



Usage productif de l'énergie thermique

Présentation des possibilités offertes par cette technologie
et d'approches pour sa promotion

Usage productif de l'énergie thermique

Présentation des possibilités offertes par cette technologie et d'approches pour sa promotion

La présente publication est un produit de l'Initiative pour l'usage productif de l'énergie (PRODUSE). PRODUSE est une initiative conjointe de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), de l'Initiative de l'Union Européenne pour l'Énergie - Facilité de dialogue et de partenariat (EUEI PDF), du Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique (ESMAP) et de l'Initiative d'électrification de l'Afrique (IEA). Son objectif est de vulgariser la connaissance sur l'importance et la promotion de l'usage productif de l'énergie.

Pour plus d'information, consulter : www.produce.org

Publié par :

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) – Programme Approvisionnement en énergie de première nécessité (HERA) et l'Initiative de l'UE pour l'énergie - Facilité de dialogue et de partenariat (EUEI PDF).

Auteurs :

Anna Brüderle, Katja Diembeck, Johanna Hartmann, Monika Rammelt et Heike Volkmer

Editeurs :

Heike Volkmer et Lucius Mayer-Tasch

Lieu et date de publication :

Eschborn, 2014

Mise en page, diagrammes et illustrations :

© creative republic / Allemagne

www.creativerepublic.net

Photographies :

© GIZ/ Michael Netzhammer, M. Guiwa, Konjit Negussu, Christa Roth, Isaac Salima, Natalie Pereyra, Luz Maria Calvo, Maria Chipana Cuéllar, Omar Chuquimia, Eris Sawadogo, Julia Sievert

© EnDev/Peru, Carlos Bertello, MