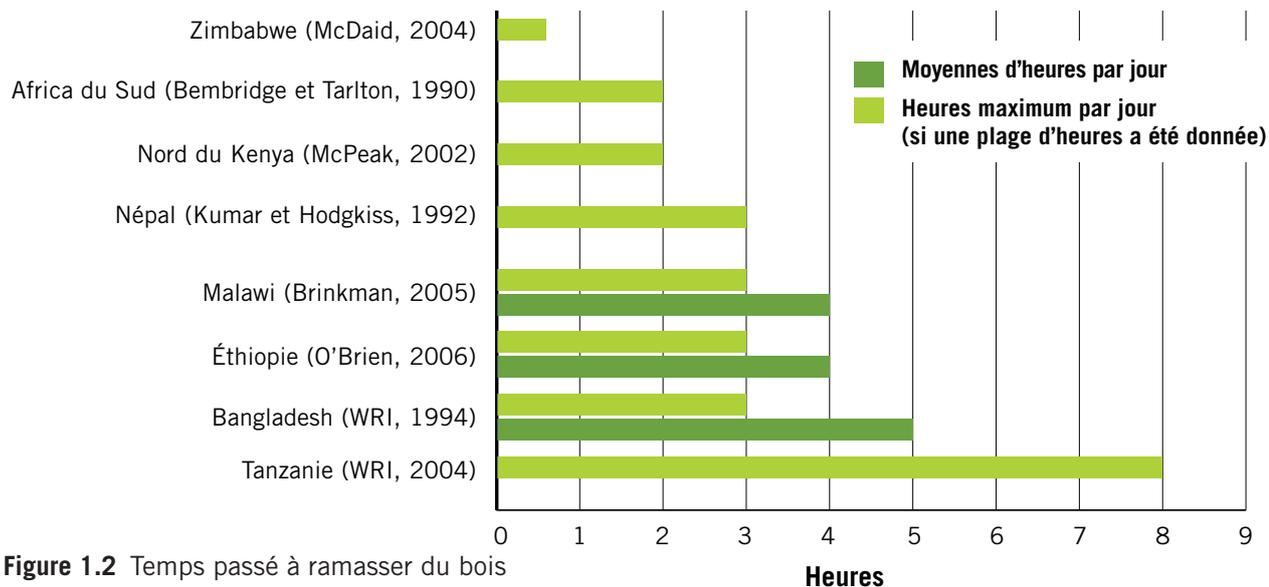


Figure 1.2 Temps passé à ramasser du bois

Tableau 1.2 Données de temps et d'activité pour trois foyers kényans

| Tableau temps/activité : district de Kajiado |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
|--|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|--|
|  | Minuit à 1 h | 1 à 2 h | 2 à 3 h | 3 à 4 h | 4 à 5 h | 5 à 6 h | 6 à 7 h | 7 à 8 h | 8 à 9 h | 9 à 10 h | 10 à 11 h | 11 à 12 h | Midi à 13 h | 13 à 14 h | 14 à 15 h | 15 à 16 h | 16 à 17 h | 17 à 18 h | 18 à 19 h | 19 à 20 h | 20 à 21 h | 21 à 22 h | 22 à 23 h | 23 h à minuit |  |
| <b>Nolamala : Saison sèche</b>               |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Feu utilisé ?                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Nolamala                                     |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Taiko ; 4 ans                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| <b>Nolamala : Saison des pluies</b>          |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Feu utilisé ?                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Nolamala                                     |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Taiko ; 4 ans                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| <b>Kijooli : Saison sèche</b>                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Feu utilisé ?                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Kijooli                                      |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Liton ; 2 ans                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Joshua ; 4 ans                               |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| <b>Kijooli : Saison des pluies</b>           |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Feu utilisé ?                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Kijooli                                      |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Liton ; 2 ans                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Joshua ; 4 ans                               |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| <b>Nasaroi : Saison sèche</b>                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Feu utilisé ?                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Nasaroi                                      |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Senteyan ; 9 ans                             |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Meritei ; 4 ans                              |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| <b>Nasaroi : Saison des pluies</b>           |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Feu utilisé ?                                |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Nasaroi                                      |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Senteyan ; 9 ans                             |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |
| Meritei ; 4 ans                              |              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |           |           |             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |  |

à cause d'une combustion incomplète et lorsque la biomasse provient de ressources non renouvelables. Par unité d'énergie fournie, les feux ouverts constituent le système de combustible qui produit le plus de gaz à effet de serre dans le monde (Garrett et coll., 2009).

Un facteur important qui est de plus en plus mis en lumière est le rôle du « noir de carbone », communément appelé « suie ». Il est produit par les terrains brûlés, les moteurs diesel, mais également par les fourneaux domestiques non efficaces. Bien que cela soit difficile à évaluer précisément, on estime que les fourneaux sont à l'origine d'environ 23 % des émissions mondiales de « noir de carbone » (Bond, 2010b). Un rapport de 2013 suggère que cette substance joue un rôle bien plus important dans le réchauffement climatique que ce que pensaient auparavant de nombreux scientifiques. Il suggère en effet qu'elle se place juste derrière le dioxyde de carbone en matière de quantité de chaleur qu'elle enferme dans l'atmosphère. Elle provoque également une fonte des glaces plus rapide dans l'Himalaya et ailleurs (Bond et coll., 2013).

En revanche, le « noir de carbone » ne reste pas longtemps dans l'atmosphère et disparaît avec les précipitations. Sa courte durée de vie signifie qu'il ne contribue pas de la même manière que le dioxyde de carbone au changement climatique. Réduire les émissions de « noir de carbone » permettrait une correction immédiate bien que singulière au changement climatique (car cette substance ne s'accumule pas et ne perdure pas dans l'atmosphère), mais cette réduction serait significative.

Il est également important de noter que, bien que la cuisine domestique dans les pays en développement ait un impact sur le changement climatique, le « noir de carbone » n'est pas significatif d'un point de vue mondial, notamment car ces foyers comptent parmi les plus pauvres dans le monde, et ont généralement une empreinte carbone globale très faible. Par conséquent, une initiative visant à tenter de réduire la pollution domestique devrait donner la priorité aux bénéfices en termes de santé et de moyens de subsistance plutôt qu'aux bénéfices en matière de changement climatique.

## Réduction de la fumée et de la consommation de combustible

Les sources d'énergie *les plus propres* dans la cuisine pour faire cuire les aliments sont l'électricité, le gaz et l'alcool (éthanol). Tous ces combustibles émettent des quantités négligeables de polluants dangereux pour la santé. Malheureusement, pour de nombreux foyers à faibles revenus, ces combustibles sont rarement disponibles, soit parce qu'ils sont trop chers, soit parce que les chaînes d'approvisionnement qui pourraient fournir une source d'énergie fiable n'existent pas actuellement.

Même s'il n'est pas possible de se tourner vers des combustibles plus propres ou vers des fourneaux améliorés, il existe des méthodes low-cost pour réduire la consommation de combustible et l'exposition à la fumée (tableau 1.3).

**Programme d'amélioration des fourneaux.** Par le passé, la qualité des fourneaux vendus comme des fourneaux « améliorés » n'était pas toujours suffisante pour que cela soit avantageux. Ils ne réduisaient ni l'utilisation de combustible, ni la quantité de fumée émise, et les utilisateurs n'étaient pas suffisamment consultés lors de leur conception (Smith, 2002). La situation s'est améliorée et de nombreuses nouvelles technologies sont aujourd'hui disponibles. Ceci est reconnu par le fait que de nombreux producteurs de fourneaux ont pu bénéficier d'un financement pour la lutte contre les émissions de carbone, et ont pu utiliser ce financement pour réduire le coût des fourneaux (Levallois, 2013). Un processus est en cours d'élaboration pour définir une norme ISO internationale pour les fourneaux de cuisine propres, intégrant notamment un ensemble de niveaux de performance. Le cadre de suivi mondial (Global Tracking Framework ou GTF) (Banerjee et coll. 2013) a adapté ces niveaux, en notant les performances techniques des fourneaux sur une échelle de A (plus élevées) à E (moins élevées) en fonction de leur efficacité, de leur pollution domestique, de leur pollution et sécurité dans leur ensemble. Cette note évalue également la pertinence de leur utilisation par les utilisateurs finaux.

Tout en s'intéressant aux performances et au caractère approprié des fourneaux, de nombreux travaux ont mis l'accent sur des efforts pour catalyser le marché afin d'obtenir des réchauds de cuisine améliorés et plus avancés. Ces initiatives ont été dirigées par la Global Alliance for Clean Cookstoves (alliance globale pour des fourneaux de cuisine propres).

**Tableau 1.3** Approche pour réduire la fumée et la consommation de combustible

|  | Bénéfices pour la santé | Gains de temps | Bénéfices environnementaux |
|--|-------------------------|----------------|----------------------------|
| <b>Faire en sorte que les nourrissons et les jeunes enfants restent à l'écart du fourneau</b> et s'assurer que les femmes savent qu'elles doivent passer le moins de temps possible près du feu et éviter le panache de fumée qui se produit notamment lorsqu'elles commencent à allumer le feu. La prise de conscience des risques liés à la fumée est essentielle à cet égard.   | ✓                       |                |                            |
| <b>Cuisiner à l'extérieur</b> peut être utile, mais est souvent jugé socialement inacceptable.   | ✓                       |                |                            |
| Préparer la nourriture (ex. : broyer les légumes secs) afin qu'elle <b>cuisse plus rapidement</b> . Là encore, il s'agit d'un problème social qui nécessite que les femmes modifient considérablement leurs habitudes culinaires. Les temps de cuisson sont grandement réduits.  | ✓                       | ✓              | ✓                          |
| <b>Produire moins de fumée</b> en utilisant des combustibles plus propres et plus rapides (par ex. : GPL et éthanol) ou des technologies telles que les fourneaux à biomasse améliorés, les cuisinières solaires et où les « cuisinières sans feu » (marmites norvégiennes). Le temps passé à collecter du combustible et à nettoyer est considérablement réduit.  | ✓                       | ✓              | ✓                          |
| Évacuer la fumée par le biais d'espaces au niveau du toit, de hottes d'évacuation ou de fourneaux – cheminée, permettant de maintenir la maison propre plus facilement afin de passer moins de temps à nettoyer les vêtements, les enfants et les structures de la maison.   | ✓                       | ✓              |                            |
| <b>Utiliser des chauffe-eau solaires pour le chauffage de l'eau</b> qui n'a pas besoin de bouillir. Ces dispositifs emploient généralement un capteur solaire et un réservoir de stockage, ou se composent d'un grand container solide en polyéthylène noir qui fait office de propre collecteur.  | ✓                       | ✓              | ✓                          |
| Les fourneaux institutionnels sont utilisés dans les écoles, les hôpitaux, les camps de réfugiés et autres. Il est généralement plus facile <b>d'améliorer l'efficacité des grands fourneaux</b> plutôt que celle des petits fourneaux domestiques, car ils ont tendance à dégager plus de chaleur et donc à brûler de manière plus complète. En outre, la perte de chaleur est moins importante en utilisant un grand fourneau plutôt qu'en utilisant de nombreux petits fourneaux. | ✓                       | ✓              | ✓                          |

**Solution pour le chauffage de l'eau.** Pour les personnes utilisant un feu à trois pierres ou un foyer traditionnel, l'eau est souvent chauffée à l'aide des cendres du feu une fois la cuisson terminée. Des fourneaux à biomasse ou à carburant liquide plus efficaces ne peuvent pas être utilisés de cette manière. Toutefois, des études menées par Practical Action au Kenya ont montré que pour des cuissons courtes et rapides, par exemple la préparation du thé, même les foyers à faibles revenus utiliseront des fourneaux modernes si leur prix d'achat est abordable ou si des mécanismes de financement renouvelable sont disponibles. En effet, de tels fourneaux permettent de gagner beaucoup de temps : dans l'étude de cas au Kenya, le gain de temps s'élevait à environ 2,6 heures par jour (Bates et coll., 2007).

Pour chauffer de plus grandes quantités d'eau pour le lavage, des solutions low-cost simples peuvent être efficaces, notamment l'utilisation de containers en polyéthylène noir placés en plein soleil. Les chauffe-eau solaires directs comprenant un tube placé en forme de zigzag sur une planche peuvent chauffer l'eau jusqu'à 60 °C, même dans les pays tempérés (Manyaapelo, 2000).

## Normes minimales pour l'énergie utilisée pour la cuisine

Les normes minimales pour l'accès à des solutions de cuisine propres doivent couvrir l'utilisation de carburant, le temps, l'efficacité des fourneaux et la pollution. Tout comme l'éclairage, nous pensons que les normes proposées par le programme EnDev de GIZ sont appropriées (GTZ-HERA 2009), si on les combine aux lignes directrices de l'OMS en matière de qualité de l'air intérieur (OMS, 2006) et à une limite de temps pour la collecte de combustibles.

- 1 kg de combustible à base de bois ou 0,3 kg de charbon de bois ou 0,04 kg de GPL ou 0,2 litre de pétrole ou de biocarburant par personne et par jour, pouvant être obtenus par les foyers en moins de 30 minutes par jour<sup>3</sup>
- Efficience minimale des fourneaux à combustible solide améliorés 40 % plus élevée que celle d'un feu à trois pierres en termes d'utilisation de combustible
- Concentrations annuelles moyennes de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) inférieures à <10 µg/m<sup>3</sup> dans les foyers, avec des objectifs intermédiaires de 15 µg/m<sup>3</sup>, 25 µg/m<sup>3</sup> et 35 µg/m<sup>3</sup>

## Chauffage de l'habitation

Le chauffage de l'habitation est une fonction importante des fourneaux domestiques et des appareils de chauffage, notamment en haute altitude et pendant les saisons froides. Malgré cela, il est souvent négligé par les décideurs politiques et par les concepteurs de programmes de fourneaux. En fonction des coutumes et traditions, les personnes souhaitent utiliser leur fourneau de cuisine pour fournir également de la chaleur, ou elles peuvent disposer d'un fourneau séparé pour le chauffage de l'habitation. On estime qu'un demi-milliard de personnes en Asie du Sud et du Sud-Est utilisent des fourneaux pour le chauffage de l'habitation, que ce soit tous les jours ou simplement pendant les saisons plus froides ou pendant la nuit (Hulscher, 1997).

Dans les zones montagneuses d'Asie, les foyers utilisent généralement 70 à 80 % de l'énergie primaire pour la cuisine et 20 à 25 % pour le chauffage de l'habitation. Toutefois, lorsque le service réel fourni par l'énergie est calculé, on constate qu'environ 60 % contribue au chauffage de l'espace environnant et seulement 40 % est consacré à la cuisine (Hulscher, 1997). Ceci est expliqué par le fait que la plus grosse partie de la chaleur générée par les fourneaux de cuisine se dissipe dans l'air environnant, réchauffant ainsi la pièce. Les fourneaux améliorés concentrent beaucoup plus la chaleur sur la casserole, en dirigeant la fumée et les gaz chauds vers l'extérieur par un conduit ou une cheminée. Le malheureux compromis de cette efficience et que les propriétaires de la maison pourraient avoir besoin d'un feu séparé pour rester au chaud.

### Les difficultés et les risques posés par le fait d'essayer de rester au chaud

Pour les populations pauvres, il peut être difficile de conserver les températures intérieures à un niveau raisonnable pendant les saisons froides. Cela pose en soi des problèmes de santé, alors que certaines des solutions posent également des risques pour la santé et impliquent un investissement considérable en matière d'efforts et d'argent.

**Impacts du froid sur la santé.** Le taux de mortalité augmente progressivement lorsque la température de l'air extérieur se situe en dessous de la plage 20-25 °C (tableau 1.4) notamment par le biais d'une augmentation du risque de maladies cardio-vasculaires et respiratoires (Wu et coll., 2004). HelpAge International (2009) signale que les personnes plus âgées (et les jeunes enfants qu'elles gardent) ont été sévèrement touchées au Kirghizistan où la capacité à générer de l'énergie hydroélectrique pendant les longs mois d'hiver a été limitée. Afin de réduire leur consommation et leurs coûts en combustible, les personnes ferment souvent les portes et les fenêtres. Cela augmente la quantité de fumée dans la maison et expose les personnes à de plus grands risques associés à la pollution de l'air intérieur.

Le chauffage de l'habitation à l'aide de feux ou de fourneaux augmente le risque de brûlures qui peuvent souvent être graves. Par conséquent, la sécurité est une composante importante de la conception du fourneau lorsque celui-ci est utilisé pour le chauffage, particulièrement dans les foyers où vivent des enfants qui sont laissés sans surveillance.

**Temps passé.** La majorité des populations pauvres vivant en milieu rural dans les régions montagneuses utilisent un combustible à base de bois pour le chauffage de l'habitation. Le chauffage de l'habitation nécessite de grandes quantités de combustible, obligeant les personnes vivant dans des climats froids à

**Tableau 1.4** Effets de différentes températures sur la santé

| Température | Effets sur la santé  |
|-------------|--|
| 24 °C       | Confort optimal  |
| 21 °C       | Température recommandée dans le salon  |
| < 20 °C     | Le taux de mortalité commence à augmenter  |
| 18 °C       | Température recommandée dans la chambre à coucher  |
| 16 °C       | La résistance aux maladies respiratoires commence à s'affaiblir  |
| 12 °C       | Passer plus de deux heures à cette température augmente la pression sanguine et augmente le risque de crise cardiaque et d'AVC |
| 5 °C        | Risque important d'hypothermie   |

Source : Keatinge, 2006

passer de nombreuses heures à ramasser du bois de chauffage ou à consacrer une plus grande partie de leurs revenus à l'achat de combustible à base de bois. Une étude menée au royaume de Garhwal en Inde a montré une augmentation marquée de l'utilisation de la biomasse avec l'augmentation de l'altitude, et l'utilisation de combustible s'est avérée deux à trois fois plus élevée en hiver qu'en été. D'après l'étude, la consommation de bois de chauffage était d'environ 1,07 kg/personne/jour en dessous de 500 m d'altitude, augmentait de 0,8 kg/personne/jour tous les 1 000 m, pour atteindre 2,8 kg/personne/jour au dessus de 2 000 mètres (Bhatt et Sachan, 2004). Une étude de Practical Action menée dans les hautes collines au Népal a découvert que les foyers consacraient en moyenne 19 heures de travail (nombre de personnes x temps passé) par semaine pour collecter du combustible.

## Chauffage de l'habitation pour les communautés à faibles revenus vivant dans des régions froides

Parmi les solutions pour se réchauffer de manière sûre et abordable dans les régions froides, on trouve notamment le choix de bons fourneaux et radiateurs, combiné à des modifications de la conception des bâtiments et à une meilleure isolation.

**Choix d'un fourneau.** De nombreux fourneaux de cuisine modernes sont conçus pour réduire la quantité de chaleur provenant du feu qui se répand dans la pièce. Toutefois, certaines conceptions utilisent bien la chaleur du fourneau pour le chauffage de l'habitation comme pour la cuisine, empêchant la fumée d'entrer dans la pièce.

Des fourneaux séparés destinés au chauffage sont utilisés dans les pays où le chauffage n'est pas nécessaire en permanence. En général, il s'agit de fourneaux intégrés, équipés d'un conduit d'évacuation. Certains permettent de placer une bouilloire sur leur partie supérieure. Les fourneaux à cheminée en acier (pour la cuisine et le chauffage) sont utilisés dans de nombreux pays en Asie. Des fourneaux bien conçus et bien entretenus peuvent fournir un bon niveau de chaleur. Il existe toutefois des risques de brûlures avec la partie extérieure du fourneau. Lorsque les personnes veulent que le feu soit apparent, elles peuvent utiliser une hotte d'évacuation, laissant ainsi le feu en partie exposé.

**Bâtiments conçus pour la chaleur.** Des conceptions solaires passives peuvent réduire les besoins énergétiques en matière de chauffage. Dans l'hémisphère sud, les fenêtres doivent être orientées vers le nord ( $\pm 15^\circ$ ) pour bénéficier du soleil de manière optimale (rester au frais l'été et réduire les pertes de chaleur en hiver). Le fait de placer la porte principale à l'abri du vent et d'utiliser un espace tampon comme un porche, peut faire une différence, tout comme le choix des matériaux utilisés. Choisir des matériaux disposant d'une masse thermique importante permet d'emmagasiner de la chaleur pendant la journée et de la restituer lentement, la nuit.

**Isolation des murs.** La conservation de la température d'une pièce dépend de l'équilibre énergétique. L'énergie produite par un fourneau doit équilibrer l'énergie qui quitte la pièce par les murs, le sol, le plafond, les portes et les fenêtres. Isoler les murs et les plafonds peut diminuer le besoin en énergie thermique et peut considérablement stabiliser la température de la pièce. Les matériaux disponibles au niveau local comme la paille, la bouse et l'argile peuvent constituer des solutions low-cost.

## Normes minimales pour le chauffage de l'habitation

Compte tenu des impacts sur la santé des températures plus basses, nous proposons une norme minimale de 18 °C pour la température de l'air intérieur pendant la journée. Cet objectif doit être atteint par des moyens abordables qui n'entraînent pas de fumée intérieure, et ne nécessitent pas beaucoup de temps pour la collecte de combustible.

## Refroidissement

Le refroidissement est un service énergétique essentiel pour la conservation de la nourriture et des médicaments et pour le maintien d'une température vivable dans les habitations des pays chauds. La majorité des pays en développement sont situés dans les régions les plus chaudes de la planète ; près de 4 milliards de personnes vivent dans des zones où la température ambiante moyenne annuelle dépasse les 22,5 °C. Pour plus d'un milliard de personnes vivant en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne, la température moyenne pour le mois le plus chaud de l'année dépasse 30 °C.

L'énergie pour le refroidissement contribue à la réduction de la pauvreté de différentes manières, mais sa contribution n'est souvent pas reconnue. Ici, nous nous concentrons sur le refroidissement pour les foyers. Les problèmes liés aux entreprises et aux soins de santé sont abordés dans le chapitre consacré aux services communautaires.

**Conservation des aliments.** Dans les climats chauds, les produits agricoles, les poissons et les produits d'origine animale ne restent pas frais bien longtemps. Parallèlement, la production alimentaire est saisonnière : les poissons sont uniquement pêchés par beau temps et les animaux sont abattus peu fréquemment. En 2010, environ 830 millions de personnes étaient sous-alimentées (Nations unies, 2010). Améliorer la conservation des aliments une fois la récolte effectuée peut contribuer à réduire ce nombre. Un certain nombre de méthodes de conservation sont disponibles, notamment le refroidissement, le séchage et la salaison. Le refroidissement est souvent privilégié, car le processus ne modifie pas considérablement le produit. Des données issues de cinq pays d'Amérique du Sud dont le taux d'électrification est élevé, montrent que la réfrigération est une grande priorité pour toutes les personnes quelle que soit leur catégorie de revenus. Tout comme la télévision, le réfrigérateur est un appareil prioritaire pour les 20 % de personnes les plus pauvres (Kozulj, 2009).

**Refroidissement de l'habitation.** Les températures en forte hausse peuvent affecter la santé, la productivité et le confort des personnes. Le refroidissement de l'habitation est souvent un point que les personnes privilégient dans les zones chaudes et humides (Sparknet, 2004).

## Options de refroidissement

L'accès aux services de refroidissement est très faible parmi les personnes les plus pauvres du monde. Même pour ceux qui disposent d'un accès à l'électricité, le coût d'acquisition et de fonctionnement des appareils de refroidissement et de réfrigération peut être prohibitif.

Par conséquent, les méthodes de refroidissement passives peuvent être très efficaces pour prolonger la durée de vie de la nourriture et des produits laitiers. Parmi ces technologies, on trouve le réfrigérateur pot-en-pot (encadré 1.3) et la chambre de refroidissement. Les technologies passives sont très économiques, car elles ne nécessitent pas de combustible ni d'électricité et peuvent être construites à l'aide de matériaux très répandus. Toutefois, malgré leurs bénéfices, il existe peu d'informations concernant leur diffusion et leur utilisation (Practical Action, 2006).

### Encadré 1.3 Réfrigérateurs pot-en-pot au Soudan

Au Soudan, où la moyenne de températures annuelle est de 30 °C, la nourriture ne reste pas fraîche bien longtemps. Une solution consiste à utiliser un réfrigérateur pot-en-pot : un simple « réfrigérateur » passif conçu avec des matériaux locaux. Un pot en faïence est placé à l'intérieur d'un autre pot et du sable mouillé est versé dans l'interstice. Les carottes et même les tomates stockées dans le pot peuvent être conservées jusqu'à 20 jours, alors qu'avec la température ambiante habituelle, il ne leur faudrait que 2 à 4 jours pour pourrir.

## Normes minimales pour le refroidissement

Tout comme pour le réchauffement de l'habitation, le refroidissement ne constitue pas un service énergétique largement reconnu. Pourtant, il peut être essentiel pour la réduction de la pauvreté. Nous proposons les deux dimensions suivantes en tant que norme minimale pour le refroidissement pour les foyers :

- Les foyers peuvent prolonger la durée de vie des produits périssables d'au moins 50 % par rapport à un stockage à température ambiante.
- Température apparente de l'air intérieur de 30 °C.

## Informations et communications

Les technologies d'information et de communication (TIC), définies comme des technologies qui peuvent traiter, transmettre les informations et faciliter la communication par voie électronique (Marker et coll., 2002), sont aujourd'hui reconnues comme des outils essentiels pour la réduction de la pauvreté.

Les TIC (comme la radio, la télévision et les ordinateurs) sont par nature fortement dépendantes de l'énergie. Les personnes qui ne possèdent pas cette énergie sont donc privées de l'accès à des informations qui pourraient changer leur vie : informations au sujet de la composition et de la fourniture de services par les institutions publiques, informations au sujet des activités politiques et des droits de l'Homme, informations au sujet de la valeur de leurs biens et de leurs produits sur le marché et informations au sujet des options en matière d'éducation et de moyens de subsistance.

Mi-2012, il y avait 2,4 milliards d'utilisateurs d'Internet dans le monde (34 % de la population mondiale) (Internet World Stats), et 3,2 milliards d'abonnés de téléphonie mobile. La croissance en matière d'accès a été rapide. Toutefois, il existe toujours un risque que l'accès équitable aux TIC puisse accentuer des inégalités croissantes en matière de revenus, de connaissances et de pouvoir entre les hommes et les femmes, les différents groupes de revenus, les différents groupes ethniques, ou les populations urbaines et rurales. Par exemple, une femme a respectivement 23 % et 37 % moins de chance de posséder un téléphone mobile qu'un homme si elle vit en Afrique subsaharienne ou en Asie du Sud (GSMA, 2010).

L'accès à l'énergie a permis le développement des TIC, même dans les zones rurales éloignées dans les pays en développement, par le biais de l'extension du réseau électrique ou par la capacité à recharger des batteries. La plupart des personnes dépendent de batteries rechargées par des panneaux solaires ou par un groupe électrogène diesel pour accéder aux TIC. De nombreuses entreprises proposant un rechargement des batteries de téléphones mobiles sont apparues. Au Kenya, seulement 15 % de la population dispose d'un accès à l'électricité au niveau du foyer. Pourtant, la pénétration des téléphones mobiles est déjà de 50 % (Legros et coll., 2009). Au Pérou, l'accès à l'électricité par le biais de micro-centrales hydrauliques a permis aux villageois d'accéder à Internet dans de petits cybercafés.

L'utilisation croissante des TIC dépend également d'un certain nombre d'autres facteurs : meilleures infrastructures (antennes pour téléphones mobiles), chaînes d'approvisionnement améliorées pour les TIC (disponibilité des produits et des services), technologies et services améliorés favorables aux populations pauvres fournies par les fournisseurs de TIC (produits et services low-cost de qualité comme le service bancaire M-PESA sur téléphone mobile, encadré 1.4), augmentation de la sensibilisation du public aux produits (par le biais de la publicité et du bouche-à-oreille) et plus grand pouvoir d'achat du consommateur.

#### **Encadré 1.4** Safaricom, M-PESA et M-KOPA en Afrique de l'Est

Les services bancaires mobiles au Kenya avaient tout d'abord été conçus par Safaricom et, dès 2010, étaient utilisés par près de 10 millions de Kenyans qui, pour nombre d'entre eux, ne pouvaient obtenir de compte bancaire auprès de banques commerciales. M-PESA permet à l'utilisateur de déposer, retirer et transférer de l'argent, ainsi que de payer ses factures à l'aide de son compte de téléphonie mobile (Safaricom, 2010).

Plus récemment, une nouvelle organisation, M-KOPA, s'est associée à M-PESA, utilisant sa plate-forme GSM et son système de paiement mobile pour tenter de fournir une gamme de technologies énergétiques aux foyers du Kenya. Cette approche permet à un plus large public de bénéficier du micro financement pour des technologies énergétiques. M-KOPA se concentre initialement sur les installations solaires domestiques, mais prévoit d'inclure d'autres technologies énergétiques à l'avenir (<http://www.m-kopa.com/>).

## Impacts économiques des TIC

La contribution du secteur des TIC à la croissance économique est largement reconnue. On estime qu'une augmentation de 10 % du nombre d'abonnés en téléphonie dans un pays contribue à une croissance de 0,6 % du PIB, principalement par le biais d'impacts sur les petites et moyennes entreprises (IDA, 2009). Le secteur des TIC constitue également une source importante de revenus pour les gouvernements des pays en développement ; au Bangladesh, le gouvernement a collecté 300 millions de dollars américains dans le secteur des TIC sur la seule année 2005 (IDA, 2009).

Au-delà du foyer, les TIC peuvent également fournir une plate-forme permettant une fourniture plus efficace des services communautaires tels que la santé, l'éducation, et d'autres services du gouvernement. Ces bénéfices sont développés plus en détail dans un autre chapitre.

## Normes minimales pour l'énergie pour les TIC

Tout comme pour d'autres services énergétiques, le rapport soutient que les normes minimales doivent se concentrer sur le service fourni par les TIC plutôt que sur le simple accès à la technologie. Afin d'obtenir des avantages suffisants en matière de développement et de se concentrer sur le niveau des foyers, les normes suivantes sont proposées :

- Les personnes peuvent communiquer des informations électroniques depuis leur foyer
- Les personnes peuvent accéder aux médias électroniques pertinents pour leur vie et leurs moyens de subsistance dans leur foyer

## Résumé de l'expérience des personnes en matière d'énergie

Les sections précédentes ont mis en évidence cinq services énergétiques essentiels et nécessaires au foyer, en s'appuyant à la fois sur les expériences des personnes et sur les données collectées au niveau du foyer et du projet, ainsi qu'aux niveaux national et international. Certains d'entre eux sont bien reconnus (éclairage et cuisine), alors que d'autres le sont moins (chauffage, refroidissement et TIC). Ce rapport propose des normes minimales dans tous ces domaines qui, mises bout à bout, forment un niveau d'accès à l'énergie qui apporterait une véritable transformation. Ces normes peuvent faire office de liste de contrôle, permettant de suivre les comparaisons et les améliorations dans les dimensions qui ont une importance pour les personnes.

Le chapitre 5 décrit les progrès qui ont été effectués pour traduire une réflexion basée sur les services en système global, pour la mesure de l'accès à l'énergie.



## 2. L'énergie pour gagner sa vie

Pour des milliards de personnes parmi les plus pauvres du monde, la capacité à gagner sa vie dépend de l'accès à l'énergie. Disposer d'éclairage une fois la nuit tombée pour pouvoir ouvrir un magasin plus longtemps, ou de combustible pour un moteur à moulin le grain ou pour une pompe d'irrigation, peut faire la différence entre gagner sa vie de manière décente et rester au niveau ou en dessous du niveau de subsistance et vivre dans la pauvreté. Cette connexion directe entre énergie et réduction de la pauvreté est la plus citée dans les discussions autour de la pauvreté énergétique. Cette notion est toutefois la moins bien comprise en pratique.

Les revenus générés par l'économie informelle ne sont généralement pas inclus dans les statistiques nationales ou dans le produit intérieur brut (PIB) alors qu'ils comprennent la majorité des revenus des ménages pauvres. Bien qu'il existe une corrélation entre la consommation énergétique par tête et le PIB au niveau national (Ozturk, 2010), si l'on souhaite comprendre l'impact de l'énergie sur la capacité des populations pauvres à gagner leur vie et à échapper à la pauvreté, il ne suffit pas de s'intéresser aux statistiques économiques nationales en matière de consommation énergétique, ni même à celles des grandes entreprises.

Ce chapitre explore la manière dont l'accès à l'énergie affecte la capacité des personnes démunies à gagner leur vie et la manière dont un plus grand accès à l'énergie peut augmenter, améliorer, et dans certains cas, réduire leurs opportunités à cet égard. En examinant ces problèmes, le chapitre s'intéresse à la manière dont l'énergie interagit avec les quatre principaux moyens par le biais desquels les personnes démunies peuvent gagner leur vie : exploiter la terre, diriger une micro ou petite entreprise, être employé et fournir de l'énergie à d'autres personnes.

## Énergie et exploitation des terres

L'agriculture contribue largement aux fondations économiques et sociales de la plupart des pays en développement.

Environ 2,5 milliards de personnes, 45 % de la population des pays en développement, vivent dans des foyers dont les moyens de subsistance dépendent principalement de l'agriculture et d'une économie agricole. Dans de nombreux pays en développement, le secteur agricole génère en moyenne 29 % du PIB, tout en fournissant du travail à 65 % de la main-d'œuvre composée d'un nombre disproportionné de personnes pauvres en matière de revenus et d'énergie (GIZ, 2011). Par conséquent, l'augmentation de la productivité agricole est un moteur essentiel pour la sécurité alimentaire, la génération de revenus, le développement des zones rurales, et donc la réduction de la pauvreté mondiale.

Pour nourrir les 9 milliards de personnes qui devraient vivre sur terre en 2050, on estime que la productivité agricole doit augmenter de 70 % (FAO, 2009). Augmenter la productivité agricole nécessite un meilleur accès à l'énergie et de meilleurs services énergétiques à chaque niveau de la chaîne de production agroalimentaire.

Cela est particulièrement vrai pour les agricultrices qui composent la majorité des travailleurs agricoles en Afrique subsaharienne (Banque mondiale, FAO, FIDA, 2009) et qui ont actuellement le moins accès aux avancées technologiques et aux services énergétiques (Gill et coll., 2012). On estime

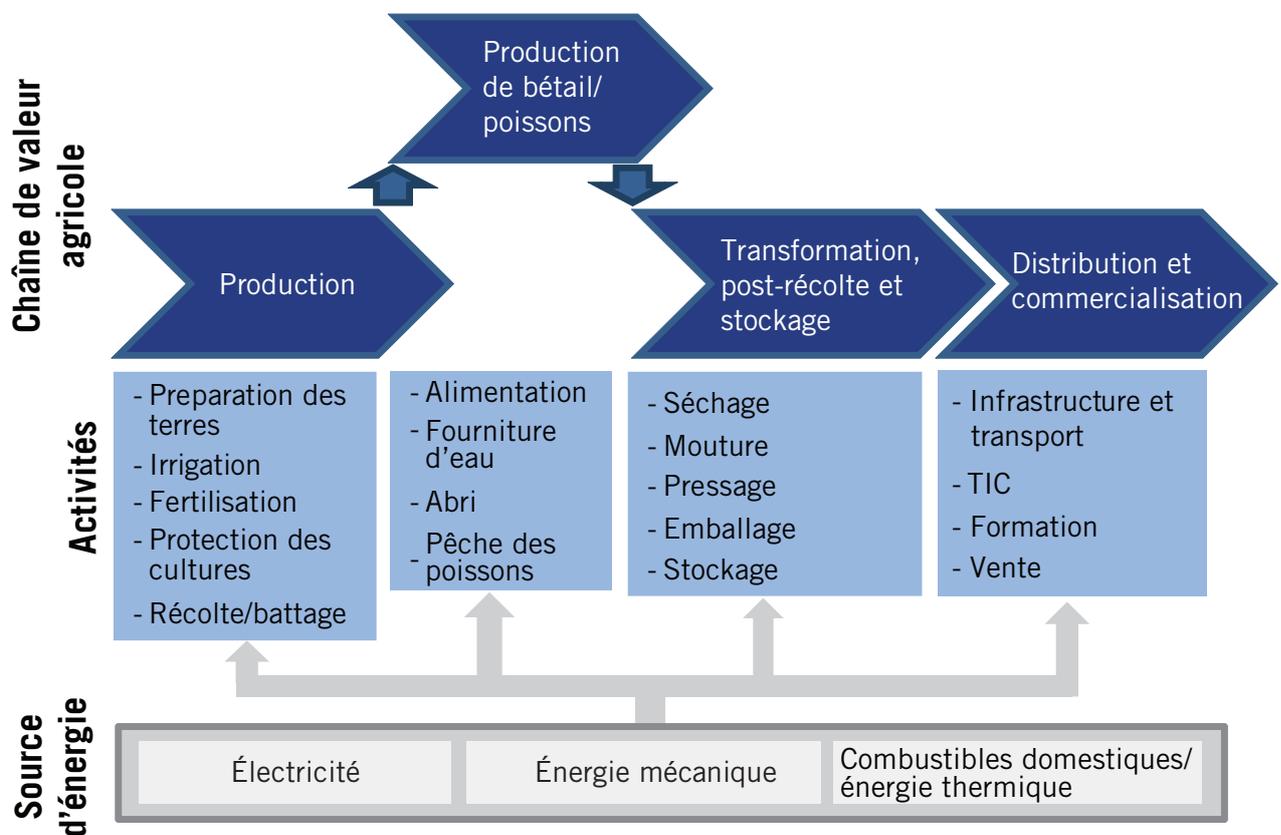


Figure 2.1 Sources d'énergie pour la chaîne de valeur agricole

que si ces femmes avaient le même accès aux ressources productives que les hommes, elles pourraient augmenter les rendements de leurs exploitations agricoles de 20 à 30 %, ce qui réduirait le nombre de personnes souffrant de la faim de 100 à 150 millions de personnes (FAO, 2011). L'énergie est essentielle pour réaliser ce potentiel, et en tant que telle, les besoins différents des exploitants et des exploitantes agricoles doivent être intégrés dans la planification, la fourniture de services et l'accès à l'énergie.

## Augmenter la productivité

Pour les agriculteurs pauvres, les activités de production agricole sont encore basées dans une large mesure sur l'énergie humaine et animale. Bien souvent, l'énergie mécanique, électrique et chimique (combustible) n'est en effet pas suffisamment disponible. L'énergie mécanique est un élément important dans tout système agricole, car elle est utilisée dans la préparation de la terre, la plantation, la culture, l'irrigation et la récolte. Trois types distincts de systèmes d'énergie agricoles peuvent être identifiés en fonction de la contribution relative des hommes, des animaux de trait, et des machines (GIZ, 2011) :

1. **Le travail humain** pour le labour, la récolte et la transformation
2. **Le travail animal** pour fournir différents apports en énergie
3. **Les technologies énergétiques** notamment **l'énergie renouvelable** (par ex. : pompes solaires ou éoliennes, séchoirs solaires, roues hydrauliques, technologies de conversion de la biomasse), les technologies à base de combustibles fossiles (par ex. : moteurs et pompes diesel) et les systèmes hybrides (un mélange d'énergies fossiles et renouvelables pour des applications motrices et stationnaires et pour la transformation des produits agricoles).

Le type de système d'énergie agricole disponible pour les agriculteurs constitue un facteur important pour déterminer la surface des terres que ces derniers peuvent cultiver. Les exploitations agricoles basées sur le travail humain cultivent généralement 1 à 2 hectares par an, les agriculteurs qui louent des animaux de trait cultivent 2 hectares, ceux qui possèdent des animaux de trait 3 à 4 hectares, ceux qui louent un tracteur environ 8 hectares et ceux qui possèdent leur propre tracteur plus de 20 hectares (FAO, 2006).

Alors que la mécanisation offre des opportunités d'augmenter la surface cultivée, de réduire les corvées et d'utiliser des intrants externes pour maximiser la productivité, les conséquences dépassent souvent ses bénéfices pour les agriculteurs pauvres. Ceci est expliqué par le fait que la plupart des petits exploitants agricoles, et notamment les femmes, ne peuvent s'offrir les machines, les équipements ou les intrants nécessaires à une agriculture intensive. Lorsque les terres productives sont limitées, les femmes risquent d'être déplacées par les agriculteurs plus riches qui sont capables de se développer par le biais de la mécanisation et d'une intensification de la production basée sur des combustibles fossiles. L'introduction d'une agriculture intensive et mécanisée dans des zones agricoles pauvres peut produire des impacts sociaux et économiques négatifs en faisant baisser les prix à un niveau que les autres producteurs locaux ne peuvent concurrencer. Cela implique que les foyers ruraux peuvent perdre leurs moyens de subsistance et que les hommes en particulier sont souvent obligés de migrer vers des zones urbaines à la recherche de travail. L'expansion des exploitations agricoles commerciales brise le lien existant entre les populations rurales et les terres. Elle exerce des pressions intenable sur les populations restantes, leurs zones communales et la structure sociale. Enfin, la mécanisation engendre également des impacts négatifs d'un point de vue environnemental, notamment l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, l'utilisation de l'eau, la dégradation des sols, etc.

### Encadré 2.1 L'agriculture au Soudan

Grâce à l'utilisation d'un âne et d'une charrue, Kaltoum Mohammed Abdalla, mère de 4 enfants vivant dans l'est du Soudan, peut cultiver 5,4 hectares de terres, soit le double de la surface qu'elle cultivait auparavant. Aujourd'hui, grâce à de meilleures récoltes et de meilleures ventes, elle a acheté 10 chèvres et peut envoyer deux de ses enfants à l'école.

Source : Practical Action

Il existe toutefois des systèmes de production intermédiaires appropriés, économes en énergie et respectueux de l'environnement, notamment les systèmes intégrés de production énergétique et alimentaire (Integrated Food Energy Systems ou IFES), qui peuvent permettre une intensification viable des cultures en produisant simultanément de la nourriture et de l'énergie (FAO, 2011a). Ils minimisent les intrants agricoles externes en utilisant et en améliorant les connaissances locales et les ressources disponibles dans l'exploitation agricole même. Parmi les pratiques permettant de réduire l'énergie consommée, on trouve : le cycle des nutriments (utilisation de fumier et d'engrais biologiques) ; la polyculture et la gestion intégrée des organismes nuisibles dans le but de contrôler les nuisibles et les maladies ; l'irrigation goutte à goutte pour améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau ; l'électricité solaire ou éolienne pour le pompage de l'eau ; l'utilisation d'énergies renouvelables pour la mouture ou pour d'autres activités de transformation post-récolte ; la production locale à destination des marchés locaux afin de réduire les coûts de transport.

Malheureusement, de telles pratiques sont moins attrayantes pour les investisseurs commerciaux car leurs rendements sont plus faibles et elles ne maximisent pas le profit. De même, elles sont souvent moins attrayantes pour les hommes politiques car leurs résultats ne sont ni rapides, ni spectaculaires. Pour échapper à l'agriculture de subsistance à faible rendement et vulnérable au climat, des modèles commerciaux et communautaires innovants sont nécessaires afin que les petits exploitants agricoles aient accès à des technologies économes en énergie et abordables, par le biais par exemple de coopératives ou de programmes de location.

L'irrigation constitue l'une des méthodes les plus importantes pour augmenter rapidement les revenus agricoles. La productivité des terres irriguées équivaut à plus du double de celle des terres arrosées par les pluies (Banque mondiale, 2008). Elle augmente la productivité des exploitations agricoles en permettant davantage de rotations des cultures par an, augmentant ainsi les rendements des cultures et réduisant le risque de mauvaise récolte causé par les précipitations irrégulières et la sécheresse.

En Afrique subsaharienne, seulement 4 % des terres en production sont irriguées, par rapport à 39 % en Asie du Sud et à 29 % en Asie de l'Est (Banque mondiale, 2008). Malgré le fait que la surface des terres irriguées soit bien moins importante que celle des terres arrosées par les pluies, 59 % des rendements en céréales produites dans les pays en développement en 1997 provenaient de terres irriguées (FAO, 2003). Pour les agriculteurs pauvres, les méthodes d'irrigation manuelle à assistance mécanique constituent souvent la technologie la plus appropriée, car les coûts d'investissement sont faibles, la surface de terres à irriguer est négligeable, les terres sont exploitées par des personnes, et la méthode est adaptée à une maintenance à l'échelle du village. L'utilisation d'une pompe à pédales pour l'irrigation peut augmenter les rendements des cultures de 50 à 80 % (PNUD/PAC, 2009), et générer des profits de 528 \$ par cycle de culture (GNESD, Réseau mondial sur l'énergie pour le développement durable, 2007).

Les technologies relatives aux énergies renouvelables, comme les systèmes photovoltaïques solaires, les pompes éoliennes ou les béliers hydrauliques se sont également révélées économiquement viables pour l'irrigation (FAO, 2000). Ces technologies se caractérisent par des coûts d'exploitation très faibles. Toutefois, le coût élevé en capitaux, les problèmes de maintenance au niveau du village, la disponibilité et la prise de conscience de ces technologies n'en demeurent pas moins des obstacles à leur utilisation accrue.

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) pourraient également contribuer à augmenter la productivité agricole en améliorant les communications et le partage des connaissances. Les téléphones mobiles peuvent aider les fournisseurs de services qui aident à préparer les terres, à mieux s'organiser. L'utilisation de la radio pour le développement de l'agriculture et pour la promotion de l'utilisation de nouvelles technologies pour améliorer l'agriculture ont servi de base aux améliorations de la productivité agricole en Asie. Les prévisions météorologiques à la télévision et à la radio ont une importance économique considérable dans des régions comme la Mongolie, où 80 % des adultes membres de la communauté écoutent les prévisions météorologiques à des fins productives. Les prévisions peuvent également contribuer à réduire les risques liés à la gestion des troupeaux, et ont ainsi un impact positif sur leur productivité (van Campen et coll., 2000).

## Transformation et commercialisation améliorées des produits agroalimentaires

De nombreux foyers ruraux pauvres pour lesquels les produits agricoles de l'exploitation constituent la base de l'alimentation n'ont pas d'autre choix que de transformer les récoltes chez eux, à la main. Ce rôle est généralement assumé par les femmes et nécessite beaucoup de travail. Les foyers peuvent également devoir porter ou transporter des produits lourds sur de longues distances afin qu'ils soient transformés par des machines, souvent à grands frais.

La transformation des produits agroalimentaires étend les marchés sur lesquels les biens peuvent être vendus et permet des ventes à un prix plus élevé et en plus grandes quantités (FAO, 2009). En outre, elle transforme les produits agricoles en produits alimentaires et non alimentaires par le biais de processus allant de la simple conservation (ex. : séchage au soleil) à la transformation (ex. : mouture), en passant par la production de biens par le biais de méthodes nécessitant davantage de capital et d'énergie (ex. : industrie alimentaire, textile, papier). La transformation des produits agroalimentaires dépend souvent des ressources et de l'expertise des petites entreprises, des coopératives de meuniers, ou d'autres spécialistes qui fournissent des services énergétiques importants aux agriculteurs. Elle permet aux produits agricoles d'être efficacement :

- **cuisinés/chauffés** : dessèchement des feuilles de thé, torréfaction du café
- **stockés** : refroidissement et congélation, transport
- **conservés** : fumage, séchage par air forcé, séchage au soleil
- **transformés en produits de plus grande qualité ou à valeur ajoutée** : farine, riz blanc, huile extraite des noix, extraction de fibres.

Les services énergétiques modernes peuvent réduire considérablement le temps et la charge de travail qu'implique la transformation traditionnelle des produits agroalimentaires, tout en améliorant les revenus des petits exploitants agricoles en leur permettant de vendre des produits finis à un meilleur prix. Par exemple, le projet de plate-forme multifonctionnelle au Mali, qui est largement utilisé pour la transformation des produits agroalimentaires, a permis aux femmes qui l'ont utilisé d'économiser en moyenne 2 à 6 heures par jour (PNUD, 2004). Une spécialisation ainsi que des économies d'échelle peuvent souvent être obtenues grâce à une transformation semi-centralisée, par exemple par le biais de moulins communautaires. La transformation au niveau de l'exploitation agricole ou de la coopérative peut offrir aux exploitants agricoles l'opportunité d'accéder à des marchés plus fiables ainsi que de diversifier leurs produits en transformant et en utilisant les résidus agricoles ou les sous-produits, comme la mélasse et l'enveloppe extérieure du riz.

Amener les produits agricoles de l'exploitation agricole au consommateur implique de nombreuses activités post-récolte interconnectées, notamment le calibrage, l'emballage, le transport, le stockage, la distribution, la commercialisation et la vente. Ces activités ne peuvent pas se dérouler sans des échanges d'informations, qui sont grandement facilités par les services énergétiques modernes et les TIC.

### Encadré 2.2 Les avantages apportés par les moulins améliorés au Népal

Les moulins traditionnels ont été utilisés au Népal pendant des siècles pour créer de l'énergie mécanique pour la transformation de produits agricoles, comme la mouture du blé. Toutefois, leur conception rudimentaire peut être améliorée à l'aide de simples ajustements afin d'augmenter la puissance, l'efficacité et la durabilité du moulin. Ces ajustements ont augmenté le débit du moulin et ont réduit les temps d'attente pour les clients de 3-4 heures à 1-2 heures. Les revenus des propriétaires du moulin ont augmenté en moyenne de 25 %.

« C'est beaucoup plus facile avec un moulin dans le village... Pendant la saison sèche, nous avons des problèmes, car il n'y avait pas assez d'eau pour le moulin. Maintenant, pendant cette période, le moulin fonctionnera avec moins d'eau » Mathura Mahat

Source : Ashden Awards 2009

Des informations pertinentes en temps opportun au sujet des marchés permettent de garantir aux exploitants agricoles un retour sur investissement optimal vis-à-vis de leurs produits. Les exploitants

agricoles pauvres, qui disposent de connaissances limitées au sujet des marchés dans lesquels ils travaillent, peuvent tirer parti d'informations au sujet des tarifs et des exigences du marché. Cela peut réduire le risque de vente à perte pour les agriculteurs ou leur éviter de perdre du temps en se rendant sur des marchés où les prix sont bas. Cela peut également altérer le déséquilibre de pouvoir en matière d'informations par rapport aux intermédiaires, car les exploitants agricoles peuvent interagir avec eux en étant plus informés. En résumé, l'amélioration de la disponibilité des informations par le biais des TIC, tant au niveau du foyer qu'au niveau de la communauté/coopérative, offre des occasions de renforcer la participation dans les marchés agricoles ruraux sous-desservis, améliorant ainsi les revenus des exploitants agricoles pauvres.

## Énergie, micro et petites entreprises (MPE)

De nombreuses populations pauvres dans le monde en développement gagnent leur vie en dirigeant des commerces comme des étals de rue, des stands de nourriture ou des ateliers. Ces micro et petites entreprises (MPE) ont des besoins spécifiques en matière d'énergie, qui s'ajoutent à ceux de leur foyer. Afin de mieux comprendre la manière dont l'accès à l'énergie permet aux personnes de gagner leur vie par le biais de petites activités commerciales, cette section examine la gamme de services énergétiques utilisés dans les MPE et les étapes nécessaires pour générer des revenus supplémentaires à partir de ces services.

### Activité énergétique dans les MPE – secteur des services, de la fabrication et de la transformation

Les secteurs des services, de la fabrication et de la transformation ont des besoins énergétiques différents. Dans les entreprises de services, les appareils sont généralement limités aux appareils d'éclairage et autres appareils de confort (ex. : ventilateurs, téléviseurs) et de communication (ex. : ordinateurs et téléphones). Les entreprises manufacturières ont besoin de types particuliers d'appareils qui nécessitent de grandes quantités d'énergie pour la puissance mécanique, de la chaleur pour la transformation ou de l'électricité pour le soudage ou d'autres activités. Les entreprises alimentaires et les autres entreprises de transformation partagent des besoins à la fois avec le secteur des services et avec celui de la fabrication.

Pour comprendre pleinement les besoins énergétiques des MPE, il est nécessaire de s'intéresser à l'ensemble des utilisations des services énergétiques. Le tableau 2.1 montre la diversité des activités d'entreprise dans les milieux urbains pauvres, ainsi que leur source d'énergie et appareils correspondants, à Kibera, un grand bidonville situé à Nairobi, Kenya. Bien que nombre de ces entreprises soient également présentes dans les villes et les villages ruraux (par exemple, les magasins, la mouture des grains ou les petites boulangeries), leur variété et leur quantité dans ces zones sont considérablement moins importantes en raison de la faible densité des clients en milieu rural.

### Services énergétiques courants dans les entreprises

De nombreux services énergétiques requis par les MPE sont identiques à ceux des foyers. L'éclairage permettant de travailler une fois la nuit tombée peut améliorer la productivité et les revenus, notamment dans les zones où les clients sont à la recherche de services, le soir. D'autres services énergétiques offrent un meilleur environnement aux clients, entrepreneurs et travailleurs, notamment le refroidissement par le biais de ventilateurs électriques, le chauffage et les applications de TIC, comme la télévision et la radio. La cuisson des aliments et le chauffage de l'eau sont également au service tant des clients que des employés.

Les entreprises dont l'activité principale repose sur ces services énergétiques, comme la cuisson pour un vendeur de nourriture, ou la réfrigération pour un bar, sont susceptibles d'avoir une plus grande demande que les foyers en matière d'appareils et de sources d'énergie fournissant un service énergétique de manière plus pratique ou plus efficace.

**Tableau 2.1** Activités de services, de fabrication et de production employant ou appartenant à des habitants des milieux urbains pauvres à Kibera, Kenya.

| <b>Activités de services</b>               |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>Activité</b>                            | <b>Principale source d'énergie</b>            | <b>Appareil utilisé</b>  | <b>Intrants/appareils alternatifs améliorés</b>  |
| Kiosque vendant de la nourriture           | Charbon de bois, pétrole                      | Fourneaux  | GPL, fourneaux à biocarburant efficaces  |
| Petits restaurants                         | Charbon de bois, pétrole, électricité, gaz    | Fourneaux, cuisinières électriques   | Fourneaux à biocarburants efficaces et cuisinières électriques plus efficaces            |
| Petits magasins                            | Pétrole, électricité                          | Réfrigérateur, fourneaux, lampes   | Appareils plus économes en énergie   |
| Lessive                                    | Charbon de bois, électricité, énergie solaire | Fer à repasser, planche à laver  |  |
| Confection                                 | Énergie mécanique, électricité                | Machines à coudre, fers à repasser   | Machines à coudre équipées de moteurs plus efficaces                                     |
| Bars                                       | Pétrole, électricité                          | Réfrigérateurs, fourneaux, cuisinières électriques                         | GPL, fourneaux à biocarburants efficaces et cuisinières électriques plus efficaces       |
| Service de taxi et de transport commercial | Pétrole                                       | Essence et moteurs diesel  | Moteurs à combustion interne efficaces, meilleur réglage et meilleur entretien du moteur |
| Réparation de véhicules                    | Électricité, gaz, énergie mécanique           | Équipements de soudure, meuleuses, compresseurs                            | Moteurs efficaces pour la soudure  |
| Réparation des crevaisons de pneus         | Pétrole                                       | Radiateurs, compresseurs   | Radiateur et moteur efficaces  |
| Réparation des biens électriques           | Électricité                                   | Équipements de soudure   |  |
| Boucheries                                 | Énergie mécanique, électricité                | Lampes à incandescence   | Tubes et lampes fluocompactes  |
| <b>Activités de fabrication</b>            |   |  |  |
| <b>Activité</b>                            | <b>Principale source d'énergie</b>            | <b>Appareil utilisé</b>  | <b>Intrants/appareils alternatifs améliorés</b>  |
| Métallurgie                                | Électricité, gaz                              | Équipements de soudure, tours d'usinage, meuleuses, lampes à incandescence | Moteurs électriques, tubes et lampes fluocompactes efficaces                             |
| Articles ménagers métalliques              | Charbon de bois, électricité                  | Radiateurs   | Utilisation de radiateurs efficaces et de l'électricité                                  |
| Poterie, produits en terre cuite           | Énergie mécanique, bois                       | Rouleaux   | Sécheurs solaires, rouleaux électriques  |
| Menuiserie et meubles                      | Énergie mécanique, électricité                | Équipement de dessin et de rabotage  | Moteurs efficaces  |
| Fabrication de paniers                     | Énergie mécanique                             | Machines à coudre, fers à repasser   | Moteurs efficaces  |
| Construction                               | Électricité                                   |  |  |
| Fabrication de peinture                    | Énergie mécanique, électricité                | Mélangeur, lampes à incandescence  | Moteurs, tubes et lampes fluocompactes efficaces   |
| <b>Activités de transformation</b>         |   |  |  |
| <b>Activité</b>                            | <b>Principale source d'énergie</b>            | <b>Appareil utilisé</b>  | <b>Intrants/appareils alternatifs améliorés</b>  |
| Boulangeries                               | Électricité, énergie mécanique                | Mélangeurs   | Moteurs et fours efficaces   |
| Production de tissus                       | Électricité, énergie mécanique                | Moteurs  | Moteurs efficaces  |
| Traitement du café                         | Électricité, bois de chauffage                | Radiateurs, soufflantes, moteurs   | Séchoirs, soufflantes et moteurs efficaces   |
| Mouture des grains                         | Électricité, diesel                           | Moteurs électriques  | Moteurs efficaces  |

### Encadré 2.3 L'éclairage d'une petite entreprise à Yanachancha, Pérou

Beatriz Sanchez, 27 ans, est mère de quatre jeunes enfants et dirige un des rares magasins et restaurants de Yanachancha Baja, un village niché dans les massifs du nord du Pérou. Avant l'installation d'une micro-centrale hydraulique par Practical Action il y a quatre ans, les bougies, le pétrole et le bois de chauffage constituaient la principale source d'énergie de Beatriz pour l'éclairage et la cuisson des aliments. Depuis l'installation de la centrale hydroélectrique du village, elle a transformé son entreprise, ainsi que la qualité de vie de sa jeune famille.

« Nous avons l'électricité dans le magasin. Je peux donc alimenter un réfrigérateur et allumer les lumières. Je peux également allumer la télévision, que les clients aiment regarder en mangeant. Grâce au réfrigérateur et au congélateur, nous sommes capables de stocker du porc et des truites, qu'il aurait auparavant fallu jeter. Les filles m'aident également à fabriquer des bâtonnets glacés ; ils se vendent vraiment très bien chez les enfants. »

« Auparavant, nous fermions la boutique à six heures », explique Beatriz, « Cela ne servait à rien de rester ouvert tard, car personne ne se promenait une fois la nuit tombée. Désormais, grâce aux nouveaux réverbères, les personnes arrivent et repartent beaucoup plus tard, et il nous arrive très souvent de rester ouverts jusqu'à huit heures, parfois neuf. »

## Services énergétiques spécifiques aux entreprises

Les MPE ont des besoins en matière de services énergétiques qui peuvent nécessiter différentes quantités et formes de sources d'énergie, en fonction des activités, de l'échelle de l'activité, et des traditions des entreprises. Les principales catégories de services énergétiques pour les MPE sont :

**Chauffage et cuisson industriels** : Les services énergétiques pour le chauffage sont variés. Seules quelques entreprises peuvent répondre à leurs besoins en utilisant les mêmes services requis pour la cuisson et le chauffage de l'eau au sein du foyer. Pour la cuisson des aliments, la taille de l'entreprise influence les sources d'énergie privilégiées. Les exigences des restaurants en matière de vitesse, de flexibilité, de goût et de propreté nécessitent l'utilisation de GPL, de pétrole et de combustible à base de bois. En règle générale, pour la cuisson des aliments à plus grande échelle, le combustible à base de bois ou le charbon, qui sont plus abordables, sont privilégiés afin de limiter les dépenses en combustibles.

Le chauffage industriel peut impliquer des chaudières, des fours ou des fours à céramique qui, en fonction des exigences en matière de chaleur, des prix locaux des carburants et de leur disponibilité, peuvent fonctionner au bois de chauffage, au charbon de bois, au charbon ou au fioul. En ce qui concerne le travail du métal, le soudage nécessite de l'électricité, alors que les forgerons traditionnels utilisent du charbon et des morceaux d'écorce pour le chauffage.

**Traitement mécanique** : La mouture des grains constitue l'un des secteurs d'entreprise non agricole les plus courants. Les demandes en énergie sont assumées par des moteurs diesel ou des moteurs électriques, ou par le biais d'énergie mécanique directe générée à partir de centrales hydrauliques. Parmi les autres activités de transformation des produits agricoles, on peut trouver l'extraction de l'huile, la suppression des enveloppes ou des coques, la production de fibres, etc.

**Refroidissement** : Le refroidissement est largement utilisé dans la chaîne de production alimentaire et inclut l'acheminement des produits des producteurs principaux vers les transformateurs, ainsi que leur stockage chez les revendeurs. Le refroidissement est important pour conserver la fraîcheur des produits alimentaires, ce qui augmente les revenus et réduit le gaspillage.

**Fabrication et réparation** : La transformation de matériaux bruts en produits finis ou intermédiaires, comme des planches ou des meubles en bois, peut être effectuée à la main, mais l'utilisation de services énergétiques rend le processus plus rapide et plus efficient. Les produits manufacturés en plastique, en métal ou autre, nécessitent un chauffage industriel et de l'énergie mécanique. La réparation d'équipements, notamment les véhicules et les moteurs, nécessite également souvent des équipements de soudage ou des équipements électriques comme des perceuses ou d'autres machines d'atelier.

**Alimentation des TIC** : Les TIC pour la communication et le divertissement se répandent souvent très rapidement lorsque l'électricité est disponible. Les appareils comme les téléviseurs, les radios et les chaînes hi-fi peuvent amener davantage de clients dans un magasin, un bar ou un restaurant. En outre, des boutiques peuvent proposer des services d'Internet et de téléphone mobile. Ces services sont

souvent regroupés en kiosques et offrent la possibilité de recharger des batteries ainsi qu'une gamme de services en matière de TIC.

## Services énergétiques – ce qui est important pour les MPE

Comme nous l'avons décrit ci-dessus, les entreprises ont besoin de différents services énergétiques à différentes étapes de la production et de la transformation. La production de thé, par exemple, emploie une série de services énergétiques notamment le dessèchement, le broyage, la fermentation et le séchage, et utilise généralement de l'électricité, des combustibles et de l'énergie mécanique à différentes étapes. La quantité d'énergie nécessaire peut également varier en fonction de la taille de l'entreprise. Quatre aspects de l'accès à l'énergie sont particulièrement importants pour les entreprises et les entrepreneurs (tableau 2.2) :

**Tableau 2.2** Matrice d'accès à l'énergie des entreprises

|               | Source d'énergie  |   |  |   |
|---------------|---|---|--|---|
|               | Électricité   | Combustibles  | Énergie mécanique  | Appareil  |
| Fiabilité     | Disponibilité (heures par jour)<br>Caractère prévisible (planifié ou intermittent)                                  | Disponibilité (jours par an)  | Disponibilité (jours par an)   | Temps d'arrêt (%) en lien avec la facilité de maintenance et la disponibilité des pièces détachées                  |
| Qualité       | Tension et fluctuations de fréquence (+/- 10 %)   | Taux d'humidité (%)   | Contrôlabilité   | Commodité, santé et sécurité, et propreté de fonctionnement   |
| Accessibilité | Proportion des coûts d'exploitation (%)<br>– y compris remboursement du coût d'investissement en cas de financement | Proportion des coûts d'exploitation (%)<br>Temps de collecte par rapport au temps de travail journalier (%) | Proportion des coûts d'exploitation (%)<br>Temps passé (si énergie humaine) par rapport au temps de travail journalier (%) | Proportion des coûts d'exploitation (%)<br>– y compris remboursement du coût d'investissement en cas de financement |
| Adéquation    | Disponibilité de la puissance de pointe (kW)  | Densité énergétique/valeur calorifique (MJ/kg)  | Disponibilité de la puissance de pointe (kW)   | Capacité par rapport aux ressources et au marché disponibles (% de capacité)  |

- **La fiabilité de la source d'énergie** : le nombre d'heures de fourniture ou de disponibilité, le caractère prévisible des interruptions ou des pénuries et la disponibilité lors des heures de la journée pendant lesquelles l'énergie est nécessaire.
- **La qualité de la source d'énergie** : la tension de l'électricité et le taux d'humidité des combustibles solides comme le combustible à base de bois.
- **L'accessibilité de la source d'énergie** : en proportion des coûts d'exploitation et en proportion du prix que les personnes sont prêtes à payer pour le produit fini ou le service.
- **L'adéquation de la source d'énergie** : la capacité à répondre aux besoins de l'entreprise en matière de puissance de pointe ou de durée de fonctionnement.

## Transformation d'énergie pour l'amélioration des gains des MPE

Bien que l'accès amélioré à l'énergie constitue un élément moteur important, il ne garantit pas une augmentation de la viabilité des MPE ou des revenus des personnes qui les gèrent. Une source d'énergie adéquate signifie que les services énergétiques peuvent être fournis à un moment et à un coût appropriés pour l'entrepreneur.

Les activités et les revenus de l'entreprise dépendent en grande partie des marchés existants pour les produits et services fournis. La plupart des micro-entreprises vendent aux marchés locaux. Dans les zones rurales défavorisées, la base de clients locaux est limitée et ces derniers disposent de peu de capacité et de flexibilité en matière de dépenses. En matière de produits et services de nouvelles entreprises, ainsi qu'en

#### **Encadré 2.4** Les coupures de courant réduisent les revenus au Népal

L'épicerie de Gagan vend de la nourriture et d'autres petits articles comme du pain, des bonbons et des boissons fraîches. Il déclare : « *Nous utilisons l'énergie pour l'éclairage, le rechargement des téléphones portables et l'alimentation du réfrigérateur. Nous vendons beaucoup de boissons fraîches et nous gagnons beaucoup d'argent grâce à cela* ». Le réfrigérateur électrique est à la merci du délestage. Il s'agit de coupures de courant quotidiennes et prolongées que les Népalais raccordés au réseau connaissent pendant la saison chaude et sèche, lorsque leurs centrales hydroélectriques nationales sont moins efficaces. Pendant cette période, le réfrigérateur est éteint la plupart du temps.

Les revenus du magasin ont été sévèrement touchés en raison des heures d'ouverture plus courtes et du manque d'énergie pour la réfrigération. « *Je dois fermer l'épicerie en début de soirée et je ne peux pas vendre de boissons fraîches pour répondre aux besoins des clients, car il n'y a pas d'électricité* ».

matière d'augmentation du volume de la production, la saturation des marchés locaux constitue un risque. En outre, les profits décevants à cause de la concurrence émergente constituent un phénomène très répandu.

Les entrepreneurs pauvres doivent étendre leurs marchés en proposant des produits ou des services dont la demande est croissante dans leur zone locale, ou en accédant à de plus grands marchés extérieurs ou à des clients à plus hauts revenus (Aterido et Hallward-Driemeier, 2010). L'accès à de tels marchés constitue un obstacle majeur au développement rural (Reardon et coll., 1998)

Pour que les améliorations de l'efficacité de la production par le biais de services énergétiques modernes offrent de meilleurs gains pour les MPE, les coûts d'exploitation doivent être réduits, le nombre de produits/services vendus doit augmenter, ou le prix de vente de chaque produit/service doit être accru. Dans les MPE dont l'exploitant est le propriétaire, des améliorations de l'efficacité et du prix de vente des produits via l'utilisation de services énergétiques sont susceptibles de fournir de meilleurs gains aux propriétaires, alors que dans des entreprises plus grandes, ces dernières peuvent en fait supprimer des emplois.

Pour cette raison, les programmes soutenant l'accès à l'énergie pour les MPE rurales doivent toujours intégrer un élément côté demande, basé sur une évaluation du système global de marché, et en particulier du volume et des caractéristiques de la demande. Si les entreprises ne sont pas soutenues pour étendre leur marché, le bénéfice de l'accès à l'énergie sur les revenus peut ne pas atteindre les populations pauvres.

## Impact hommes-femmes de l'augmentation de l'accès à l'énergie dans les MPE

Pour que l'augmentation de l'accès à l'énergie ait un impact transformateur sur toutes les MPE, les besoins spécifiques des femmes, qui gèrent des millions de MPE dans le monde, doivent être pris en compte. Des divisions hommes-femmes existent au sein et entre les secteurs et les tailles d'entreprise, que les femmes se trouvent au niveau du foyer ou dans des établissements séparés. Bien que les revenus générés par les femmes ne soient pas souvent enregistrés, ces dernières apportent une source vitale de revenus pour leur famille et dépendent fortement de l'énergie pour ce faire.

Généralement, les activités économiques des femmes nécessitent beaucoup de chaleur, car la transformation des aliments est une source courante de revenus. Elles nécessitent également beaucoup de travail, car les marchés des technologies favorisent généralement les appareils pour les hommes (qui ont des crédits plus facilement disponibles), et beaucoup de lumière, car les femmes travaillent souvent à l'intérieur (Dutta, Clancy 2005). La distribution des bénéfices provenant d'une source efficace d'approvisionnement en électricité profite normalement aux hommes, car ces derniers ont tendance à travailler avec des appareils plus gourmands en électricité, comme le matériel de soudage ou de menuiserie.

L'utilisation de l'énergie ne touche pas non plus indifféremment les hommes et les femmes. Le manque d'accès à l'énergie des femmes par rapport à leurs homologues masculins signifie qu'elles sont moins

capables d'exploiter leur potentiel économique ou social. Elles sont souvent plus pauvres, disposent d'un temps limité en dehors du travail et des responsabilités familiales, et souffrent de problèmes de santé considérables à cause de leur dépendance à l'égard de sources d'énergie sales et inefficaces.

Les femmes ne sont pourtant pas simplement des utilisatrices finales importantes d'énergie ; elles sont également chargées de manière disproportionnée de l'approvisionnement en énergie. La plupart des femmes n'ont pas vraiment d'autre option que de dépendre du combustible à base de bois pour la cuisson des aliments et le chauffage. Elles doivent donc consacrer plusieurs heures par jour à ramasser du bois de chauffage. Par conséquent, l'accès à des combustibles alternatifs et plus propres comme le gaz de pétrole liquéfié (GPL) et le pétrole est d'une importance vitale. De meilleurs combustibles auraient un impact immédiat sur leur santé, leur temps de production et leur potentiel de revenus.

## Énergie et emploi

De nombreuses personnes démunies occupent des emplois non qualifiés, peu qualifiés, voire même qualifiés, tant dans le secteur informel que dans le secteur formel. L'augmentation de l'utilisation de l'énergie dans les entreprises peut avoir des effets à la fois positifs et négatifs sur leurs opportunités en termes d'emplois, en fonction du secteur et des entreprises en question et des réglementations nationales en matière de droits et d'organisation des travailleurs. Dans certains cas, de meilleurs services énergétiques peuvent réduire le besoin en main-d'œuvre. Dans le même temps, des services énergétiques améliorés augmentent l'efficacité et la qualité (et par conséquent les perspectives de croissance) de l'agriculture, de l'industrie et des services.

En général, l'amélioration de l'accès à l'énergie est corrélée à des augmentations de la croissance économique et de la disponibilité des emplois. Cette relation est toutefois complexe et une augmentation de l'emploi n'est pas garantie (PNUD; 2012). La relation entre accès à l'énergie et nombre d'emplois dépend de la croissance des entreprises et du besoin de cette croissance en termes d'emplois. Dans une enquête menée auprès d'entreprises en Afrique subsaharienne (CGDEV, 2009), l'électricité a été citée comme le premier obstacle à la croissance d'une entreprise dans 11 des 30 pays interrogés, et deuxième dans 9 pays supplémentaires, parmi d'autres problèmes aussi importants pour la réussite d'une entreprise que l'accès au financement et la stabilité macro-économique. Alors que les coûts énergétiques en proportion des coûts totaux peuvent être calculés, les impacts de la faible qualité et du manque de fiabilité du réseau électrique sur la réussite d'une entreprise et la création d'emploi sont plus difficiles à estimer.

La viabilité améliorée des entreprises peut se traduire davantage en augmentation des profits pour ses propriétaires plutôt qu'en gains en termes de salaires pour les employés ou en développement de l'entreprise et augmentation du nombre d'employés. En outre, avec des sources d'énergie bon marché, les entreprises peuvent privilégier les investissements en matière d'automatisation plutôt que les emplois. L'automatisation peut toutefois également augmenter la demande en travailleurs qualifiés. Les TIC, par exemple, nécessitent des employés disposant de compétences spécialisées et d'un niveau d'études élevé. Un manque de support ou de formation peut par conséquent exclure les personnes qui n'ont pas eu accès à l'éducation, ou pour lesquelles l'absence de services énergétiques, comme l'électricité pour l'éclairage ou les TIC au niveau du foyer, a constitué un frein pour le développement des compétences.

Les exigences en matière de compétences vont toutefois au-delà de la formation universitaire. En effet, la formation pratique et le développement des compétences jouent également un grand rôle dans le développement de l'emploi. Ceci est particulièrement vrai dans la fourniture de produits et services techniques, notamment l'énergie, comme expliqué dans le point de vue d'un praticien à l'encadré 2.5.

### Encadré 2.5 Point de vue d'un praticien – formation appropriée en matière de technologie

Les institutions de formation ont tendance à respecter des programmes uniformes et standards qui sont, pour la plupart, empruntés aux pays développés et au monde universitaire. Il est nécessaire d'accorder une attention particulière à l'utilisation de ressources locales et à la capacité d'entretenir et de réparer les technologies. Il nous faut des moyens plus novateurs pour combiner les connaissances universitaires avec les problèmes réels qui requièrent notre attention, et pour mettre au point des solutions qui sont pertinentes vis-à-vis des besoins réels de nos sociétés.

Albert Butare, ancien ministre d'État responsable des infrastructures au Rwanda.

## Gagner sa vie en fournissant de l'énergie

Alors que les sections précédentes ont mis en évidence le rôle que jouent les utilisations productives de l'énergie pour permettre aux populations pauvres de mieux gagner leur vie, la fourniture d'énergie, constitue également un secteur d'emploi important, qui dispose en lui-même de perspectives de croissance. Augmenter le nombre et la qualité des fournisseurs constitue également une condition préalable évidente pour augmenter de manière effective l'accès aux sources et aux services d'énergie. Pour mieux comprendre ce potentiel, il est utile de séparer la fourniture d'énergie en trois éléments :

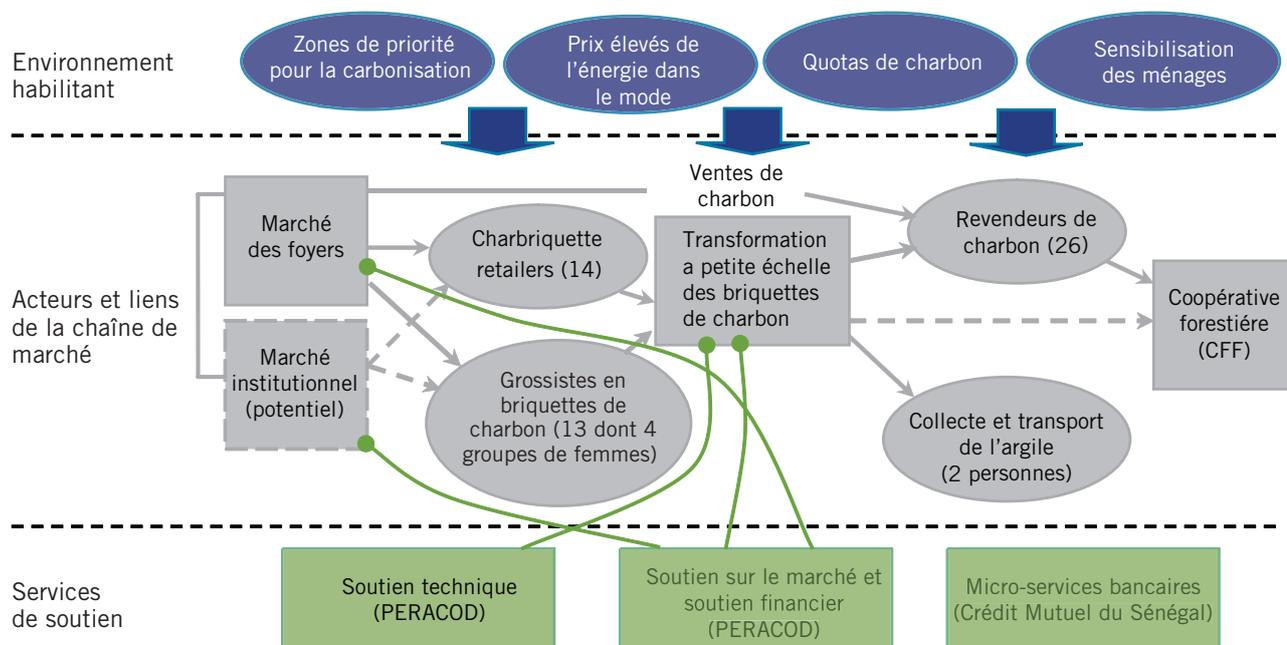
- **Combustible** – la source d'énergie. Toutes les sources et tous les services d'énergie tirés des combustibles fossiles, ainsi que les sources de bioénergie notamment le combustible à base de bois, le charbon de bois et les biocarburants.
- **Équipement de conversion** – la manière dont la source d'énergie est transformée en source d'approvisionnement est très importante pour les ressources renouvelables, et inclut notamment les panneaux solaires, les éoliennes, les programmes hydroélectriques ou les fours à charbon de bois. Elle est également essentielle pour les systèmes à combustible fossile, notamment les générateurs pour la production d'électricité à destination des foyers ou des entreprises.
- **Appareils** – la manière dont l'énergie produit un service. Parmi les appareils on trouve notamment les ampoules, les fourneaux, les pompes, les réfrigérateurs, les ventilateurs et les téléphones mobiles.

Chaque élément requis pour produire un service énergétique dispose de sa propre chaîne d'approvisionnement, qui peut être vaste. Des opportunités de gagner sa vie de la production à la distribution en passant par la vente et la maintenance sont présentes tout au long de la chaîne principale, ainsi que dans celle liée aux sous-produits et aux déchets.

## L'importance de la bioénergie

À l'heure actuelle, le secteur de la bioénergie est le plus important pour fournir aux populations pauvres des revenus issus de la fourniture d'énergie. Dans les zones rurales, le combustible à base de bois et le charbon de bois en particulier constituent d'importantes sources de revenus, parfois juste derrière l'agriculture (PEPP 2010). Des technologies au rendement amélioré, ainsi que la formalisation de ces sous-secteurs amélioreraient et pérenniseraient les revenus de millions de personnes travaillant dans ce secteur. La bioénergie dispose de chaînes de valeurs longues et généralisées, notamment le secteur agroforestier, la transformation (ex. : carbonisation) et la distribution. La figure 2.2 illustre la chaîne de valeurs et les opportunités en matière de moyens de subsistance, associées au charbon de bois et aux briquettes de charbon, la principale forme de bioénergie, dans une ville au Sénégal. Les fourneaux améliorés sont liés à des chaînes de valeur de fabrication d'appareils pour la consommation du combustible.

Les biocarburants, une autre forme de bioénergie, sont en train de devenir une opportunité de revenus dans les zones rurales, en fournissant un produit de valeur aux côtés de cultures commerciales existantes. Toutefois, il est difficile pour les agriculteurs pauvres de comprendre s'il faut s'engager et comment s'engager dans ce marché émergent guidé par la promotion des exportations et par des priorités extérieures. En outre, il existe des incertitudes liées au passage à la culture de biocarburants ou à leur



**Figure 2.2** Système de marché de briquettes de charbon à St Louis, Sénégal

intégration à des cultures existantes. Toutefois, pour les agriculteurs pour qui les cultures normales ne sont plus compétitives, les biocarburants peuvent offrir de nouvelles opportunités de gains, à condition que des protections juridiques et des structures appropriées de gouvernance au sens large soient mises en place (FAO, 2011b).

## Les opportunités de revenus tirés de l'amélioration de l'accès à l'énergie

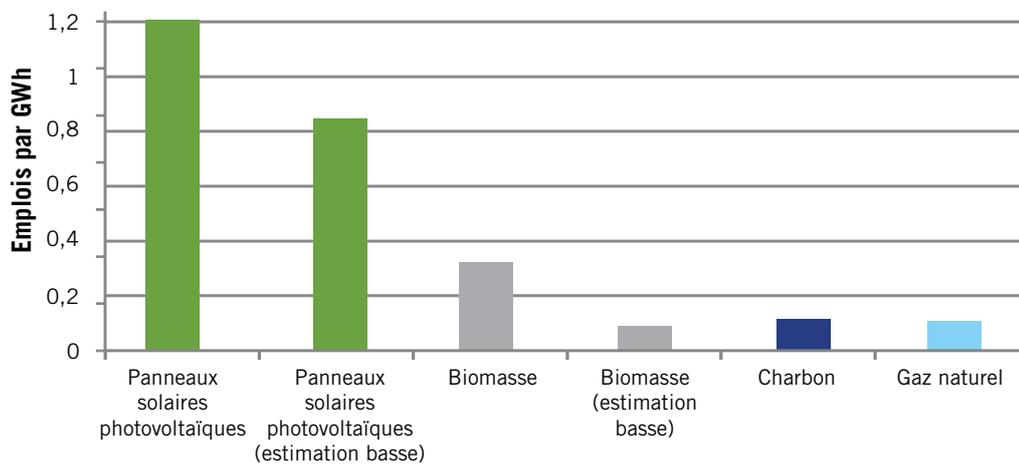
L'amélioration des sources d'énergie impliquera des changements importants dans les secteurs de l'énergie existants des pays en développement. Le tableau 2.3 résume les opportunités et les risques de gains clés (ou transitions) associés aux améliorations en matière d'accès à l'énergie dans les dimensions de services énergétiques et dans les dimensions d'approvisionnement. La fourniture de nouveaux services énergétiques crée des opportunités de gains avec peu de risques pour les travailleurs existants. Toutefois, le remplacement d'une source d'énergie par une autre, par exemple l'énergie humaine par l'énergie mécanique, peut réduire le niveau d'emploi. Cela dit ces pertes sont normalement contrebalancées par l'amélioration de l'efficacité et des gains, et par la réduction des corvées et des coûts d'opportunité.

## Les impacts de la production locale par rapport à l'importation

Passer à des services énergétiques produits localement comme les biocarburants, les fourneaux améliorés ou les mini réseaux électriques peut avoir un effet positif sur la création d'emplois au niveau local par le biais de la chaîne d'approvisionnement et de maintenance (FAO/PISCES, 2009). Toutefois, le coût final par unité d'énergie produite, ou l'accessibilité des prix des appareils, sont essentiels à la viabilité de la fourniture de service. Par exemple, les lampes solaires commerciales sont majoritairement produites à faible coût en Chine, rendant le produit plus accessible pour les pays pauvres, mais supprimant les opportunités en termes d'emplois qui auraient pu être créés si ces lampes étaient fabriquées au niveau local. Toutefois, dans l'ensemble, fournir un accès universel à l'énergie d'ici 2030 créera une quantité immense d'emplois dans le secteur de l'énergie décentralisée. On estime à 952 TWh la quantité d'électricité qui devra être générée par an dans un scénario d'accès universel à l'énergie, 400 TWh provenant des mini réseaux et 172 TWh de systèmes isolés et hors réseau (AIE, 2010). L'expansion de l'électricité en réseau sera également à l'origine de créations d'emplois, toutefois moins nombreuses par GWh que pour les systèmes décentralisés, comme illustré dans la figure 2.3.

**Tableau 2.3** Opportunités de gains tirés de la fourniture d'énergie

|                               | <b>Exemple de transition énergétique</b>   | <b>Opportunités de gains (en matière de fourniture de combustible, d'équipement ou d'appareil)</b>   | <b>Risques en matière de gains lors de la transition</b>   |
|-------------------------------|--|--|--|
| <b>Services énergétiques</b>  |  |  |  |
| Éclairage                     | Bougies/pétrole – éclairage électrique   | Commercialisation et vente de lampes solaires et de systèmes électriques en réseau<br>Maintenance des systèmes d'éclairage électrique              | Baisse des revenus des fournisseurs de pétrole et de bougies   |
| Cuisine et chauffage de l'eau | Feu de bois à trois pierres – fourneaux et ventilation améliorés (ex. : hotte d'évacuation)                | Fabrication et vente de fourneaux et de hottes d'évacuation  | Réduction modérée de la demande pour les fournisseurs de combustible à base de bois/charbon de bois                                    |
|                               | Passage à un fourneau à biocarburant ou à GPL  | Fabrication et vente de fourneaux et de combustible  | Réduction de la demande pour les fournisseurs de combustible à base de bois/charbon de bois (voir combustibles domestiques ci-dessous) |
| Chauffage                     | Isolation des habitations  | Mise en place de l'isolation des bâtiments   | Demande réduite en combustible de chauffage  |
|                               | Utilisation de fourneaux spécialement conçus pour le chauffage ou multi-usages                             | Nouvelle production de fourneaux et nouvelle chaîne d'approvisionnement  | Réduction de la demande en combustible   |
| Refroidissement               | Installation de ventilateurs de plafond  | Distribution et commercialisation de ventilateurs de plafond   | Aucun  |
|                               | Utilisation de réfrigérateurs  | Distribution et commercialisation des réfrigérateurs   | Aucun  |
| TIC                           | Accès amélioré aux téléphones mobiles  | Gains dans le secteur des téléphones mobiles, la vente des cartes de recharge, les systèmes de maintenance, les rechargements de batterie          | Réduction des besoins en matière de transport et de services postaux   |
|                               | Accès amélioré à Internet  | Exploitation de cybercafés, production de contenu local pour Internet  | Réduction des besoins en matière de services postaux   |
| <b>Sources d'énergie</b>      |  |  |  |
| Électricité                   | Pas d'électricité – approvisionnement des foyers ex. : installations solaires domestiques                  | Commercialisation, ventes, financement, installation et maintenance des installations solaires domestiques   | Réduction de la demande en pétrole pour l'éclairage et le rechargement des batteries   |
|                               | Pas d'électricité – Approvisionnement via mini réseaux (ex. : centrales hydroélectriques ou à biomasse)    | Installation, exploitation et gestion des systèmes, recouvrement des factures et comptabilité  | Réduction de la demande en installations solaires domestiques, en pétrole et en rechargement de batteries                              |
|                               | Pas d'électricité – Approvisionnement en réseau  | Croissance des emplois dans les services publics au niveau local   | Comme ci-dessus  |
| Combustibles domestiques      | Passage de Combustible à base de bois/charbon de bois au biocarburant (ex. : éthanol)                      | Production agricole de biocarburants<br>Fabrication et vente de fourneaux<br>Participation à la nouvelle chaîne d'approvisionnement en combustible | Réduction de la demande en combustible à base de bois/charbon de bois et en fourneaux améliorés en terre cuite ou en argile            |
|                               | Passage du Combustible à base de bois/charbon de bois au GPL   | Expansion du système de distribution GPL   | Comme ci-dessus  |
| Énergie mécanique             | Mise en place de services mécaniques communautaires (ex. : mouture avec une plateforme multifonctionnelle) | Exploitation des services de plateforme multifonctionnelle/moulin<br>Fourniture de combustible à la plateforme multifonctionnelle ou au moulin     | Réduction de la main-d'œuvre manuelle nécessaire pour la mouture de la farine à la main (si salariés)                                  |



**Figure 2.3** Quantité estimée d'emplois créés par Gwh

## Les implications en matière de gains du côté de la demande tirés de l'utilisation de l'énergie

Un accès amélioré à l'énergie par les foyers génère également des impacts potentiels sur le travail salarié aujourd'hui et à l'avenir. Les enfants qui ne peuvent pas étudier pendant la nuit, en raison d'un manque de lumière, font face à une réussite scolaire réduite qui a des implications sur leur future employabilité (PEPP, 2010). Les corvées ménagères, en raison d'un manque d'accès à l'énergie, sont également liées à une série de coûts d'opportunité qui limitent les gains.

Les fourneaux inefficients qui brûlent des combustibles traditionnels impliquent des coûts d'opportunité considérables, tant en termes de temps passé à collecter du bois de chauffage (temps qui aurait pu être consacré à des activités génératrices de revenus), qu'en termes d'impacts dévastateurs sur la santé comme signalé au chapitre 2 qui, d'une part, limitent la capacité des membres de la famille à gagner leur vie en raison d'une maladie ou d'un décès prématuré et, d'autre part, grèvent les finances de la famille avec des traitements médicaux coûteux (OMS, 2014). Une autre étude de l'OMS (2006) a constaté que le passage de combustibles solides aux combustibles gazeux et liquides, ainsi que l'utilisation de fourneaux plus propres, ont engendré de nombreux avantages économiques, notamment une réduction des dépenses liées à la santé, et des gains de productivité issus du raccourcissement du temps nécessaire pour collecter du combustible et cuisiner.

## Résumé de l'énergie comme moyen d'existence

Dans ce chapitre, il a été démontré que l'énergie avait des liens étroits avec le fait de gagner sa vie pour les populations pauvres, par le biais d'opportunités liées à : l'exploitation de la terre, la direction d'une MPE, le travail salarié et la fourniture d'énergie. Dans chaque cas, l'accès à l'énergie a un rôle essentiel à jouer dans la génération de revenus, soit par l'amélioration d'activités existantes, soit par la réduction des coûts d'opportunité.

Comme certaines MPE ne sont possibles qu'avec un accès amélioré à l'énergie, de nouvelles opportunités de gains émergent avec l'accès, qui est par conséquent corrélé à la croissance de l'entreprise et à la création de nouveaux emplois. En outre, l'obtention d'un accès universel à l'énergie, particulièrement dans les zones rurales, nécessitera une expansion rapide et radicale des marchés pour une énergie renouvelable décentralisée, qui permettra en retour l'émergence de nouvelles opportunités d'emplois (voire figure 2.3).

L'agriculture est l'un des plus importants facteurs contribuant à la capacité des personnes pauvres à gagner leur vie. Il s'agit d'un des domaines dans lequel l'énergie peut avoir le plus grand impact

en termes d'**amélioration des gains existants**. L'énergie joue un rôle essentiel dans l'ensemble de la chaîne de production agricole, augmentant la productivité, permettant de faire des produits de meilleure qualité, et de les vendre à un meilleur prix. La transformation agricole améliorée et le stockage/refroidissement sont des services énergétiques qui augmentent les revenus des agriculteurs tout en créant des emplois dans le secteur des MPE. De nombreuses MPE peuvent baisser les coûts, améliorer l'efficacité, élargir l'offre de services, et améliorer les gains par le biais de sources d'énergie abordables, fiables et de qualité.

Un certain nombre de **coûts d'opportunité** associés au fait de ne pas avoir accès à l'énergie ont un impact considérable sur le potentiel de revenus et enferment les personnes dans un cycle de pauvreté. Cela comprend les corvées dans des activités en entreprise, comme le broyage, la mouture et d'autres aspects agricoles. En outre, le manque de lumière pour travailler ou étudier le soir affecte le potentiel de revenus et de réussite scolaire. Enfin, le temps passé à collecter du bois de chauffage ou à nettoyer des casseroles qui ont été utilisées sur un feu plein de fumée, et le temps passé en mauvaise santé en raison de l'inhalation de fumées à l'intérieur, font perdre un nombre incalculable d'heures à des milliards de personnes qui cuisinent encore avec des combustibles polluants issus de la biomasse, dans le monde entier.

Les impacts potentiellement négatifs de l'augmentation de l'accès à l'énergie existent également en matière de déplacement des travailleurs et de barrière de compétences pour les populations pauvres, en particulier par le biais de transitions vers l'automatisation et d'un type de combustible à un autre. En outre, les avantages de l'accès à l'énergie pour gagner sa vie ne sont pas automatiques et doivent être surmontés de manière proactive. Des étapes entre l'accès amélioré et une augmentation des revenus ont toutefois été identifiées. La figure 2.4 résume les étapes à suivre pour exploiter le potentiel de l'accès à l'énergie pour améliorer les revenus et atteindre les objectifs de développement, et présente des outils à destination des décideurs politiques et des praticiens, pour surmonter les obstacles au progrès.

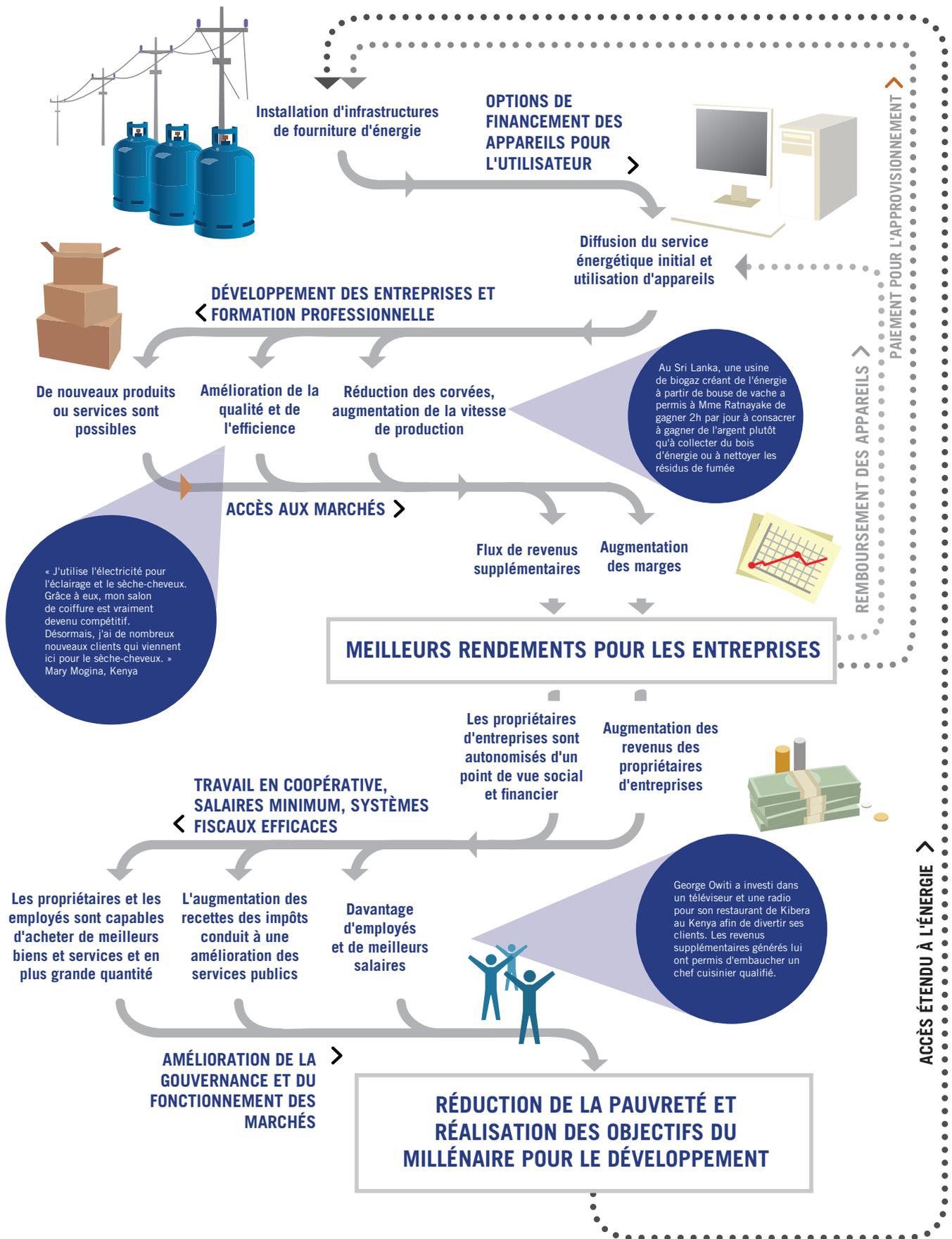


Figure 2.4 Étapes pour gagner sa vie à partir des sources d'énergie



### 3. L'énergie pour les services communautaires

L'énergie est essentielle aux services communautaires, qui sont eux-mêmes fondamentaux pour améliorer la vie des populations pauvres et pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement et les objectifs du programme pour le développement post-2015 en cours d'élaboration. Ce chapitre se penche sur le rôle, les obstacles et les opportunités amenées par la fourniture d'énergie dans quatre domaines clés de service communautaire :

- **les soins de santé** : hôpitaux, cliniques et postes sanitaires ;
- **l'éducation** : écoles, universités et centres de formation ;
- **les institutions publiques** : bureaux gouvernementaux, postes de police, bâtiments religieux, etc. ;
- **les services d'infrastructure** : eau et éclairage public.

Ces catégories permettent d'analyser les services communautaires de manière utile, mais également de définir et de mesurer l'accès à l'énergie.

## Soins de santé

Les systèmes de soins de santé constituent la pierre angulaire du développement et occupent une place centrale dans l'amélioration de la vie des personnes. Le secteur de la santé comprend une large gamme d'institutions, allant des postes sanitaires ruraux aux hôpitaux spécialisés des grandes villes, qui sont gérées par différents prestataires de services publics, privés ou religieux.

L'accès à l'énergie joue un rôle clé dans l'efficacité d'un établissement de soins de santé. En effet, la population a peu de chances de recevoir des soins adaptés lorsque les établissements de santé ne disposent pas d'éclairage électrique, de réfrigérateurs ou d'équipements de stérilisation. Pourtant, environ 1 milliard de personnes dans le monde sont traitées dans des établissements de santé qui ne disposent pas du tout d'électricité<sup>4</sup>. Parmi les problèmes dus à un manque d'accès à l'énergie dans les établissements de santé, on trouve (EC, 2006) :

- l'impossibilité de fournir des services cliniques une fois la nuit tombée ;
- les mauvaises conditions d'éclairage lors des opérations ;
- les installations de stockage médiocres pour les vaccins et les médicaments devant rester au frais ;
- les installations médiocres pour la stérilisation des outils médicaux ;
- l'impossibilité d'allumer des équipements de laboratoire afin de diagnostiquer les maladies des patients ;
- la capacité limitée de communication avec les spécialistes médicaux ou de demande de transfert vers une installation sanitaire plus spécialisée ;
- la limitation des installations traditionnelles pour la cuisine qui ont pour conséquence des inefficacités, une qualité de l'air médiocre et un éventuel apport alimentaire insuffisant pour les patients ;
- la difficulté à déployer des agents de santé dans les zones rurales reculées ;
- la difficulté à attirer et à retenir le personnel qualifié pour travailler dans de telles conditions.

Alors que le rapport entre l'accès à l'énergie des établissements de santé et la santé de la population dépend de différents facteurs, l'énergie reste vitale pour l'amélioration des services de santé. La section suivante fournit une description plus précise de la manière d'utiliser l'énergie dans le but d'améliorer la prestation des soins de santé.

### L'utilisation de l'énergie dans les établissements de soins de santé

L'énergie soutient une large gamme de services médicaux et d'équipements pour le diagnostic, le traitement et la chirurgie, notamment les vaccins, les équipements stérilisés, les couveuses pour bébés prématurés, les machines à ultrason et à rayons X ou l'équipement ELISA pour le diagnostic du VIH/Sida (tableau 3.1). L'équipement amélioré requiert souvent de l'électricité ou de l'énergie thermique venant de combustibles solides, liquides et gazeux.

L'éclairage électrique peut constituer un avantage indéniable pour les établissements qui dépendent de la lumière médiocre des lampes à paraffine, des bougies et des lampes de poche, qui se révèlent plus dangereuses et plus coûteuses par unité d'énergie que l'éclairage électrique (voir chapitre 2). Un manque d'éclairage de haute qualité augmente également les risques liés aux services de santé critiques et urgents, tels que les traitements d'urgence et les accouchements.

Les moyens de communication modernes peuvent également constituer un avantage pour les services de santé. Les téléphones portables et les radios VHF peuvent être utiles de manière directe lors de situations d'urgence, et permettent un meilleur traitement grâce à la consultation à distance de spécialistes d'hôpitaux de recours (Musoke, 2002). Les technologies de communication peuvent également permettre de garantir un approvisionnement en matériel (médicaments et vaccins essentiels) dans les délais. Ceci s'avère particulièrement important lorsque les accoucheuses traditionnelles ou les sages-femmes constituent souvent l'unique lien que les femmes ont avec les services de soins de santé lors de leur grossesse et de leur accouchement. Un projet en Ouganda permettait l'utilisation de radios

**Tableau 3.1** Services énergétiques nécessaires à la préparation des services généraux et des services de santé spécifiques

| Objectif/service  | Service énergétique/équipements   |
|---|---|
| <b>Aménagements/infrastructure générale</b>   |   |
| Aménagements et équipements de base   | Éclairage – clinique/salle d’opération, salle, bureaux/administration, public/sécurité<br>Chargeur de téléphone portable, radio VHF, appareils de bureau (ordinateur, imprimante, routeur internet, etc.)<br>Cuisine, chauffe-eau, chauffage<br>Réfrigérateur, circulation de l’air (ventilateurs électriques)<br>Équipement de stérilisation (stérilisateur à chaleur sèche ou autoclave)<br>Chauffage de l’habitation |
| Eau propre à la consommation, au nettoyage et à l’assainissement                        | Pompe à eau (lorsque l’alimentation en eau par gravité n’est pas disponible) et purification  |
| Gestion des déchets médicaux <sup>1</sup>   | Autoclave et broyeur à déchets  |
| <b>Appareils médicaux spécifiques au service</b>  |   |
| Chaîne du froid et réfrigération dans le cadre du Programme élargi de vaccination (PEV) | Réfrigérateur à vaccins   |
| Maternité et santé mère/enfant  | Appareil d’aspiration médicale, couveuse, autres équipements  |
| Capacité de diagnostic du VIH   | Équipement de test ELISA (laveur, lecteur, incubateur)  |
| Service de consultations externes   | Appareil à rayons X mobile, autres équipements  |
| Équipements de laboratoire et de diagnostic   | Centrifugeuse, mélangeur d’analyse d’hématologie, microscope, entreposage du sang, équipements d’analyse du groupe sanguin (incubateur à 37°C et centrifugeuse), glucomètre, appareil à rayons X, ECG, échographe, tomodynamomètre, débitmètre de pointe  |
| Équipement chirurgical  | Équipements et installations pour : trachéostomie, ligature des trompes, vasectomie, dilatation et curetage, réparation de fistule obstétricale, épisiotomie, appendicectomie, chirurgie néonatale, greffe de la peau, traitement libre des fractures, amputation, chirurgie de la cataracte  |
| <b>Infrastructures supplémentaires</b>  |   |
| Éclairage extérieur   | Lumières de sécurité à la grille d’entrée, aux portes principales, aux alentours des bâtiments, à l’extérieur des toilettes et le long des chemins  |
| Hébergement du personnel  | Éclairage, télévision, radio stéréo AM/FM, autres appareils (chargeur de téléphone mobile, ventilateur électrique, etc.), cuisine et chauffe-eau  |
| Transport d’urgence   | Voiture ou moto   |

<sup>1</sup> Alors que l’outil d’enquête d’établissement SARA actuel ne comprend que l’incinération, les derniers conseils de l’OMS sur la gestion des déchets médicaux recommandent d’utiliser un autoclave ou un broyeur électrique ; c’est pour cette raison que la demande en électricité pour ces équipements apparaît ici.

Source : tiré des indicateurs de préparation de service de l’OMS (USAID/OMS, 2012) par la Banque mondiale/ESMAP pour le projet de définition et de mesure de l’accès à l’énergie.

VHF alimentées grâce à l’énergie solaire pour relier les accoucheuses traditionnelles au système de santé officiel. La radio VHF est utilisée pour transmettre des conseils aux accoucheuses traditionnelles. Si ces dernières sont dans l’impossibilité de gérer le cas, une sage-femme et un véhicule de l’établissement de santé sont envoyés afin de récupérer la patiente. Ceci a permis de réduire la mortalité maternelle de 500 à 271 pour 100 000 en seulement trois ans (Musoke, 2002).

La réfrigération améliorée est nécessaire pour les vaccins qui pourraient empêcher la propagation de maladies responsables de la mort de 1,7 million d’enfants chaque année, majoritairement dans les pays en développement (GAVI, 2012). Les vaccins et autres médicaments doivent être réfrigérés grâce à une source d’énergie fiable, car ils perdent en efficacité lorsqu’ils sont exposés à des températures situées en dehors de la plage de températures de stockage. Les centres de soins dotés d’installations de réfrigération en état de fonctionnement aident à mettre en place, au sein de la prestation de services régulière, des campagnes de vaccination et de traitement des maladies telles que le VIH et le Sida, la rougeole et la polio. La réfrigération permet également de stocker le sang, les médicaments et les réactifs. Aujourd’hui,

près de la moitié des vaccins envoyés aux pays en développement sont cependant gâchés, faute de services de chaîne du froid corrects (Vaxess, 2012).

En l'absence d'une connexion au réseau ou lorsque la connectivité au réseau n'est pas fiable, les réfrigérateurs fonctionnant au pétrole ou au GPL peuvent être efficaces, même s'il est nécessaire de les surveiller et de les entretenir davantage que ceux fonctionnant à l'électricité.

La stérilisation de l'équipement est une étape cruciale dans les pays en développement, où 50 à 60 millions de personnes sont blessées chaque année, et où un patient sur cinq souffre d'infections postopératoires (OMS, 2012b). L'eau bouillante est régulièrement utilisée comme méthode de stérilisation des instruments, bien que cette méthode ne soit pas efficace à 100 %. Une stérilisation satisfaisante peut être réalisée à l'aide de stérilisateurs à chaleur sèche ou d'autoclaves alimentés en énergie solaire, thermique, électrique ou à pétrole (USAID/OMS, 2012).

Outre la prestation de soins de santé, le manque d'accès à l'énergie a également, du point de vue d'un accès total à l'énergie, un impact sanitaire dans d'autres secteurs.

- **Foyer** : la cuisson des aliments à l'aide de feux ouverts et l'éclairage au pétrole contribuent à la pollution de l'air intérieur, qui a été récemment présentée comme le risque environnemental le plus meurtrier par l'OMS (voir chapitre 2).
- **Revenus** : les pratiques de travail traditionnelles peuvent avoir des effets néfastes sur la santé. Certaines activités augmentent l'exposition aux fumées et la pénibilité du travail : broyer des aliments, porter du bois pour le vendre directement ou en faire du charbon de bois, et cuisiner dans le cadre d'une petite entreprise (chapitre 3).
- **Services communautaires** : le manque d'eau propre a des effets néfastes sur la santé et un manque d'éclairage public peut provoquer des accidents.

### **Boîte 3.1** Impossibilité d'effectuer des soins de santé dans les îles (Char) du Bangladesh

Le centre de jour de la santé et du planning familial de North Channel se situe dans les Char, les îles les plus isolées et les plus pauvres du Bangladesh. Les trois membres du personnel à plein temps s'occupent chaque jour de 50 à 60 patients, prodiguant les soins de base et les soins d'urgence et fournissant tous les services de planning familial. L'établissement ne dispose ni d'électricité, ni de véhicule. Sans aucun appareil de réfrigération, le personnel lutte pour travailler durant les saisons chaudes et les patients se déshydratent. Sans aucun éclairage, l'établissement ne peut pas être ouvert le soir.

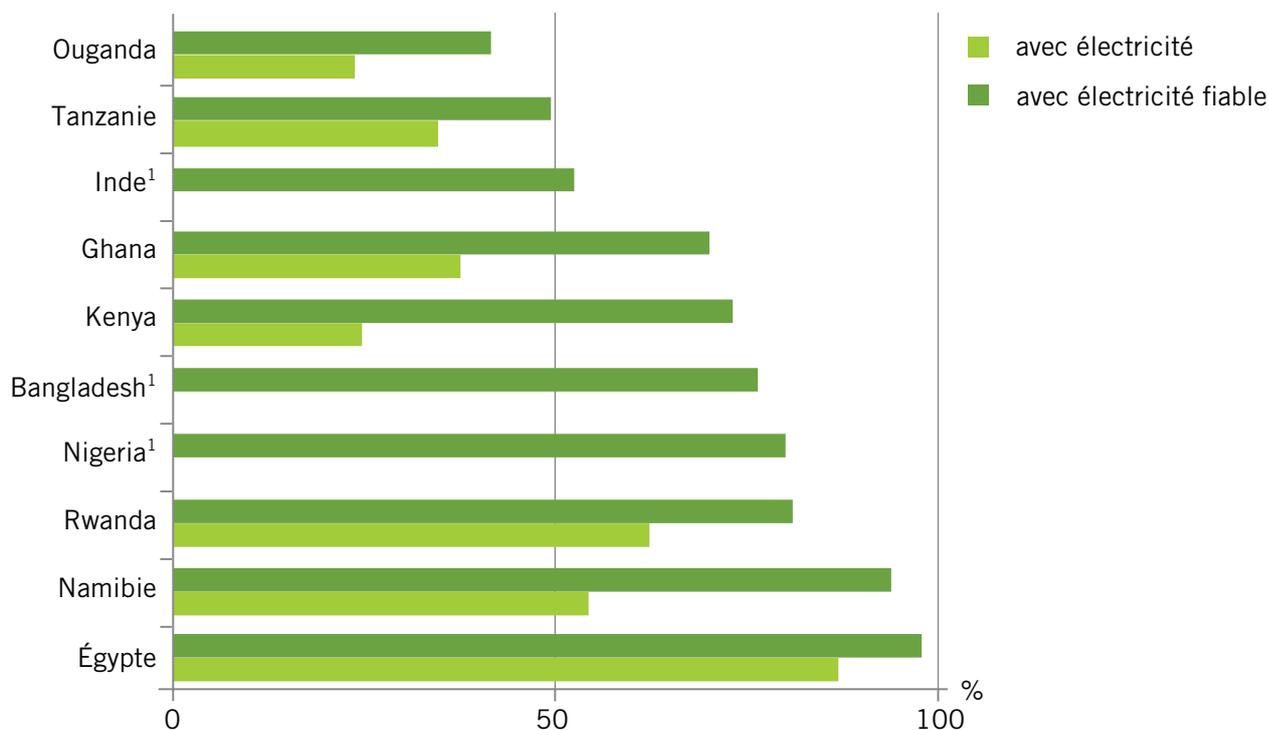
Une patiente se rappelle son expérience : « Faute de traitement, mon bébé, Nargis, est décédé, mais sa mort m'a épargné de plus longues souffrances. S'il y avait de l'électricité, nous pourrions bénéficier de soins de santé la nuit, car le médecin pourrait habiter au sein de l'établissement. Tant de régimes politiques se sont succédé, mais aucun n'a veillé à ce que notre hôpital soit doté d'électricité. Personne n'accorde de valeur à la vie d'une personne pauvre. »

Même en pleine journée, la lumière naturelle à l'intérieur n'est pas suffisante pour de nombreuses tâches ; les médecins doivent utiliser des lampes de poche pour insérer des DIU (stérilets). L'appareil permettant d'insérer un DIU, comme tout autre équipement ou matériel, est stérilisé dans de l'eau bouillante grâce à l'utilisation d'un fourneau à pétrole. Même si les centres de santé sont équipés de certains équipements médicaux électriques tels qu'un dispositif d'aspiration médicale, ils ne peuvent pas en faire l'usage sans électricité. De plus, l'absence d'un ordinateur rend le partage de données avec l'hôpital régional difficile.

## Les taux d'électrification dans les établissements de soins de santé

Les taux d'électrification sont extrêmement faibles pour les établissements de santé d'Asie du Sud et d'Afrique subsaharienne (figure 3.1). En Inde, 46 % des établissements de santé qui accueillent environ 580 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité. En Afrique subsaharienne, plus de 30 % des établissements de santé qui accueillent environ 255 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité.

Les zones rurales sont les plus touchées (tableau 3.2) : les établissements de santé qui disposent d'électricité sont souvent aux prises avec le coût élevé et la disponibilité limitée du diesel pour les groupes électrogènes. En Ouganda, par exemple, seul 1 % des cliniques de consultation externe en milieu rural est connecté au réseau électrique (Harsdorff et Bamanyaki, 2009).



**Figure 3.1** Les taux d'accès à l'électricité des établissements de santé pour les quelques pays en développement pour lesquels des données sont disponibles

Remarque : la définition du terme « fiable » varie. En général, on considère que la source d'électricité est fiable lorsque l'électricité est fournie de manière continue pendant les heures de travail, lorsqu'un système de secours est disponible ou lorsqu'elle n'est pas indisponible pendant plus de deux heures d'affilée.

1 Aucune donnée n'est disponible au sujet de la régularité de l'énergie au Bangladesh, en Inde et au Nigeria.

Source : toutes les données sont tirées de l'évaluation de la fourniture de service de l'enquête démographique sur la santé de l'USAID pour chaque pays (USAID, 2012), à l'exception de l'Inde (IIPS, 2011).

**Tableau 3.2** Indicateurs d'électricité pour les établissements de santé dans l'enquête d'évaluation de la prestation de services au Rwanda.

| Indicateurs d'électricité                              | Établissements de santé |                                   |   |           |
|--|-------------------------|-----------------------------------|---|-----------|
|  | Hôpital (%)             | Centre de santé/ polyclinique (%) | Dispensaire/clinique/ poste sanitaire (%) | Total (%) |
| Pas d'électricité ou de groupe électrogène             | 2                       | 18                                | 25  | 18        |
| Groupe électrogène fonctionnant avec du carburant      | 95                      | 22                                | 32  | 29        |
| Électricité normale <sup>1</sup> ou groupe électrogène | 95                      | 59                                | 67  | 63        |

1 « Normale » signifie que l'électricité est disponible durant les heures de service, ou qu'un groupe électrogène de secours fonctionnant avec du carburant est disponible.

Source : NIS (2008)

Même là où l'électrification existe, elle n'est pas toujours fiable. Au Kenya, seuls 25 % des établissements ont un approvisionnement en électricité fiable, et les pannes fréquentes constituent un problème important (NCAPD et coll., 2011 ; Banque mondiale, 2007). Un approvisionnement irrégulier a un effet direct sur les services tels que l'accouchement ou le traitement d'urgence. Il limite les services de nuit et gaspille les vaccins, le sang et les médicaments qui nécessitent des températures de stockage stables.

Même si les appareils électriques indépendants, tels que les lampes solaires ou les radios VHF, et les applications thermiques fonctionnant au pétrole, notamment les réfrigérateurs, les stérilisateurs, les incinérateurs et les installations de cuisine, contribuent de manière considérable à la prestation de

services de soins de santé, il existe peu de données pour en évaluer l'impact. Parallèlement, il est clair que le renouvellement du service de santé en termes d'équipements doit aller de pair avec un meilleur accès à l'électricité. Au Rwanda, par exemple, 63 % des établissements de santé disposent de l'électricité de façon régulière, mais seuls 17 % possèdent des lampes d'examen.

## Options d'approvisionnement énergétique pour les établissements de soins de santé

L'électricité ne peut répondre à elle seule à la gamme complète de services énergétiques requis par les établissements de santé. Les combustibles solides, liquides et/ou gazeux restent un complément nécessaire.

L'approvisionnement énergétique pour les besoins thermiques (cuisine, chauffe-eau, chauffage et incinérateur) peut représenter une grande proportion de la consommation et des dépenses en énergie d'un établissement de santé. Tout comme les foyers, on utilise généralement à la fois la biomasse traditionnelle et des combustibles modernes. L'amélioration des combustibles et des fourneaux a permis de réduire la pollution de l'air intérieur et d'atténuer les problèmes de santé. Les fourneaux et les chaudières au rendement énergétique efficace peuvent réduire le coût et le fardeau de la collecte des combustibles.

Pour les établissements qui sont isolés du réseau, une gamme de technologies décentralisées est disponible, notamment les énergies renouvelables, les groupes électrogènes au diesel ou les systèmes hybrides. Des systèmes hors réseau bien conçus et bien entretenus peuvent fournir un approvisionnement en électricité abordable, adaptée et fiable. Les petits systèmes indépendants, même s'ils sont incapables de répondre à tous les besoins en matière de service énergétique, peuvent fournir les services énergétiques essentiels. De tels systèmes comprennent des lampes solaires dans les salles d'accouchement de la clinique le soir, des réfrigérateurs solaires pour le stockage des vaccins et du sang, des pompes à eau à énergie éolienne et du biogaz pour la cuisine.

Le tableau 3.3 présente les options pour fournir de l'électricité à une clinique de santé en milieu rural, en fonction des coûts en matière de capital, d'exploitation et d'entretien du système. Cette clinique hypothétique en milieu rural est dotée de 120 lits et d'équipements pour les soins généraux. Elle dispose également de certains équipements de spécialité tels que des appareils de diagnostic.

L'utilisation de systèmes indépendants d'approvisionnement en électricité, notamment les systèmes photovoltaïques solaires dotés de batteries, a été stimulée par l'augmentation des prix des combustibles depuis 2004 et par la baisse du prix de l'énergie solaire devenue plus disponible. En termes de fourniture d'électricité hors réseau, les systèmes photovoltaïques solaires dotés de batteries sont désormais moins chers que les groupes électrogènes au diesel (IRENA, 2012).

Les décideurs doivent accorder une attention toute particulière au coût et à la fiabilité de ces systèmes. Dans les endroits dépourvus de réseau électrique, ou lorsque l'approvisionnement est discontinu, le groupe électrogène diesel constitue souvent une solution fiable et facilement disponible. Quel que soit le contexte, il est nécessaire d'examiner tous les points importants lors du choix et de l'intégration de technologies énergétiques, notamment en ce qui concerne la politique, la planification, la gestion, le financement, l'infrastructure, la participation de la communauté et l'interface utilisateur (Jimenez et Olson, 1998).

## Mesurer l'accès à l'énergie pour la santé

Il existe un manque cruel de données concernant l'approvisionnement en énergie et les services énergétiques dans les établissements de santé. L'expansion prévue du Cadre de suivi mondial de l'initiative SE4ALL devrait répondre à cela, même si sa mise en œuvre prendra du temps. Il devra s'appuyer sur les initiatives de collecte de données nationales existantes telles que l'enquête d'Évaluation de prestation de services (SPA) et l'Évaluation de la disponibilité et de l'état de préparation des services (SARA).

**Tableau 3.3 Comparaison des options d'approvisionnement en électricité afin de fournir un approvisionnement fiable de 25 kWh/jou**

| Technologie                                      | Taille du système  | Capital (\$ américain)   | Exploitation (\$ américain/an) | Hypothèses d'exploitation et d'entretien  |
|--|--|--|--------------------------------|---|
| Système solaire photovoltaïque doté de batteries | Panneaux de 6 000 W<br>Batteries de 100 kWh                      | Système à 55 000 \$<br>Batteries à 10 000 \$                                 | 2 550 \$                       | 1 % du coût du système par an (comprend l'entretien et le remplacement des composants, ne comprend pas la sécurité) ; coût amorti du remplacement des batteries tous les cinq ans (20 % du coût de la batterie) |
| Éolienne dotée de batteries                      | Éolienne de 8 750 W<br>Batteries de 100 kWh                      | Système à 44 000 \$<br>Batteries à 10 000 \$                                 | 2 900 \$                       | 2 % du coût du système par an ; coût amorti du remplacement des batteries tous les cinq ans   |
| Groupe électrogène au diesel                     | 2,5 kW   | 2 000 \$   | 6 400 \$                       | 0,0075 \$/kWh d'entretien, 0,67 \$/kWh de combustible (1 \$/l pour le combustible utilisé), fonctionnement à 15 kWh par jour à 67 % de capacité, et remplacement du matériel tous les dix ans                   |
| Système hybride                                  | Panneaux de 6 000 W<br>Batteries de 50 kWh<br>Matériel de 2,5 kW | Système à 55 000 \$<br>Batteries à 5 000 \$<br>Groupe électrogène à 2 000 \$ | 2 200 \$                       | 1 % du coût du système photovoltaïque par an ; remplacement de batterie tous les cinq ans ; 200 heures d'utilisation du matériel par an ; remplacement du matériel tous les dix ans                             |
| Extension du réseau électrique                   | Non applicable   | > 10 000 \$ par mile   | 900 \$                         | 0,10 \$/kWh d'énergie   |

Source: USAID (2007)

## Éducation

Une éducation de qualité est essentielle pour augmenter les revenus et l'activité économique et pour améliorer le développement et le bien-être sanitaire et social. Le revenu attendu et le niveau d'activité économique d'un individu dépendent fortement du nombre d'années passées sur les bancs de l'école. L'initiative Éducation pour tous (EPT) de l'UNESCO décrit cinq éléments habilitants pour une éducation de qualité (UNESCO, 2005) :

- enseignement et apprentissage (temps d'apprentissage, méthodes pédagogiques, évaluation/retours/encouragements, taille des classes) ;
- ressources d'enseignement et d'apprentissage ;
- infrastructures et installations matérielles ;
- ressources humaines : enseignants, directeurs d'école, inspecteurs, superviseurs, administrateurs ;
- gouvernance scolaire.

L'accès à l'énergie améliore ou facilite chacun de ces éléments habilitants pour une éducation de qualité. Pourtant, quelque 291 millions d'enfants (plus de 50 % de tous les enfants présents dans les pays en développement) se rendent dans des écoles primaires qui ne disposent pas d'accès à l'électricité<sup>5</sup>.

### Utilisation de l'énergie dans les écoles

L'éclairage électrique permet aux écoles d'être opérationnelles en dehors des heures de lumière du jour, en allongeant les heures de travail pour les élèves, les adultes et les enseignants. Des journées de cours plus longues permettent alors la création de nouvelles classes pour accueillir davantage d'enfants ce qui réduit la taille des classes. Les élèves ne bénéficiant pas d'éclairage électrique chez eux peuvent ainsi rester à l'école pour étudier et faire leurs devoirs, ce qui leur permettra d'obtenir de meilleures notes. Des cours du soir peuvent également être organisés pour d'autres membres de la communauté. De même,

les enseignants peuvent préparer leurs leçons, noter les devoirs, organiser des réunions de personnel et effectuer des tâches administratives.

Étant donné l'importance d'une alimentation équilibrée pour le développement et la concentration de l'enfant, certains gouvernements et ONG des pays en développement lancent des programmes pour fournir des repas dans les écoles. En l'absence de solutions de cuisine moderne, de nombreuses écoles qui proposent des repas doivent avoir recours à du bois brûlé dans des feux ouverts ou à des fourneaux rudimentaires pour la cuisson des aliments et le chauffage. Les élèves et le personnel doivent alors fréquemment ramasser du combustible à base de bois, ce qui réduit le temps disponible pour l'enseignement et l'apprentissage. Dans les régions au climat froid, en plus de l'alimentation, il est possible d'améliorer la concentration et le confort des élèves en chauffant les salles de cours. Les salles froides, humides et mal aérées créent un environnement malsain et aggravent les problèmes de santé<sup>6</sup>. À noter que le chauffage n'est pas nécessaire uniquement dans les régions tempérées du monde, mais également dans les zones à haute altitude (Practical Action, 2010).

Des conditions extrêmement chaudes peuvent également décupler les maladies telles que la déshydratation, la fatigue et le coup de chaleur. Le refroidissement des pièces peut être important pour que la température des salles et des bureaux reste confortable pour le personnel et les élèves. Des ventilateurs électriques à faible consommation peuvent faire une grande différence.

L'accès à l'énergie n'est pas uniquement essentiel au niveau de l'école primaire. Il est largement admis que les écoles secondaires, les instituts d'éducation supérieure, ainsi que les centres de formation professionnelle ont besoin d'électricité pour fournir des services d'éducation appropriés. L'expérience et la confiance en matière d'informatique sont de plus en plus importantes sur le marché du travail. Les cours d'informatique n'intéressent pas uniquement les étudiants, ils attirent également les adultes qui cherchent à acquérir de nouvelles compétences. L'accès à Internet est essentiel pour les établissements d'enseignement supérieur car il permet de mener des recherches et de communiquer avec des collègues à l'étranger. Les centres de formation professionnelle enseignant la menuiserie, le soudage et la fabrication nécessitent un approvisionnement énergétique de bonne qualité et des machines puissantes.

Comme c'est le cas avec le lien entre l'accès à l'énergie et les performances de soins de santé, la relation entre l'accès à l'énergie et l'éducation est pertinente bien au-delà du cadre des établissements scolaires. Par exemple, à l'échelle du foyer, l'accès à des solutions de cuisine améliorées telles que le gaz ou le pétrole empêche les enfants, notamment les filles, de passer des heures à ramasser du bois de chauffage. L'éclairage domestique peut également permettre aux enfants d'étudier et de faire leurs devoirs chez eux.

## Les taux d'électrification dans les écoles

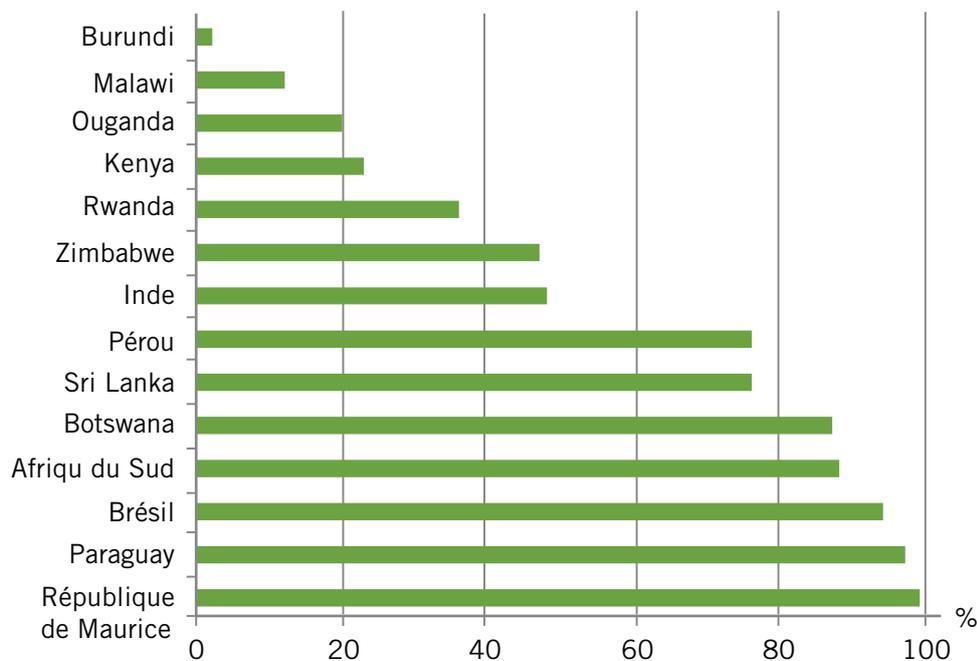
En raison de la nature fondamentale de l'électrification pour l'éducation, l'Afrique subsaharienne dispose du taux le plus bas en matière d'accès à l'électricité dans les écoles primaires, soit 35 %, contre 48 % en Asie du Sud et 93 % en Amérique latine (figure 3.2). Cela représente respectivement 90 millions, 94 millions et 4 millions d'élèves qui se rendent à l'école dans des bâtiments ne disposant pas d'électricité<sup>7</sup>.

Tout comme pour le secteur de la santé, les zones rurales sont touchées de manière disproportionnée. Au Pérou, par exemple, moins de la moitié des écoles de village disposent d'électricité, contre la quasi-totalité des écoles de ville. Lorsque la disponibilité de l'électricité pour les écoles est faible, les ordinateurs se font également rares. Seuls 48 % des écoles indiennes ont accès à l'électricité, et seuls 13 % possèdent un ordinateur utilisé à des fins administratives. Au Paraguay, 97 % des écoles disposent d'électricité, mais seuls 7 % possèdent des ordinateurs destinés aux élèves (Banque mondiale, 2010).

## Options d'approvisionnement énergétique pour les écoles

Les options d'approvisionnement en électricité pour une école sont comparables à celles d'un centre de santé. La taille et le coût du système dépendent de la taille de l'école et des besoins en énergie spécifiques.

Tout comme pour les options d'approvisionnement des soins de santé, les systèmes indépendants peuvent fournir les services énergétiques essentiels aux écoles en milieu rural. Leur utilisation, notamment



**Figure 3.2** Taux d'écoles primaires ayant accès à l'électricité dans une sélection de pays

Source: UNESCO, 2007, 2008, 2011

celle des systèmes photovoltaïques solaires, augmente grâce à la diminution des coûts et à la meilleure disponibilité des produits et des services. Les micro-systèmes sont plus largement disponibles et peuvent constituer un avantage pour les enseignants, par exemple l'éclairage de nuit avec les lampes solaires ou le rechargement des téléphones mobiles.

L'approvisionnement énergétique pour les besoins thermiques (cuisine, chauffe-eau et chauffage) peut représenter une grande part de la consommation et des dépenses en énergie d'une école. Tout comme les foyers et les établissements de santé, on utilise généralement à la fois la biomasse traditionnelle et des combustibles modernes. Les combustibles et les fourneaux améliorés atténuent les problèmes de santé en réduisant la pollution de l'air intérieur, alors que les fourneaux et les chaudières économes en énergie peuvent aider à gérer les coûts et le fardeau de la collecte de la consommation de combustible.

## Institutions publiques

Différentes institutions publiques, privées, non gouvernementales et religieuses contribuent au fonctionnement et au bien-être des communautés. Elles assument une large gamme de fonctions : organisation et administration des services et des opérations du gouvernement ; promotion de la sécurité et de la sûreté des individus et de la propriété ; promotion de la santé sociale, culturelle et spirituelle ; et services sociaux. Les institutions publiques locales comprennent :

- les bureaux administratifs du gouvernement ;
- les postes de police ;
- les bâtiments religieux ;
- les prisons ;
- les centres communautaires ;
- les bibliothèques publiques ;
- les orphelinats et
- les installations sportives.

Les services de toutes les institutions publiques peuvent être améliorés et développés grâce à l'accès à l'énergie. L'électricité est nécessaire à l'éclairage, au refroidissement et aux TIC. L'équipement d'éclairage

et de divertissement peut allonger la durée des événements sociaux et les rendre plus dynamiques. Les microphones et les haut-parleurs sont utilisés pour les discours politiques, les rassemblements sociaux et les séances de prière. L'eau de cuisson propre et le chauffage sont également nécessaires dans les institutions publiques.

Les bureaux locaux du gouvernement et les postes de police sont souvent responsables des archives publiques et de la coordination des travaux de développement, des tâches que l'utilisation d'ordinateurs, de photocopieurs et d'imprimantes rend plus efficaces. L'augmentation des informations et de la communication facilite la gouvernance, la gestion des ressources humaines, le développement des compétences et les infrastructures.

Les impacts du développement des institutions communautaires peuvent être difficiles à définir et à attribuer, et encore plus difficiles à quantifier. Ces avantages sont souvent plus importants pour la population locale que les activités de développement (Bigg et Satterthwaite, 2005). Au Liberia, par exemple, des systèmes photovoltaïques solaires ont été installés dans des bureaux de la police situés dans des zones qui n'étaient pas raccordées au réseau, ce qui a permis d'augmenter la sécurité et la présence policière, et d'améliorer l'image et la confiance de la police nationale auprès des populations rurales (GIZ, 2012).

## Options d'approvisionnement énergétique pour les institutions publiques

Tout comme les centres de santé et les écoles, l'approvisionnement en énergie thermique et électrique est important pour les institutions publiques. Les technologies à la fois centralisées et décentralisées ont également un rôle important à jouer afin d'assurer un accès universel à l'énergie. Pour les zones rurales, les systèmes électriques hors réseaux constituent souvent la solution la plus adaptée.

## Services d'infrastructure

Les services d'infrastructure constituent les fondations de la vie économique et sociale. Une communauté sécurisée et en bonne santé jouit d'eau propre, d'installations d'assainissement, d'un drainage adéquat, de routes, d'élimination des déchets, de transports publics, de services de communication et d'éclairage public. L'accès à l'énergie est un élément moteur clé pour ces services, notamment en ce qui concerne le pompage de l'eau et l'éclairage public.

### L'éclairage public

L'éclairage public favorise la sûreté et la sécurité, encourage l'assiduité à l'école, permet la réalisation d'activités économiques et égaye les événements sociaux. Beaucoup de personnes, notamment les femmes, évitent de sortir le soir par peur d'être volées ou agressées, ou parce qu'elles ont peur des animaux dangereux (DFID, 2011). L'éclairage peut permettre aux marchés et aux étals de nourriture d'être plus efficaces une fois la nuit tombée, et stimuler ainsi l'activité nocturne. L'éclairage public facilite l'intervention des professionnels de la santé et de la police en cas d'urgence. Les sages-femmes, qui doivent souvent se rendre dans les villages en urgence, peuvent plus facilement et plus rapidement se rendre auprès d'une femme enceinte sur le point d'accoucher lorsqu'un éclairage adapté est disponible.

Le nombre de communautés qui ne disposent pas d'éclairage public reste inconnu. Il est cependant peu probable que la majorité des 1,3 milliard de personnes ne disposant pas d'électricité chez elles aient accès à l'électricité dans les rues. L'éclairage public est bien entendu plus développé dans les zones urbaines que dans les zones rurales, même si de nombreuses villes et localités disposent également d'un éclairage public faible et irrégulier, tout particulièrement dans les quartiers informels aux revenus faibles.

Dans de nombreux pays en développement, les routes sont réputées dangereuses, que ce soit pour les conducteurs, les passagers ou les piétons. Le mauvais état de la route et l'application des limites de vitesse et autres réglementations importantes rendent l'utilisation des routes dangereuse. Un

approvisionnement énergétique discontinu coupe de façon régulière l'éclairage public et perturbe les croisements de rues contrôlés par des feux tricolores.

D'ici 2020, environ 2,3 millions de personnes mourront chaque année dans des accidents de la circulation, 90 % d'entre elles vivant dans des pays à bas revenus ou à revenus intermédiaires. Le risque d'accident est plus élevé la nuit que la journée. L'éclairage public est une action relativement modeste en termes de coûts et peut empêcher des accidents et sauver des vies (Beyer et Ker, 2009).

Dans les zones où le réseau électrique n'est pas disponible, les panneaux solaires photovoltaïques se sont révélés être une solution de rechange pour l'éclairage public indépendant (DFID, 2011). Bien que l'utilisation de tels systèmes engendre souvent des problèmes en matière de gestion, d'entretien de la batterie et même de vol, des approches communautaires, telles que la propriété et l'entretien au niveau local, semblent constituer des solutions efficaces dans certains endroits (Frame et coll., 2011).

## Le pompage de l'eau

Plus de 780 millions de personnes n'ont pas accès à des sources améliorées d'eau potable, et 2,5 milliards de personnes ne disposent pas d'installations d'assainissement améliorées (UNICEF/OMS, 2012). Cela participe au décès de plus de 3,4 millions de personnes chaque année, la quasi-totalité d'entre elles (99 %) se trouvant dans des pays en développement (OMS, 2008).

L'Afrique subsaharienne reste la région la plus touchée avec 40 % de personnes qui n'utilisent pas de sources d'eau améliorées, contre 13 % en Asie du Sud et 7 % en Amérique latine et dans les Caraïbes. Les zones urbaines sont généralement mieux loties à travers le monde : 84 % des personnes ne disposant pas de sources d'eau améliorées vivent dans des zones rurales. Dans les villes cependant, la croissance rapide de la population est en train de dépasser le rythme auquel les personnes accèdent à des sources d'approvisionnement améliorées (OMS/UNICEF, 2010). Dans les écoles, le manque d'accès à l'eau pour les installations d'assainissement a un impact important sur l'assiduité des filles. 1 fille africaine en âge d'aller à l'école sur 10, ne s'y rend pas lors de ses règles ou abandonne l'école à la puberté, faute d'installations d'assainissement propres et privées dans les écoles (UNICEF, 2005).

L'accès à l'eau dépend fortement de l'emplacement géographique. Dans les endroits où l'unique eau propre se situe loin ou en sous-sol, les pompes et les sources d'approvisionnement énergétique qui en découlent sont nécessaires, tout comme des tuyaux et des robinets. Dans de nombreuses régions, l'eau n'est pas potable et doit être purifiée, communément à l'aide de machines alimentées en électricité.

Au moins 2 milliards de personnes qui s'approvisionnent actuellement en eau dans des puits de forage et des puits ordinaires ont besoin de pompes et d'énergie pour les exploiter (UNICEF/OMS 2012). Il existe toute une gamme de technologies de pompage, basées sur l'énergie humaine, les énergies renouvelables, le diesel ou l'électricité. Le volume d'énergie nécessaire dépend du volume d'eau qui doit être pompé, de la profondeur de celle-ci et de l'efficacité de la pompe. La pompe peut ne représenter qu'une infime proportion des coûts totaux d'installation. Les coûts combinés d'entretien et de combustible ou d'électricité peuvent être considérables, tout particulièrement vue le coût élevé des combustibles au niveau local.

## Attirer et retenir les professionnels – le rôle de l'énergie

Le personnel compétent et motivé constitue le cœur des services efficaces. Les centres de santé, les écoles et les institutions publiques des zones rurales souffrent généralement d'une pénurie de personnel qualifié et expérimenté. En Zambie, par exemple, il y a sept fois plus de médecins et 2,5 fois plus d'infirmières par personne dans les zones urbaines que dans les zones rurales (Banque mondiale, 2010).

Cette différence est due à la fois à la densité plus forte des établissements de santé dans les zones urbaines et aux incitations financières et non financières nécessaires pour attirer le personnel dans les zones rurales, où le niveau de vie est plus faible et le manque d'infrastructure se fait souvent ressentir. Les raisons pour lesquelles les zones rurales luttent pour conserver un nombre suffisant de personnel

qualifié ne sont pas bien documentées. Le niveau de vie est un facteur important pour le choix du lieu de vie et de travail de tout individu. Parmi les travailleurs ruraux, la frustration provient souvent du manque de personnel de soutien et de fournitures, et de la qualité médiocre des infrastructures et des services sociaux (Rao et coll., 2010). Les professionnels sont souvent réticents à l'idée de vivre et de travailler dans des zones sans habitation, sans moyens de communication et sans services énergétiques modernes décentes<sup>8</sup>. Les économies rurales sont également faibles et dispersées, rendant les cabinets privés plus attirants sur les marchés urbains grâce à une plus grande concentration de clients potentiels.

Un accès restreint à l'énergie sur le lieu de travail constitue également une préoccupation majeure pour les professionnels dont les tâches sont limitées par le manque d'équipements adéquats. Le personnel travaillant dans des établissements limités par, entre autres, un accès restreint à l'énergie, peut souvent être démotivé ou être frappé par un taux d'absentéisme plus important (Ghuman et Lloyd, 2007).

L'accès aux services énergétiques modernes ne constitue pas en soi un facteur automatique d'attraction et de rétention du personnel qualifié dans les zones rurales. Il permet, toutefois, la mise en place d'aménagements que les gens attendent à juste titre : éclairage, eau salubre et assainissement, cuisine propre et rapide, communications fiables et divertissement.

## Résumé : l'énergie pour les services communautaires

Les services énergétiques pour les institutions communautaires ont été négligés dans les discussions portant sur l'accès à l'énergie. Les données limitées disponibles indiquent que l'accès à l'énergie est restreint pour les services communautaires dans de nombreux pays, et dénotent la faiblesse des progrès notamment dans les zones isolées.

Les populations veulent et ont besoin de services énergétiques améliorés chez eux et sur leur lieu de travail. Les gouvernements, les bailleurs de fonds et les services publics se concentrent surtout sur l'usage domestique et sur l'accès pour les entreprises car ceux-ci contribuent au bien-être et aux revenus de la population. Pourtant, certains des aspects les plus importants du bien-être quotidien de la population dépendent d'un apport énergétique moderne fiable dans les écoles, les cliniques, les institutions et les infrastructures communautaires.

L'augmentation de la capacité technique des gouvernements en matière de politique et de planification, ainsi qu'au niveau communautaire, est nécessaire pour concevoir, fournir et entretenir des services énergétiques, tout en faisant bon usage des technologies modernes. (PNUD, 2011). Les incitations et les conditions habilitantes doivent également être justes pour les gouvernements qui jouent un rôle majeur dans la planification et le financement des investissements énergétiques.

Trois priorités relatives aux services communautaires devront être examinées afin de respecter les objectifs fixés pour l'accès universel à l'énergie d'ici 2030 :

- **Une conscience accrue**, au sein des gouvernements, des organisations internationales et des institutions locales, du besoin d'améliorer l'énergie pour les services communautaires, et des options techniques disponibles, notamment les coûts et les avantages de l'efficacité énergétique, des technologies d'approvisionnement et des appareils énergétiques à usage final.
- **Des objectifs et un suivi au niveau national**, éventuellement liés à un cadre régional ou international qui met en place des objectifs ambitieux et suit l'évolution des services énergétiques à usage communautaire. Les données sont extrêmement rares. Un suivi plus systématique et doté de ressources supplémentaires est nécessaire pour améliorer les connaissances de base.
- **Un investissement public mieux ciblé** afin de fournir un accès à l'énergie pour les services communautaires dans les régions isolées et démunies. Des partenariats public-privé efficaces sont nécessaires, avec l'implication des ONG, des gouvernements et du secteur privé.



## 4. Définir et mesurer l'accès à l'énergie

Mesurer l'accès à l'énergie d'une manière plus précise et plus adaptée, en prenant en compte ce qui est réellement important pour les populations pauvres, apporte un éclairage nouveau au problème de l'accès à l'énergie. Cela nous permet également d'envisager de meilleures solutions. La série de rapports sur les PEPP a ainsi constamment affirmé que disposer des bonnes définitions et des bons instruments de mesure de l'accès à l'énergie était nécessaire à la mise en place d'objectifs et à l'orientation des politiques et des investissements.

Au niveau national, la quantité et la qualité des données sur l'accès à l'énergie sont largement insuffisantes. Par exemple, il n'y a pas de chiffres précis au sujet de la capacité et des résultats des systèmes électriques décentralisés (hors réseau et mini réseau) par rapport à ceux du réseau. L'accès a toujours été mesuré en termes de connexions domestiques à l'électricité du réseau (parfois, la seule *possibilité* d'une connexion domestique compte comme un « accès » dans certains pays : l'Éthiopie, le Ghana et l'Ouganda par exemple), et d'utilisation d'un combustible moderne pour la cuisine. Ainsi, on ne reconnaît pas la consommation énergétique à des fins productives ou pour des services communautaires, on néglige le

rôle de l'énergie mécanique et des technologies intermédiaires, et on ne prend pas en compte comment les personnes utilisent l'énergie et le profit qu'elles en retirent.

Finalement, il n'existe aucun aperçu clair de l'état de l'accès à l'énergie au niveau national. Les chiffres existants ne donnent pas un aperçu précis de la capacité des personnes à accéder ou non aux services énergétiques importants pour elles. Les définitions actuelles se basent sur :

- **La surestimation** : considérer que les personnes qui sont raccordées au réseau électrique disposent d'énergie, sans prendre en compte leurs capacités financières ou la fiabilité de l'alimentation. Dans de nombreux pays en développement, les délestages et les pannes font que l'électricité est souvent indisponible à certains moments de la journée et qu'il y a régulièrement des pannes imprévues. Cela signifie que même si quelqu'un dispose d'une connexion au réseau, il n'a pas forcément accès aux niveaux minimums pour l'éclairage nocturne, la climatisation, le chauffage ou les usages productifs.
- **La sous-estimation** : utiliser les chiffres de raccordement au réseau ne prend pas en compte les personnes qui disposent d'un niveau raisonnable de services énergétiques (éclairage, TIC, ventilateur pour la climatisation) fournis par des sources hors réseau. Cela ne prend également pas en compte celles qui possèdent des fourneaux de cuisine à biomasse de bonne qualité.

Ce système binaire de mesure de l'accès soulève d'autres problèmes, notamment sa capacité insuffisante à analyser les inégalités (entre ceux qui ont le meilleur et ceux qui ont le pire accès), ou la mise en place d'objectifs nationaux ou sous-nationaux spécifiques afin d'essayer de pallier ces inégalités. De même, cela ne reconnaît pas les progrès qui ont peut-être été réalisés en améliorant l'accès à une électricité décentralisée, ou à des fourneaux de cuisine à biomasse améliorés.

Afin d'essayer de pallier ces déficiences, Practical Action a développé et testé une série de critères permettant d'avoir une vision plus précise de l'accès aux sources et aux services énergétiques. Les rapports PEPP 2010 et 2012 ont présenté et affiné un **Indice d'approvisionnement énergétique** (ESI) et une série de **Normes minimales pour les services énergétiques domestiques** (voir tableaux 4.1, 4.2 ainsi que le chapitre 1 de ce document), qui illustrent les différents effets d'une bonne *source d'approvisionnement énergétique*, permettant un niveau minimal de *services énergétiques*, afin d'atteindre les *objectifs de développement*.

De plus, la matrice d'accès à l'énergie des entreprises (voir Tableau 2.2 dans le chapitre 2 de ce document) s'intéresse aux caractéristiques les plus importantes d'une source d'approvisionnement énergétique pour les entreprises : la fiabilité, la qualité, l'accessibilité en termes de coûts et l'adéquation des différents types de sources d'approvisionnement énergétique parmi l'électricité, les combustibles et l'énergie mécanique. Par l'intermédiaire de différents appareils de base, elle met également en lumière les services énergétiques particulièrement importants.

Le rapport PEPP 2012 a appliqué ces mesures à six communautés au Kenya, au Népal et au Pérou (voir figure 4.1). Dans chaque pays, une communauté était presque entièrement reliée au réseau alors que l'autre était hors de portée du réseau. Les deux communautés du Kenya vivaient dans des bidonvilles, alors que les autres vivaient dans des villages. Les résultats ont mis en lumière la manière dont, malgré les connexions au réseau, d'énormes écarts étaient présents en termes de niveaux d'accès à l'énergie des personnes. Dans tous les exemples, en milieu rural, le manque d'accès à l'énergie mécanique était particulièrement frappant. Conformément à la norme internationale, le nombre de foyers qui avaient accès à un niveau minimum acceptable de combustibles et de fourneaux de cuisine était inférieur à celui des foyers qui avaient accès à l'électricité. Il a été par ailleurs constaté que les personnes qui étaient connectées au réseau ne pouvaient pas l'utiliser de façon régulière, car elles n'avaient pas les moyens de payer les frais de connexion ou les factures, ou parce que l'approvisionnement du réseau n'était pas fiable.

Outre ses activités visant à développer l'Indice d'approvisionnement énergétique et les Normes minimales pour l'accès des foyers à l'énergie, Practical Action est membre du comité directeur qui élabore le Cadre de suivi mondial (Global Tracking Framework ou GTF) de l'initiative SE4ALL (Sustainable Energy for All ou Énergie durable pour tous) (Banerjee et coll. 2013), qui incorpore de nombreux principes préconisés par la série de rapports PEPP :

**Tableau 4.1** Indice d'approvisionnement énergétique 2012

| Source d'énergie         | Niveau | Qualité de l'approvisionnement  |
|--------------------------|--------|---|
| Combustibles domestiques | 0      | Utilisation de combustibles solides non standard comme le plastique   |
|                          | 1      | Utilisation de combustible solide dans un feu ouvert ou à trois pierres   |
|                          | 2      | Utilisation de combustible solide dans un fourneau amélioré   |
|                          | 3      | Utilisation de combustible solide dans un fourneau amélioré avec système d'extraction de fumée ou cheminée                                  |
|                          | 4      | Utilisation d'un combustible liquide ou gazeux ou d'électricité principalement, et d'un fourneau associé                                    |
|                          | 5      | Utilisation d'un combustible liquide ou gazeux ou d'électricité uniquement, et d'un fourneau associé  |
| Électricité              | 0      | Aucun accès à l'électricité   |
|                          | 1      | Accès à un chargeur de batterie tiers uniquement  |
|                          | 2      | Accès à un appareil électrique indépendant (ex. : lampe solaire, chargeur de téléphone solaire)   |
|                          | 3      | Propre accès limité à l'électricité pour plusieurs appareils ménagers (ex. : systèmes solaires domestiques ou systèmes hors réseau limités) |
|                          | 4      | Connexion CA de faible qualité et/ou intermittente  |
|                          | 5      | Connexion CA fiable disponible pour toutes les utilisations   |
| Énergie mécanique        | 0      | Aucun accès domestique à des outils ou des avantages mécaniques   |
|                          | 1      | Outils manuels disponibles pour les tâches domestiques  |
|                          | 2      | Appareils à avantage mécanique disponibles pour démultiplier l'effort humain ou animal pour la plupart des tâches domestiques               |
|                          | 3      | Appareils mécaniques alimentés disponibles pour certaines tâches domestiques  |
|                          | 4      | Appareils mécaniques alimentés disponibles pour la plupart des tâches domestiques   |
|                          | 5      | Achat principalement de biens et services traités mécaniquement   |

**Tableau 4.2** Normes minimales pour l'accès des foyers à l'énergie

| Service énergétique            |     | Norme minimale  |
|--------------------------------|-----|---|
| Éclairage                      | 1.1 | 300 lm pour un minimum de 4 heures par nuit au niveau domestique  |
| Cuisine et chauffage de l'eau  | 2.1 | 1 kg de combustible à base de bois, 0,3 kg de charbon de bois, 0,04 kg de GPL ou 0,2 litre de pétrole ou de biocarburant par personne et par jour, pouvant être obtenus par les foyers en moins de 30 minutes par jour      |
|                                | 2.2 | Efficiences minimales des fourneaux à combustible solide améliorés 40 % plus élevée que celle d'un feu à trois pierres en termes d'utilisation de combustible   |
|                                | 2.3 | Concentrations annuelles moyennes de particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) < 10 µg/m <sup>3</sup> dans les foyers, avec des objectifs intermédiaires de 15 µg/m <sup>3</sup> , 25 µg/m <sup>3</sup> et 35 µg/m <sup>3</sup> |
| Chauffage de l'habitation      | 3.1 | Température minimale de l'air intérieur de 18 °C en plein jour  |
| Refroidissement                | 4.1 | Les foyers peuvent prolonger la durée de vie des produits périssables d'au moins 50 % par rapport à un stockage à température ambiante  |
|                                | 4.2 | Température apparente maximum de l'air intérieur de 30 °C   |
| Informations et communications | 5.1 | Les personnes peuvent communiquer des informations électroniques depuis leur foyer  |
|                                | 5.2 | Les personnes peuvent accéder aux médias électroniques pertinents pour leur vie et leurs moyens de subsistance dans leur foyer  |

- il mesure à la fois les sources d’approvisionnement énergétique et les services énergétiques ;
- il couvre (ou devrait couvrir) tous les domaines d’une approche d’Accès total à l’énergie : le foyer, le fait de gagner sa vie et les services communautaires ;
- il s’agit d’un cadre à plusieurs niveaux, abandonnant un système de mesure binaire de l’accès ; et
- il reconnaît et confirme l’importance des technologies intermédiaires et des sources d’approvisionnement hors réseau et décentralisées, pour fournir des services énergétiques adaptés.

Comme l’illustre la figure 4.2, le GTF identifie les sources d’approvisionnement énergétique qui conviennent aux foyers, aux usages productifs et aux services communautaires, en incluant l’énergie mécanique dans les usages productifs. Ces sources d’approvisionnement sont évaluées grâce à un cadre à plusieurs niveaux, tout comme notre indice d’approvisionnement énergétique, mais le GTF met en place un éventail plus large de caractéristiques (quantité, durée, approvisionnement nocturne, accessibilité en termes de coûts, légalité et qualité). Des caractéristiques importantes spécifiques à l’approvisionnement énergétique pour les usages productifs et les services communautaires seront incluses dans ce cadre. Cela permettra d’évaluer, à l’échelle nationale, le niveau d’accès à l’électricité décentralisée par rapport à l’électricité approvisionnée grâce au réseau. Dans une deuxième phase, le cadre s’intéresse ensuite aux services énergétiques. En ce qui concerne l’électricité dans les foyers, les services énergétiques peuvent aller du rechargement de téléphone mobile ou de l’utilisation d’appareils particuliers comme la radio (pour les niveaux inférieurs), à l’utilisation d’un réfrigérateur ou au chauffage et au refroidissement électrique de l’habitation (pour les niveaux supérieurs). Pour la cuisson des aliments, les caractéristiques prises en compte en termes de service énergétique tournent autour de la commodité (temps nécessaire à la collecte et à la préparation du combustible), de la conformité afin d’assurer une réduction de la pollution de l’air intérieur, et de l’adéquation afin de répondre à tous les besoins locaux en cuisine.

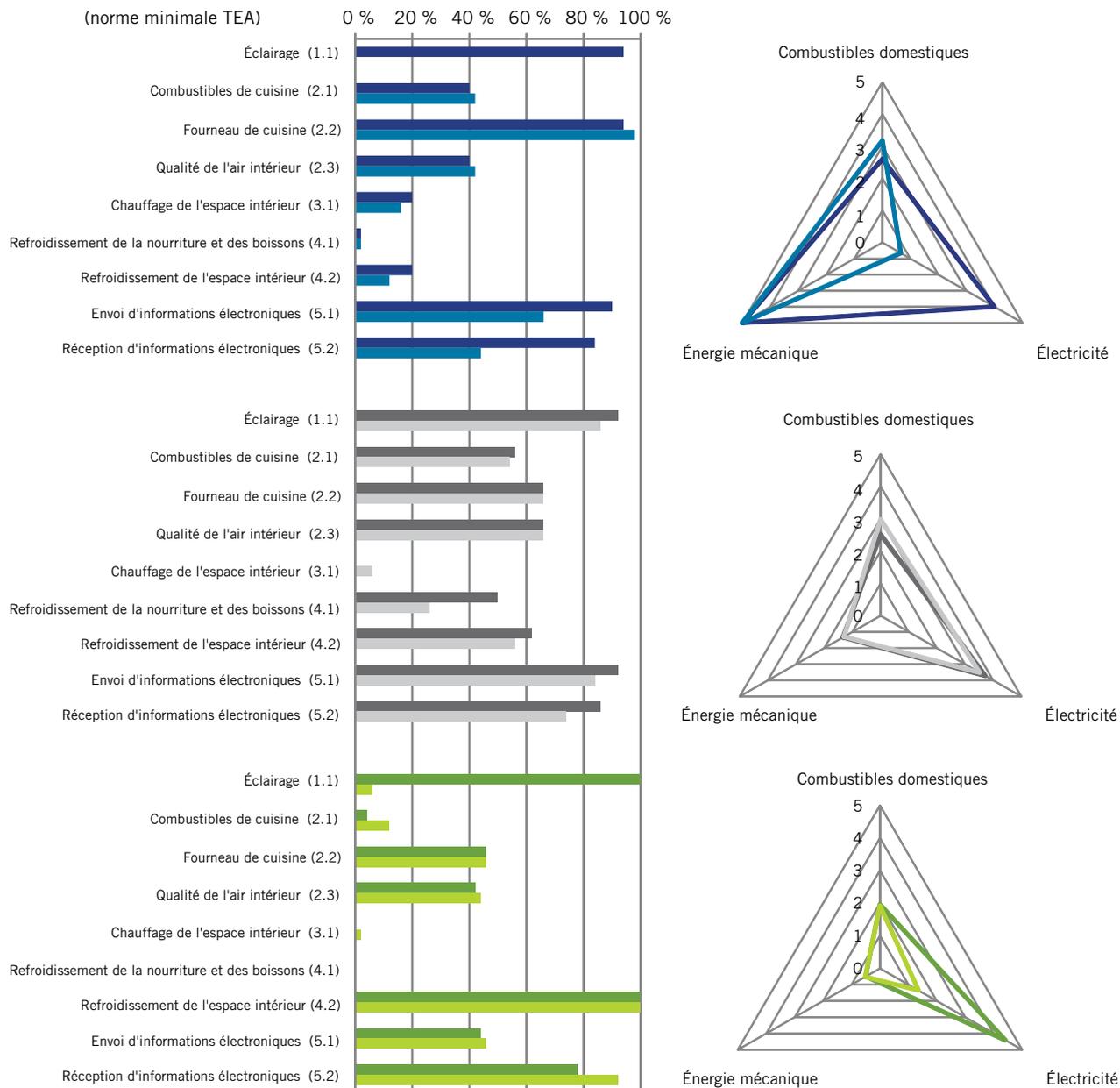
Alors que le cadre à plusieurs niveaux du GTF est extrêmement utile à l’échelle nationale en mettant en lumière les inégalités, il reste nécessaire de désigner un seuil mondial en dessous duquel on ne peut considérer que les personnes « ont accès » à l’énergie. Si cela n’est pas fait, comment pourrions-nous juger si nous avons atteint l’objectif d’un accès universel à l’énergie proposé par l’initiative SE4ALL ? Practical Action propose donc, après avoir comparé les Normes minimales et l’Indice d’approvisionnement énergétique avec le cadre, que le niveau 3 représente un niveau d’accès à l’énergie qui commence à être véritablement habilitant et à partir duquel les personnes devraient être comptabilisées comme bénéficiant d’un « accès à l’énergie » correct.

Les nouvelles exigences en matière de collecte de données que ce cadre présente sont élevées. Par exemple en termes de solutions de cuisine domestique, il existe une large gamme de fourneaux dont les performances peuvent fortement dépendre du contexte. Le cadre de suivi de SE4ALL propose un réseau composé d’agences de certification et de laboratoires de test désignés, pour la certification et la labellisation au niveau national. La collecte de données bénéficie du soutien de SE4ALL pour les pays adhérents, mais pourrait nécessiter une mise en place à l’échelle mondiale si ce cadre est adopté pour les objectifs post-2015 sur l’accès à l’énergie.

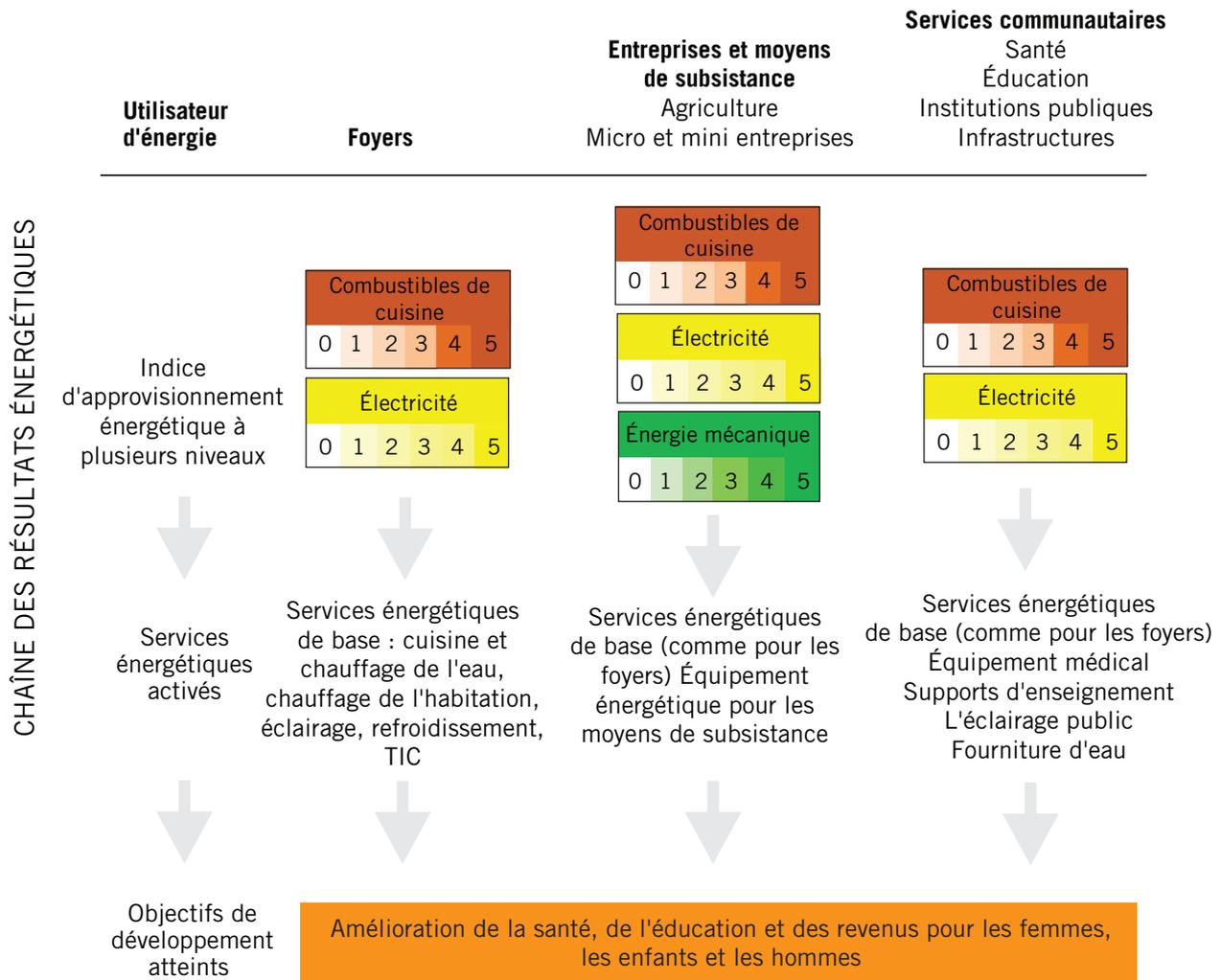
La collecte de données pertinentes est un point de départ fondamental pour l’ambition de SE4ALL de fournir un accès universel à l’énergie d’ici 2030. Disposer de la bonne définition et des bonnes mesures sera essentiel pour garantir que l’objectif d’accès à l’énergie au sein du cadre de développement post-2015 est défini à un niveau qui permettra d’apporter des changements positifs. Les avantages pour les populations pauvres ne viendront pas de la mise en place du Cadre de suivi mondial en lui-même, mais de l’utilisation de ses résultats en tant qu’outil permettant de mettre en lumière les lacunes et les inégalités, et de guider l’investissement et l’attention politique vers les zones qui en ont le plus besoin.



**Pourcentage de personnes correspondant aux normes en matière de service énergétique**



**Figure 4.1** Scores TEA et ESI dans 6 communautés au Kenya, Népal et Pérou.



**Figure 4.2** Cadre pour la définition et la mesure de l'accès à l'énergie

Source : Practical Action en collaboration avec la Banque mondiale/ESMAP pour les travaux en cours portant sur la définition et la mesure de l'accès à l'énergie pour le développement socio-économique



## 5. L'indice d'écosystème d'accès à l'énergie

L'AIE a indiqué que garder les choses telles qu'elles sont ne permettra pas de fournir un accès universel à l'énergie d'ici 2030 (AIE, 2011). La situation semble toutefois plus critique que ce que laisse penser l'AIE, car son analyse a pris uniquement en compte l'énergie domestique et non la gamme complète de services énergétiques nécessaires pour gagner sa vie ou fournir des services communautaires. En effet, pour obtenir un Accès total à l'énergie, il est nécessaire de revoir complètement les priorités au plus vite et d'effectuer des changements dans le domaine de l'énergie.

L'amélioration de l'accès à l'énergie dans les pays en développement ne consiste pas simplement à fournir des produits et des services nouveaux ou différents. Elle requiert une analyse de chaque contexte national et un engagement auprès de tous les acteurs : utilisateurs d'énergie, décideurs politiques, entreprises, investisseurs, organisations internationales et organisations de la société civile. Dans le rapport PEPP 2012, nous avons présenté le concept d'Écosystème d'accès à l'énergie comme un moyen de comprendre le contexte national dans sa globalité, qui peut soutenir ou faire obstacle à l'accès à l'énergie. Celui-ci a pour but d'analyser et de mesurer les dimensions en termes de politiques, de

finances et de capacités du secteur de l'énergie au niveau national afin de déterminer dans quelle mesure elles soutiennent une amélioration globale et rapide de l'accès à l'énergie. Cette analyse peut permettre d'identifier des pistes d'action (voir encadré 5.1).

Ce concept a pour origine l'idée d'un écosystème professionnel basée sur les théories du management. L'analogie avec les écosystèmes naturels met en lumière le rôle de la coévolution, de la collaboration et de la concurrence en orientant la production des biens et des services. Celle-ci met en lumière l'importance des systèmes de gouvernance, des mouvements de capitaux et de la disponibilité des compétences pour la création et l'entretien du système. Sur le terrain, nous remarquons que les marchés d'énergie desservant les communautés pauvres sont souvent « minces » : peu d'acteurs, peu de concurrence, peu d'innovation et peu d'activité. Un manque de demande effective de la part des consommateurs entraîne un cercle vicieux, renforçant par là même la "faiblesse" de ces écosystèmes. Si l'accès à l'énergie doit être accéléré, nous devons créer des systèmes de marché dynamiques, inclusifs et durables, au sein desquels davantage d'organisations plus fortes pourront fournir une gamme de sources d'approvisionnement et de services énergétiques à davantage de personnes plus pauvres.

#### **Encadré 5.1** Définition de l'Écosystème d'accès à l'énergie

Un écosystème d'accès à l'énergie sain correspond à un écosystème dans lequel étendre l'accès davantage de personnes plus pauvres est une priorité valorisée au sein du système.

Le modèle d'écosystème d'accès à l'énergie reconnaît l'existence de plusieurs sous-systèmes interconnectés (ex. : pour le solaire photovoltaïque, le micro hydraulique ou le biogaz) dans tous les secteurs énergétiques, qui, ensemble, fournissent des sources d'approvisionnement énergétique et des appareils en utilisant un mélange de sources d'énergie et un éventail de technologies. La politique nationale, les capacités disponibles et les finances sont des dimensions critiques qui insufflent le changement et établissent des mesures incitatives dans ces sous-systèmes.

L'Indice d'écosystème d'accès à l'énergie évalue le *potentiel*, c'est-à-dire l'aptitude nationale à progresser vers un accès universel à l'énergie. Il ne reflète pas le statut actuel de l'accès à l'énergie d'un pays, mais souligne les obstacles et les opportunités qui se trouvent sur la route du changement. Ainsi, deux pays ayant le même niveau d'accès à l'énergie pourraient obtenir un score d'écosystème très différent.

L'Indice d'écosystème d'accès à l'énergie comprend neuf indicateurs, équitablement répartis entre la politique, la finance et la capacité. Chaque indicateur est évalué de 0 et 3 en fonction d'une série de critères qualitatifs. Dans le rapport PEPP 2012, nous avons appliqué cet indice au Kenya, au Népal et au Pérou. Dans le rapport PEPP 2013 (en utilisant le nouvel ensemble d'indicateurs présenté ici), nous nous sommes penchés sur le cas du Bangladesh, du Rwanda et de la Bolivie.

La valeur de cet indice réside dans le fait qu'il permet à différentes parties prenantes de voir dans quels domaines des changements importants sont nécessaires, et dans le fait qu'il demande des comptes aux gouvernements. Cet indice peut être facilement utilisé dans le cadre d'un processus de rapport annuel au niveau national. Pour cela, la meilleure approche consisterait à organiser une consultation de toutes les parties, qui ferait office de point de départ pour un dialogue et une participation impliquant un grand nombre d'acteurs.

**Tableau 5.1** L'Indice d'écosystème d'accès à l'énergie

| <b>Politique nationale</b>  |
|---|
| <p><b>1 L'accès énergétique comme priorité de la politique nationale</b><br/>                     La politique nationale devrait inclure des objectifs clairs pour atteindre l'accès à l'énergie en termes d'électricité, d'appareils et de combustibles modernes, mais aussi pour les foyers, les écoles, les hôpitaux et les entreprises.</p> <p>0 Peu de référence à l'accès à l'énergie dans le DSRP ou dans une autre politique nationale phare</p> <p>1 La politique nationale fait référence à l'accès à l'énergie, mais ne fait état d'aucun objectif clair</p> <p>2 La politique nationale dispose d'objectifs énergétiques spécifiques comprenant l'électricité, la cuisine domestique, les centres de santé et les écoles, et les entreprises</p> <p>3 Identique au niveau 2, avec une preuve d'une législation secondaire pour atteindre les objectifs</p>  |
| <p><b>2 Une agence pour l'énergie rurale efficace, ou équivalent</b><br/>                     Une agence pour l'énergie rurale efficace ou un équivalent peut aider à planifier et à fournir des services énergétiques décentralisés.</p> <p>0 Manque de clarté par rapport à l'institution (ou aucune institution) qui dirige l'accès à l'énergie dans les zones rurales</p> <p>1 L'agence pour l'énergie rurale ou un équivalent a été mandaté, mais ne dispose pas de suffisamment de ressources, ou réalise des progrès limités en matière d'amélioration de l'accès</p> <p>2 L'agence pour l'énergie rurale ou un équivalent a été mandaté, dispose des ressources nécessaires et réalise des progrès en matière d'amélioration de l'accès</p> <p>3 Identique au niveau 2, et sur la voie des objectifs nationaux en matière d'accès à l'énergie</p>   |
| <p><b>3 Les processus transparents et responsables associant de nombreuses parties prenantes et utilisés dans l'élaboration de la politique énergétique actuelle</b><br/>                     Les processus transparents et responsables associant de nombreuses parties prenantes sont plus efficaces, et engagent des investisseurs, des développeurs de projets, des bailleurs de fonds, des consommateurs et des ONG.</p> <p>0 Aucune procédure officielle pour des processus transparents et responsables n'a été mise en place</p> <p>1 Des procédures officielles pour des processus transparents et responsables sont mises en place, mais ne sont pas utilisées par toutes les parties prenantes</p> <p>2 Des processus transparents et responsables sont utilisés par toutes les parties prenantes, grâce à des systèmes d'information transparents et des relations responsables, et sont reconnus au niveau interne</p> <p>3 Une reconnaissance externe généralisée des processus transparents et responsables utilisés par toutes les parties prenantes, grâce à des systèmes d'information transparents et des relations responsables</p> |
| <b>Finances</b>   |
| <p><b>4 Le budget et les objectifs en termes d'accès à l'énergie du gouvernement national</b><br/>                     Les gouvernements jouent un rôle majeur dans la planification et la fourniture de l'accès à l'énergie, non seulement en facilitant les politiques, mais également en allouant et en versant les fonds nécessaires à l'amélioration de l'accès à l'énergie.</p> <p>0 Aucun budget spécifique pour l'accès à l'énergie</p> <p>1 Un plan d'investissement au niveau du secteur existe, mais les fonds nécessaires ne sont pas versés</p> <p>2 Un plan d'investissement au niveau du secteur existe et les fonds nécessaires pour l'accès à l'énergie sont versés</p> <p>3 Un plan d'investissement au niveau du secteur existe, avec des preuves de bon progrès en matière d'accès à l'énergie</p>  |
| <p><b>5 L'investissement du secteur privé dans l'infrastructure d'accès à l'énergie</b><br/>                     L'augmentation de l'investissement du secteur privé dans l'infrastructure d'accès à l'énergie est signe d'un secteur de l'énergie sain et en amélioration. Bien que cela soit difficile à calculer, il est possible de suivre des tendances.</p> <p>0 L'investissement du secteur privé dans l'infrastructure d'accès à l'énergie est stable</p> <p>1 L'investissement du secteur privé dans l'infrastructure d'accès à l'énergie augmente, mais n'est pas suffisant pour atteindre les objectifs d'accès</p> <p>2 L'investissement du secteur privé dans l'infrastructure d'accès à l'énergie augmente à un rythme qui permettra d'atteindre les objectifs d'accès</p> <p>3 L'investissement du secteur privé dans l'infrastructure d'accès à l'énergie atteint les objectifs d'accès</p>   |
| <p><b>6 L'engagement des IMF dans les marchés d'accès à l'énergie</b><br/>                     Une gamme dynamique d'institutions de microfinance (IMF) concurrentes peut permettre aux micro-entrepreneurs, aux communautés et aux foyers d'investir dans les technologies d'accès à l'énergie.</p> <p>0 Proportion minimale d'IMF actives engagées sur les marchés d'accès à l'énergie</p> <p>1 Petite proportion stable d'IMF actives engagées sur les marchés d'accès à l'énergie</p> <p>2 Proportion croissante d'IMF actives engagées sur les marchés d'accès à l'énergie</p> <p>3 Proportion importante d'IMF actives engagées sur les marchés d'accès à l'énergie</p>   |

## Capacités

### **7 Le nombre de membres de l'écosystème et leur croissance**

Une indication permettant de mesurer la santé d'un écosystème est le nombre croissant de ses membres, qui reflète un secteur plus diversifié qui peut répondre aux demandes du consommateur.

0 Un nombre limité et stable de membres (entreprises, ONG, etc.) de l'écosystème en provenance d'un nombre limité de secteurs

1 Un grand nombre mais stable de membres de l'écosystème provenant de divers secteurs

2 Un nombre croissant de membres de l'écosystème venant de secteurs différents

3 Un grand nombre de membres de l'écosystème venant de secteurs différents et bien établis

### **8 La disponibilité de produits et de modèles décentralisés d'accès à l'énergie : fourneaux de cuisine améliorés, produits de charge et d'éclairage électrique, autres produits**

La grande disponibilité des produits d'accès à l'énergie, et notamment la demande d'équipement d'accès à l'énergie de la part des utilisateurs, est un bon indicateur du développement du marché.

0 Les produits d'accès à l'énergie sont difficilement disponibles pour les foyers et les entreprises

1 Les produits d'accès à l'énergie sont disponibles dans la capitale, mais une gamme limitée de produits et marques pour un nombre limité d'applications

2 Une gamme élargie de produits et de marques d'accès à l'énergie sont disponibles dans la capitale

3 Une gamme élargie de produits et de marques d'accès à l'énergie sont disponibles dans la plupart des marchés du pays

### **9 La disponibilité des données sur l'accès à l'énergie et les ressources énergétiques au sein du pays pour**

#### **a) les foyers (électricité et cuisine)**

#### **b) les entreprises (électricité, cuisine et énergie mécanique)**

#### **c) les écoles, les centres de santé, etc.**

Des systèmes de collecte de données fiables sont essentiels afin de concevoir et de suivre l'évolution des programmes d'accès à l'énergie.

0 Les données sur l'accès à l'énergie ne sont pas disponibles pour tous les niveaux d'accès à l'énergie et ne sont pas mises à jour de façon régulière

1 Les données sur l'accès à l'énergie sont disponibles, mais pas de façon systématique, pour les ressources énergétiques des foyers, des entreprises et des services communautaires, et ne sont pas mises à jour de façon régulière

2 Les données sur l'accès à l'énergie et les ressources énergétiques des foyers, des entreprises et des services communautaires sont disponibles depuis différentes sources (Internet, enquêtes nationales, rapports, etc.), mais ne sont pas systématisées ou mises à jour de façon régulière

3 Il existe des procédures systématisées pour une collecte continue de données sur l'accès à l'énergie ainsi que des plateformes de partage de données

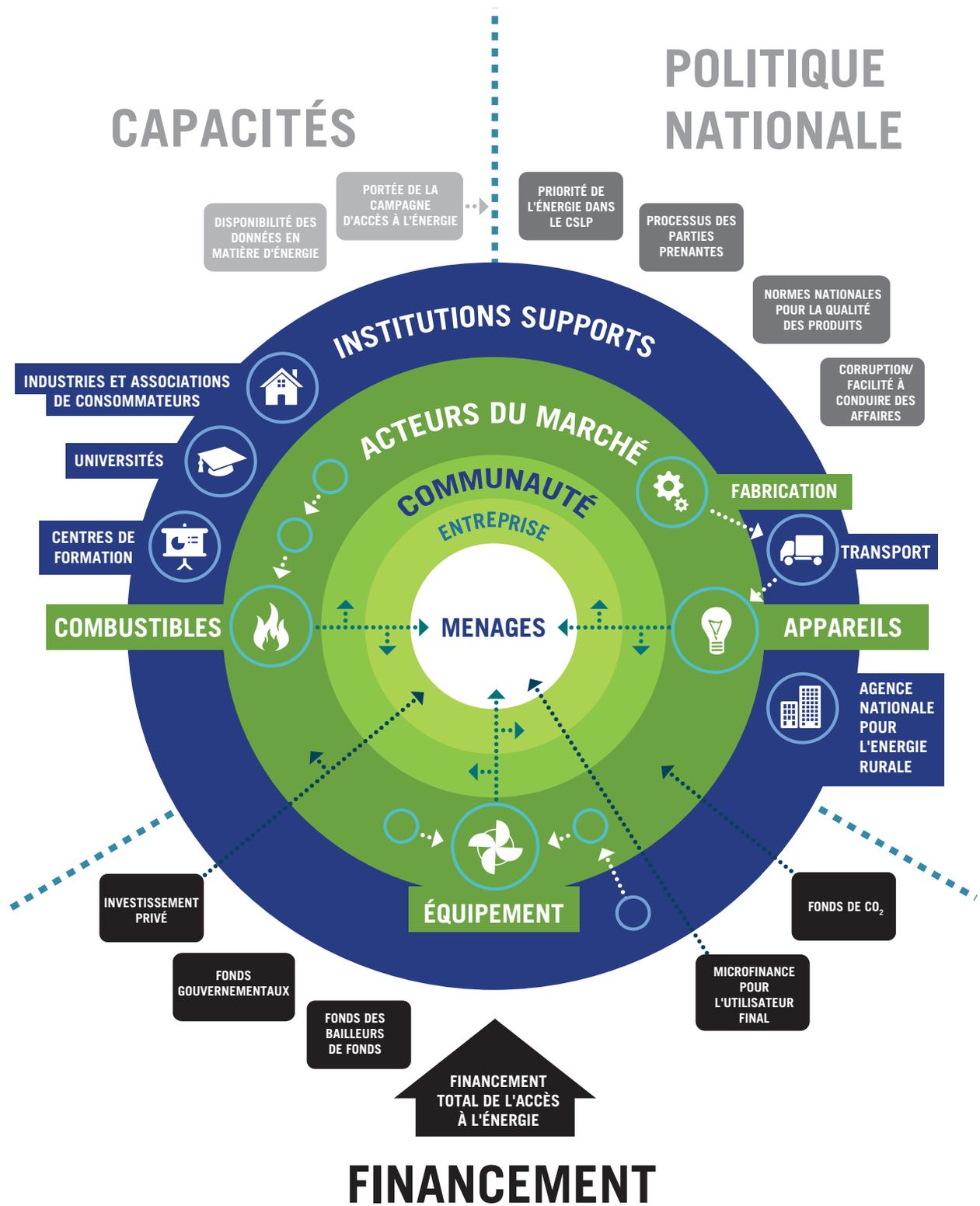


Figure 5.1 L'écosystème d'accès à l'énergie



## 6. Un cadre d'action

L'énergie est considérée, à juste titre, comme un pilier du développement. Son rôle transformateur est essentiel à tous les autres aspects du progrès humain, social et économique. Ce rapport « Perspectives énergétiques des populations pauvres » a résumé les messages et les outils clés présentés au cours de la série de rapports PEPP, dans le but de réaffirmer l'importance d'une intensification de l'action nationale qui aspire à amener l'Accès total à l'énergie aux milliards de personnes qui ne disposent toujours pas d'accès à l'énergie moderne.

Atteindre l'accès universel à l'énergie d'ici 2030 se trouve au centre des priorités de l'initiative SE4ALL et semble constituer un pilier clé du programme de développement post-2015. Toutefois, jusqu'à présent, les bailleurs de fonds, les institutions multilatérales et les gouvernements des pays en développement continuent de concentrer le plus gros de leur attention non pas sur ce qui est nécessaire pour atteindre cet objectif, mais sur ce qui a toujours été fait (et qui n'a pas fonctionné pour les populations pauvres). Si les investissements à grande échelle en matière d'infrastructure continuent de dominer les échanges sur l'accès, en augmentant les approvisionnements énergétiques des villes et de l'industrie, l'accès universel à l'énergie restera une perspective aussi éloignée qu'elle l'était il y a plusieurs décennies. Aujourd'hui plus que jamais, il n'est ni faisable, ni abordable, ni souhaitable de connecter de nombreuses populations rurales à des réseaux centralisés qui sont longs à déployer, excessivement onéreux, peu fiables, qui fournissent des emplois minimaux à long terme et qui dépendent principalement des combustibles fossiles.

Pour atteindre l'accès universel à l'énergie d'ici 2030, un nouveau discours en matière d'énergie est nécessaire. Un discours qui reconnaisse la réalité de la pauvreté énergétique sur le terrain, toute la gamme de services dont les populations pauvres ont envie, besoin et sont en droit d'attendre, et qui encourage le développement d'écosystèmes énergétiques plus sains qui valorisent toutes les technologies, toutes les finances et tous les acteurs nécessaires pour apporter l'énergie à tout le monde. Conformément à cela, et en se basant sur des décennies d'expérience acquise grâce aux activités en matière d'accès à l'énergie mises en œuvre en Amérique latine, Asie du Sud et Afrique subsaharienne, le rapport conclut en proposant un cadre d'action. Ce cadre devrait être utilisé pour s'assurer du succès de l'initiative SE4ALL, du programme pour le développement post-2015 et d'autres efforts mondiaux ayant pour but d'éradiquer la pauvreté énergétique à travers le monde.

## Promouvoir une approche basée sur le service plutôt que sur l'approvisionnement pour la définition et la fourniture de l'énergie

Une approche qui emploie une définition de l'accès à l'énergie qui est basée sur les connexions domestiques au réseau ne permettra pas de mettre un terme à la pauvreté énergétique. En effet, il est nécessaire d'employer une définition qui englobe l'ensemble des besoins énergétiques des personnes au niveau des services domestique, professionnel et communautaire. Nous nous félicitons de l'approche normalisée et à plusieurs niveaux du Cadre de suivi mondial adopté par l'initiative SE4ALL, et nous recommandons fortement d'utiliser le troisième niveau de ce dernier comme niveau de référence de base pour l'accès des foyers.

De plus, nous recommandons vivement d'utiliser le Cadre de suivi mondial comme un guide pour les investisseurs publics et privés finançant l'accès à l'énergie, afin de garantir que les investissements encouragent l'augmentation de l'accès à l'énergie au sein et au-delà du contexte domestique. Enfin, **nous appelons les bailleurs de fonds, les institutions internationales et les gouvernements nationaux à adopter le cadre à plusieurs niveaux du Cadre de suivi mondial de SE4ALL et à l'utiliser pour guider la fourniture, le suivi et l'évaluation des interventions énergétiques.**

## Augmenter le financement pour les solutions décentralisées

Afin d'atteindre l'accès universel à l'énergie d'ici 2030, l'Agence internationale de l'énergie (2011) indique que 55 % de l'électricité supplémentaire générée devra provenir de solutions hors réseau et mini réseau. De plus, l'Organisation mondiale de la santé (2014) a annoncé récemment que la pollution domestique causait chaque année la mort de millions de personnes de plus par rapport aux estimations précédentes, et demande un déploiement rapide d'installations de cuisine propre pour les 2,8 milliards de personnes qui en sont toujours privées. Associées, ces deux idées constituent un message sans équivoque pour les gouvernements et la communauté internationale, leur demandant d'augmenter rapidement leurs investissements en matière de solutions d'énergie décentralisée et de cuisine propre. Par conséquent, **nous appelons les pays qui produisent des dossiers d'investissement dans le cadre de l'initiative SE4ALL à se concentrer fortement sur la planification et l'encouragement des investissements en matière d'Accès total à l'énergie décentralisé.**

Il existe très peu d'exemples du secteur privé finançant l'accès à l'énergie pour les populations pauvres. Les banques considèrent que les divers secteurs énergétiques décentralisés ne se trouvent qu'à leurs tout débuts. En outre, en raison de la base de clients atypique, les bailleurs de fonds ont jusqu'à présent été largement réticents à fournir du capital pour des interventions en matière de pauvreté énergétique. Cette situation, couplée au fait que la fourniture d'énergie à certaines populations démunies et isolées puisse ne jamais être viable sur le plan commercial, signifie qu'il existe un besoin clair et urgent d'augmenter le soutien public au secteur énergétique décentralisé. **Nous appelons à la création, au développement et au soutien d'opportunités de financement nouvelles et existantes pour les systèmes de mini réseau et les systèmes hors réseau, les fourneaux améliorés et les chaînes d'approvisionnement en combustible.**

## Encourager la compréhension de l'approche d'écosystème pour le paysage énergétique

Afin que les 82 pays qui ont rejoint l'initiative SE4ALL en avril 2014 puissent satisfaire à leurs plans nationaux et développer leurs prospectus d'investissement, une approche englobant toutes les parties prenantes pour l'identification et l'évaluation stratégique des déficiences en matière de politiques publiques, de finances et de capacités est nécessaire. Nous appelons **les gouvernements qui développent de tels plans à s'assurer qu'ils peuvent fournir un Accès total à l'énergie en utilisant l'Indice d'écosystème d'accès à l'énergie ou un outil similaire, afin de permettre une meilleure mesure et une meilleure intégration de l'ensemble des personnes, organisations, politiques, technologies et types de financement nécessaires pour obtenir un accès universel significatif.**

## Créer un espace et un soutien pour la société civile

Bien que la société civile ait été officiellement reconnue comme le troisième pilier de l'initiative SE4ALL aux côtés des entreprises et du gouvernement, l'intégration de la société civile n'a été jusqu'à aujourd'hui que faible tout au plus. La société civile fournit un mécanisme de redevabilité et un lien vers les opinions et les besoins des populations pauvres. Elle renforce les capacités et augmente la prise de conscience. Elle apporte des preuves d'approches, de modèles et de technologies novateurs qui fonctionnent en termes d'impact, de coût et de performances.

Sans les activités clés menées par la société civile, un accès universel à l'énergie significatif ne restera qu'un rêve lointain. Nous **appelons donc l'initiative SE4ALL et les autres efforts d'accès à l'énergie à développer des programmes clairs et réfléchis en matière d'engagement avec**

**la société civile au niveau national et international, ce que nous considérons comme étant essentiel. Cette action doit être soutenue par le financement, afin de pouvoir rendre ces plans fonctionnels à la fois à court et à long terme.**

## Promouvoir les bonnes capacités

Des termes tels que *révolution énergétique mondiale*, *transformation énergétique mondiale* et *bond en avant* ont tous été utilisés pour décrire les actions nécessaires pour fournir des services énergétiques modernes et de manière durable aux milliards de personnes qui en sont dépourvues aujourd'hui. Toutefois, alors que les technologies sont devenues plus facilement disponibles, on constate une quasi-absence de capacité des gouvernements nationaux, des universités et autres établissements d'apprentissage, des commerces locaux, des organisations de la société civile et, plus important, des populations pauvres en énergie elles-mêmes, à comprendre ce que cela signifie pour eux, et ce que cela exige d'eux. **Par conséquent nous demandons : la création et le soutien de campagnes nationales de compréhension de l'énergie ; une formation professionnelle pour les millions de techniciens et autres métiers nécessaires au déploiement, à la maintenance et à la réparation des technologies énergétiques ; et un renforcement des capacités des gouvernements et des autorités nationales pour l'énergie en matière de besoin et de méthodes de fourniture d'Accès total à l'énergie.**

## Un dernier appel à l'action

Il existe un élan mondial exceptionnel pour mettre un terme à la pauvreté énergétique et fournir une énergie durable pour tous d'ici 2030. Pour atteindre cet objectif, la communauté internationale doit toutefois admettre qu'il ne suffit pas de se contenter d'une action « quelconque », mais bien mettre en œuvre les types d'actions très spécifiques et intégrés mentionnés dans ce rapport et résumés dans ce cadre d'action. **Cette édition du rapport de PEPP se clôture en vous demandant, cher lecteur, de répondre à l'appel de Practical Action afin de recentrer le débat et les actions en matière d'accès à l'énergie, afin de fournir des services énergétiques durables, abordables et décentralisés aux populations pauvres.**

## Notes

- 1 Représentant le principal objectif de l'initiative SE4ALL (Sustainable Energy for All ou Énergie durable pour tous).
- 2 Un lumen mesure l'énergie produite par la lumière qui émane d'une source lumineuse.
- 3 L'accès à des combustibles pour la cuisine est susceptible de provenir d'une gamme de types de combustible, dotée d'une gamme d'indicateurs de performances à court ou à moyen terme. Bien que l'objectif final soit que tous les foyers aient accès à des carburants propres sur le long terme (niveau 4 ou 5 du GTF), il est peu probable que cela se produise dans l'immédiat, car ces niveaux nécessitent un accès à des fourneaux et des combustibles relativement chers que toutes les familles pauvres ne peuvent s'offrir. L'important est de commencer à faire évoluer les foyers niveau par niveau, du niveau 0 au niveau 1, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'ils atteignent finalement le niveau 4 ou 5. Cela veut dire que le bois, le charbon de bois et le pétrole sont susceptibles d'être encore utilisés. Les technologies de cuisson doivent toutefois encore être améliorées en matière d'émissions et de sécurité.
- 4 Statistiques extrapolées tirées de NCAPD et coll. (2011), du ministère de la Santé et des Services sociaux de Namibie(2010), de Saha (2002), de NBS et Macro International (2007), du ministère de la Santé et Macro International (2008), de Amanyiwe et coll. (2008) recueillies dans sept pays d'Afrique subsaharienne (Kenya, Namibie, Rwanda, Ghana, Tanzanie, Ouganda et Nigeria, dont la population globale représente 37 % de la population totale de la région) et dans deux pays d'Asie du Sud (Inde et Bangladesh, dont la population globale représente 84 % de la population totale de la région).
- 5 Statistiques extrapolées à partir de données recueillies dans 31 pays d'Afrique subsaharienne, deux pays d'Asie du Sud et cinq pays d'Amérique latine (données tirées de UNESCO, 2007 ; UNESCO, 2008 ; UNESCO, 2011). La population combinée d'enfants en âge de fréquenter l'école primaire de ces 38 pays représente 43 % de la totalité des pays en développement.
- 6 Une température de 19 °C est recommandée dans toutes les pièces utilisées par les enfants (OMS, 2007b).
- 7 Basés sur l'extrapolation des données de ces régions (tirées de UNESCO, 2007 ; UNESCO, 2008 ; UNESCO, 2011), les chiffres pour l'Asie de l'Est et l'Asie-Pacifique/l'Asie centrale sont respectivement de 91 millions et 11 millions.
- 8 Pour les soins de santé, consultez les études de suivi menées en 2011 par le Consortium for Research on Equitable Health Systems (CREHS) [www.crehs.lshtm.ac.uk/publications.html](http://www.crehs.lshtm.ac.uk/publications.html). Pour l'éducation, consultez Mulkeen (2005).

## Références

- Aterido, R. et Hallward-Driemeir, M. (2010) *The impact of the investment climate on employment growth: Does Sub-Saharan Africa mirror other low-income regions?* Policy Research Working Paper Series 5218, Banque mondiale, Washington DC.
- Barnes, D. (2010a) *Measuring household lighting: survey design issues*. Energy for Development and Poverty Reduction, [blog], 6 mars. Disponible sur : <http://www.energyfordevelopment.com/2010/03/measuring-household-lighting.html> [Consulté le 8 avril 2014].
- Banerjee, S. G.; Bhatia, M; et coll. (2013) *Global tracking framework. Vol. 3 of Global tracking framework*. Sustainable energy for all. Washington DC., Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/05/17765643/global-tracking-framework-vol-3-3-main-report> [Consulté le 8 avril 2014].
- Bates, E. (Ed.) (2007) *Smoke, health and household energy. Volume 2: Researching pathways to scaling up sustainable and effective kitchen smoke alleviation*. Practical Action, Rugby, Royaume-Uni. Disponible sur : [http://practicalaction.org/energy/docs/smoke/smoke\\_health\\_household\\_energy\\_2.pdf](http://practicalaction.org/energy/docs/smoke/smoke_health_household_energy_2.pdf) [Consulté le 8 avril 2014].
- Banque mondiale (2010) World Development Indicators (WDI). Disponible sur : <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> [Consulté le 8 avril 2014].
- Banque mondiale, FAO, FIDA, (2009) *Gender in agriculture sourcebook*, Banque mondiale, Washington DC.
- Banque mondiale (2008) *Groundwater in rural development facing the challenges of supply and resource sustainability*, Practitioner Note Issue 19, Banque mondiale, Washington DC.
- Bembridge, T.J., and Tarlton, J.E. (1990) 'Woodfuel in Ciskei: A headload study', *South African Forestry Journal*, 154: 88–95. Disponible sur : [www.odi.org.uk/resources/libraries/forestry-grey-literature/headload.pdf](http://www.odi.org.uk/resources/libraries/forestry-grey-literature/headload.pdf) [Consulté le 8 avril 2014].
- Beyer, F.R. et Ker, K. (2009) *Street lighting for preventing road traffic injuries*, *Cochrane Database Systematic Reviews*, Oxford : Cochrane Collaboration.
- Bhatt, B.P. et Sachan, M.S. (2004) Firewood consumption along an altitudinal gradient in mountain villages of India, *Biomass & Bioenergy* 27(1): 69–75.
- Bigg, T. et Satterthwaite, D. (2005) *How to Make Poverty History: the central role of local organizations in meeting the MDGs*, Londres : Institut International pour l'Environnement et le Développement (IIED).
- Bond, T. (2010) Estimate in confidence and key uncertainties in black carbon emissions and radiative impacts, SLCF Workshop, Caroline du Nord, États-Unis, 3 mars 2010. Disponible sur : [www.cleanairinfo.com/slcf/documents/Presentations/Bond%20EPA%20SLCF%20March%203%202010.pdf](http://www.cleanairinfo.com/slcf/documents/Presentations/Bond%20EPA%20SLCF%20March%203%202010.pdf) [Consulté le 8 avril 2014].
- Bond, T. C., et coll. (2013), Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 118, 5380–5552.
- Brinkman, V. (2005) *Impact assessment at local level: Experiences from Malawi–Mulanje District*. Programme for Biomass Energy Conservation (ProBEC), GTZ, Pretoria, Afrique du Sud.
- CGDEV (2009) *Africas Private Sector: Whats Wrong with the Business Environment and What to Do About It*, par V. Ramachandran, A. Gelb, et M. Kedia Shah, Centre for Global Development, Washington DC. Disponible sur : <http://www.cgdev.org/content/publications/detail/1421340/> [Consulté le 8 avril 2014].
- DFID (2011) *Renewable energy: solar lighting. The Madhya Pradesh Rural Livelihoods Project – an ally in eliminating poverty in India*. Disponible sur : <http://www.calameo.com/books/000506169bdbce08833c5> [Consulté le 8 avril 2014].
- Dutta, S. Clancy, J.S. (2005). *Women and Productive Uses of Energy: Some light on a shadowy area*. Document présenté à la réunion de la PNUD sur les utilisations productives de l'énergie, Bangkok, Thaïlande.
- EC (2006) *The role of energy services in the health, education and water sectors and cross-sectoral linkages*, Bruxelles : Commission européenne.
- FAO (2011a) *Making Integrated Food-Energy Systems Work for People and Climate. An Overview*, FAO, Rome.
- FAO (2011b) *The State of Food and Agriculture 2010–11. Women in agriculture: Closing the gender gap for development*. FAO, Rome.
- FAO (2010) *Évaluation des ressources forestières mondiales 2010 – Résultats principaux*. Disponible sur : <http://foris.fao.org/static/data/fra2010/KeyFindings-fr.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- FAO/Policy Innovation Systems for Clean Energy Security Project (PISCES) (2009) *Small-Scale Bioenergy Initiatives: Brief description and preliminary lessons on livelihood impacts from case studies in Asia, Latin America and Africa*, préparé pour PISCES, Nairobi, et FAO, Rome.
- FAO (2009) *How to feed the world in 2050*, Document d'information pour le forum de haut niveau sur comment nourrir le monde en 2050, FAO, Rome.
- FAO (2003) *Agriculture mondiale : horizon 2015/2030. Une perspective de la FAO*, Earthscan, Londres.
- FAO (2000) *Solar photovoltaics for sustainable agriculture and rural development*, Environment and Natural Resources Services, Sustainable Development Department, FAO, Rome.
- Foster, V., Tre, J-P. et Wodon, Q. (2000) *Energy prices, energy efficiency, and fuel poverty*. Banque mondiale, Washington DC. Disponible sur : [http://info.worldbank.org/etools/docs/voddocs/240/502/Gua\\_price.pdf](http://info.worldbank.org/etools/docs/voddocs/240/502/Gua_price.pdf) [Consulté le 8 avril 2014].
- Frame, D., Tembo, K., Dolan, M.J., Strachan, S.M. et Ault, G.W. (2011) *A Community-based Approach for Sustainable Off-Grid PV Systems in Developing Countries*, IEEE Power and Energy Society General Meeting PESGM, New York : IEEE.

- Garrett, S.L., Hopke, P.K. et Behn, W.H. (2009) *A Research Road Map: Improved Cook Stove Development and Deployment for Climate Change Mitigation and Womens and Childrens Health*. Rapport présenté au département d'état des États-Unis par le ASEAN-US Next-Generation Cook Stove Workshop, Bangkok, Thaïlande, novembre 2009. Résumé analytique.
- GAVI (2012) *International parliamentarians commit to immunization*. GAVI Alliance. Disponible sur : <http://www.gavialliance.org/Library/News/GAVI-features/2012/International-parliamentarians-commit-to-immunisation/#sthash.p8yUOrdT.dpuf> [www.gavialliance.org/library/news/gavi-blogs/](http://www.gavialliance.org/library/news/gavi-blogs/) [Consulté le 8 avril 2014].
- Ghuman, S. et Lloyd, C. (2007) *Teacher absence as a factor in gender inequalities in access to primary schooling in rural Pakistan*, Poverty, Gender, and Youth Working Paper No. 1, New York : Population Council.
- Gill et coll. (2012) *Invisible Markets Energy and Agricultural Technologies for Women's Economic Advancement*. International Center for Research on Women (ICRW).
- GIZ (2012) Strengthening the capacities of police structures in Africa – Liberia <http://www.giz.de/en/worldwide/15637.html> [Consulté le 8 avril 2014].
- GIZ (2011) *Modern energy services for modern agriculture: A review for smallholder farming in developing countries*, GIZ – HERA – Poverty-orientated Basic Energy Services, Bonn and Eschbor, Germany. Disponible sur : <http://poweringag.org/sites/default/files/giz2011-en-energy-services-for-modern-agriculture.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- GIZ (2010) *Wood energy: A collection of talking points for lobbyists*, GIZ, Bonn et Eschbor, Allemagne. Disponible sur : <http://www.gtz.de/de/dokumente/gtz2010-en-wood-energy-talking-points.pdf>
- GSMA (2010) *Women & Mobile: A Global Opportunity. A study on the mobile phone gender gap in low and middle-income countries*. GSMA, Cherie Blair Foundation for Women et Vital Wave Consulting.
- GTZ-HERA (2009) Intervention A: Market Introduction of Efficient Woodfuel Stoves in *Cooking Energy Compendium*, Disponible sur : [https://energypedia.info/index.php/GIZ\\_HERA\\_Cooking\\_Energy\\_Compendium](https://energypedia.info/index.php/GIZ_HERA_Cooking_Energy_Compendium) [Consulté le 8 avril 2014].
- GTZ et SenterNovem (2009) *Energising development: Report on impacts*. GTZ, Eschborn, Allemagne. Disponible sur : <http://www.government.nl/files/documents-and-publications/reports/2009/06/01/energising-development-report-on-impacts/energising-development.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- Harsdorff, Marek et Bamanyaki, Patricia (2009) Impact assessment of the solar electrification of health centres, Kampala, Ouganda : GIZ. Havet, I., Chowdhury, S., Takada, M. et Cantano, A. (2009) *Energy in National Decentralization Policies*. PNUD, New York.
- HelpAge International (2009) *Securing our common future: Why investing in reducing aged based vulnerabilities is necessary in the global economic crisis*. Background issues paper, HelpAge International, Londres. Disponible sur : [www.helpage.org/download/4c48a6da22c0a](http://www.helpage.org/download/4c48a6da22c0a) [Consulté le 8 avril 2014].
- Hulscher, W. (1997) *Stoves for Space Heating and Cooking at Different Altitudes and/by Ethnic Groups*. Regional Wood Energy Development Programme in Asia (RWEDP) Report, No. 28. FAO, Bangkok. Disponible sur : <http://www.fao.org/DOCREP/006/AD589E/AD589E00.HTM> [Consulté le 8 avril 2014].
- IDA (International Development Association) (2009) *Information and communications technology: Connecting people and markets*. Banque mondiale. Disponible sur : <http://siteresources.worldbank.org/IDA/Resources/IDA-ICT.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- IEA (2011) *World Energy Outlook 2011*, Paris : Agence internationale de l'énergie.
- IEA (2010) *World Energy Outlook 2010*, Paris : Agence internationale de l'énergie.
- infoDev (2008) *Enhancing the livelihoods of the rural poor through ICT: A Knowledge Map*. Working Paper No. 9. Disponible sur : <http://www.infodev.org/en/Publication.510.html> [Consulté le 8 avril 2014].
- Internet World Statistics : <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> [Consulté le 8 avril 2014].
- IRENA (2012) *Renewable energy technologies: cost analysis series*. Solar photovoltaics, Abou Dabi : International Renewable Energy Agency.
- Jimenez, A.C. et Olson, K. (1998) *Renewable energy for rural health clinics*, Colorado : National Renewable Energy Laboratory (NREL).
- Keatinge, W. (2010) Interviewé dans *Why more people die in the winter*. BBC News. Disponible sur : <http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/5372296.stm> [Consulté le 8 avril 2014].
- Kilian Reiche, Roman Grüner, Benjamin Attigah, Carsten Hellpap et Anna Brüderle (2010) *What Difference can a PicoPV system make?* GTZ, Energizing Development, Eschborn, Allemagne
- Kozulj, R. (2009) *Contribution of energy services to the Millennium Development Goals and to poverty alleviation in Latin America and the Caribbean*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) Nations Unies, Santiago, Chili. Disponible sur : <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/38790/lcw281i.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- Kumar, S.K. et Hodgkiss, D. (1992) *Fuel collection and nutrition in Nepal*, *Boiling Point* 27, HEDON Household Energy Network, Londres.
- Legros, G., Havet, I., Bruce, N., Bonjour, S. (2009). *The energy access situation in developing countries. A review focusing on the least developed countries and Sub-Saharan Africa*, PNUD et OMS, New York.
- Levallois, O (2013) *Voluntary Carbon Off-setting: A growth market*, *Boiling Point* 62 <http://www.hedon.info/BP62%20Voluntary%20Carbon%20Offsetting?bl=y> [Consulté le 8 avril 2014].
- Lim S.S et coll. (2012) *A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010*, *Lancet*, 380: 2224-60.

- Manyaapelo, K. (2000) Consumer response to mobile solar water heating in the low-income sector, South Africa, *Boiling Point* 45, HEDON Household Energy Network, Londres. Disponible sur : <http://practicalactionconsulting.org/boiling-point/docs/energy/boilingpoint45.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- Marker, P., McNamara, K. et Wallace, L. (2002) *The significance of information and communication technologies for reducing poverty*. Department for International Development (DFID), Londres.
- McDaid, S. (2004) *Gender and Energy for Sustainable Development: A Toolkit and Resource Guide*, PNUD, New York. Disponible sur : <http://www.undp.org/energy/genenergykit/>
- McPeak, J. (2002) Fuelwood gathering and use in Northern Kenya. Document présenté à la réunion de l'Association for Politics and Life Sciences, 11 au 14 août, Montréal, Québec.
- Mills, E. (2003) Technical and Economic Performance Analysis of Kerosene Lamps and Alternative Approaches to Illumination in Developing Countries. Lawrence Berkeley National Laboratory, Université de Caroline. Disponible sur : <http://evanmills.lbl.gov/pubs/pdf/offgrid-lighting.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- Musoke, M.G.N. (2002) Maternal Health Care in Rural Uganda: Leveraging Traditional and Modern Knowledge Systems, Washington, DC : Banque mondiale.
- Nations Unies (2010) *Rapport 2010 sur les objectifs du Millénaire pour le développement*. Disponible sur : [www.un.org/fr/millenniumgoals](http://www.un.org/fr/millenniumgoals) [Consulté le 8 avril 2014].
- NCAPD (2011) Kenya Service Provision Assessment Survey 2010, National Coordinating Agency for Population and Development, Ministry of Medical Services, Ministry of Public Health and Sanitation, Kenya National Bureau of Statistics, et ICF Macro. Nairobi, Kenya.
- O'Brien, C. (2006) 'Introducing alcohol stoves to refugee communities', *Boiling Point* 52, HEDON Household Energy Network, Londres. Disponible sur : [www.hedon.info/IntroducingAlcoholStovesToRefugeeCommunities](http://www.hedon.info/IntroducingAlcoholStovesToRefugeeCommunities) [Consulté le 20 avril 2014]
- OMS (2014) *Pollution de l'air à l'intérieur des habitations et la santé*, Aide-mémoire N° 292, Organisation mondiale de la santé. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/fr/> [Consulté le 8 avril 2014].
- OMS (2012) Statistiques sanitaires mondiales, Disponible sur : [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/fr/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/fr/) [Consulté le 8 avril 2014].
- OMS/UNICEF (2010) *Progress on Sanitation and Drinking-water: 2010 Update*. OMS/UNICEF, Disponible sur : <http://www.unicef.org/media/files/JMP-2010Final.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- OMS (2008) Safer Water, Better Health: Costs, Benefits, and Sustainability of Interventions to Protect and Promote Health, Genève : Organisation mondiale de la santé.
- OMS (2006) *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of Risk Assessment*. OMS/SDE/PHE/OEH/06.02. Organisation mondiale de la santé. Genève.
- Ozturk, I. (2010) A literature survey on energy-growth nexus, *Energy Policy* 38: 340-349.
- Peck, M.D., Gerebreg E., Kruger, G. E., van der Merwe, A. E., Godakumbura, W., Ahuja, R. B. (2008). Burns and Fires from Flammable Non-electric Domestic Appliances: Part I. The Scope of the Problem. *Burns Journal*, 34 (3): 303-311.
- PNUD (2012) *Integrating Energy Access and Employment Creation to Accelerate Progress on the Millennium Development Goals in Sub-Saharan Africa*. United Nations Development Program and Practical Action Consulting. Disponible sur : [http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Sustainable%20Energy/EnergyAccessAfrica\\_Web.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Sustainable%20Energy/EnergyAccessAfrica_Web.pdf) [Consulté le 8 avril 2014].
- PNUD (2011) Human Development Indicators. Disponible sur : <http://hdrstats.undp.org/en/countries/profiles/BOL.html> [Consulté le 8 avril 2014].
- Poppendieck, D., Apple, J., Vicente, R., Yarberr, A., Lohse, N., Tracy, J. (2010) *Exposure to particulate matter from kerosene lamps*. Report for the Second Global Business Conference and Trade Fair for Off-Grid Lighting in Africa, 18 au 20 mai, Nairobi, Kenya. Disponible sur : [http://lightingafricaconference.org/fileadmin/user\\_upload/Conference\\_2010/Day2/DAY2\\_PDF/Dustin\\_Poppendieck-Lighting\\_Africa\\_2010\\_-\\_Poppendieck.pdf](http://lightingafricaconference.org/fileadmin/user_upload/Conference_2010/Day2/DAY2_PDF/Dustin_Poppendieck-Lighting_Africa_2010_-_Poppendieck.pdf) [Consulté le 8 avril 2014].
- Practical Action (2013) Poor people's energy outlook 2013, Rugby, Royaume-Uni : Practical Action Publishing.
- Practical Action (2012) Poor people's energy outlook 2012, Rugby, Royaume-Uni : Practical Action Publishing.
- Practical Action (2010) Poor people's energy outlook 2010, Rugby, Royaume-Uni : Practical Action Publishing.
- Practical Action (2006) *Refrigeration for developing countries*, Practical Action Technical Brief . Disponible sur : [http://practicalaction.org/practicalanswers/product\\_info.php?cPath=21&products\\_id=184&attrib=1](http://practicalaction.org/practicalanswers/product_info.php?cPath=21&products_id=184&attrib=1) [Consulté le 8 avril 2014].
- Rao K.D., Ramani S., Murthy S., Hazarika I., Khandpur N., Choskshi M., Khanna S., Vujicic M., Berman P., Ryan, M. (2010) Health Worker Attitudes toward Rural Service in India. Disponible sur : <http://siteresources.worldbank.org/HEALTHNUTRITIONANDPOPULATION/Resources/281627-1095698140167/HealthWorkerAttitudesTowardRuralServiceinIndia.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- Reardon, T., Stamoulis, K., Balisacan, A., Cruz, M.E., Berdegue, J. et Banks, B. (1998) Rural Non-farm Income in Developing Countries, Special Chapter in The State of Food and Agriculture, FAO, Rome. Safaricom (2010) Full Year 2009/2010 Results Announcement. Disponible sur : <http://www.safaricom.co.ke/index.php?id=337> [Consulté le 8 avril 2014].
- Schare, S. et Smith, K.R. (1995) Particulate emission rates of simple kerosene lamps, *Letters Energy for Sustainable Development*, Volume II, No.2: 32-35.
- Smith, K.R. (2002) *Short primer on stove efficiencies*, Disponible sur : [www.bioenergylists.org/stovesdoc/Smith/Primer/Primer.html](http://www.bioenergylists.org/stovesdoc/Smith/Primer/Primer.html) [Consulté le 8 avril 2014].

- SolarAid (2013) *Impact Report*. Solar Aid. Disponible sur : <http://www.solar-aid.org/assets/Uploads/Publications/Impact-report-web-updated.pdf> [Consulté le 8 avril 2014].
- UNESCO (2005) *Education for All Global Monitoring Report 2005: Education for All the Quality Imperative*, Paris : UNESCO.
- UNICEF (2005) *Sanitation: the challenge*. Disponible sur : <http://www.childinfo.org/sanitation.html> [Consulté le 8 avril 2014].
- UNICEF/OMS (2012) *Progress on Drinking Water and Sanitation: 2012 update*. Disponible sur : [www.unicef.org/media/files/JMPPreport2012.pdf](http://www.unicef.org/media/files/JMPPreport2012.pdf) [Consulté le 8 avril 2014].
- USAID/OMS (2012) *Measuring Service Availability and Readiness (SARA) – a health facility assessment methodology for monitoring health system strengthening*. Disponible sur : [http://www.who.int/healthinfo/systems/sara\\_reference\\_manual/en/](http://www.who.int/healthinfo/systems/sara_reference_manual/en/) [Consulté le 8 avril 2014].
- Van Campen, B., Guidi, D. et Best, G. (2000) *Solar photovoltaics for sustainable agriculture and rural development, Environment and Natural Resources Working Paper No. 2*, FAO, Rome.
- Vaxess (2012) Vaxess Technologies [site Web] [www.vaxess.com/](http://www.vaxess.com/) [Consulté le 8 avril 2014].
- Winafrique (2010) *Winafrique project showcase*. Disponible sur : <http://trickleout.net/index.php/directory-pilot/kenya/winafrique-technologies-limited> [Consulté le 8 avril 2014].
- WRI (World Resources Institute) (1994) *World Resources 1994–95: People and the Environment*, WRI, Washington, DC.
- WRI (2004) *World Resources 2002–2004: Decisions for the Earth: Balance, voice, and power*, WRI, Washington, DC.

## Légende des photos

Page 1 Arua, Ouganda, Province du Nil occidental. Peace Dratery (au centre) huit ans, et ses camarades font leurs devoirs, éclairés par un système d'éclairage solaire Philips dans le village d'Offaka (crédit : Sven Torfinn/Panos)

Page 3 Une Ougandaise allume un feu dans un foyer traditionnel à trois pierres (crédit : Karin Desmarowitz/GIZ)

Page 17 Un meunier au Népal utilise un moulin à eau amélioré qui permet de transformer les grains en farine de manière plus rapide et plus efficace (crédit : Martin Wright/Ashden Awards [www.ashdenawards.org](http://www.ashdenawards.org))

Page 34 Des mères amènent leur bébé pour le faire vacciner à Nyafaru, Nyanga, dans les hautes terres orientales du Zimbabwe. Un micro-système hydraulique communautaire fournit de l'électricité pour une unité de stérilisation, un incubateur et l'éclairage du centre médical (crédit : Crispin Hughes/Practical Action).

Page 46 Deux hommes et un garçon transportent des briques à l'aide d'une bicyclette et d'une remorque au Bangladesh (crédit : Zul Mukhida/Practical Action)

Page 52 Des pousse-pousse se déplacent de nuit dans les rues de Dhaka, éclairées par des lampadaires. Ces lampadaires permettent des déplacements plus sécurisés (notamment pour les femmes), un allongement des heures de travail, et une réduction des accidents (crédit : Anisuzzaman Ujjal/Practical Action)

Page 57 Une communauté travaille pour construire un micro-système hydraulique au Zimbabwe, destiné à utiliser l'énergie de la rivière pour générer de l'électricité pour leurs services locaux (crédit : Practical Action).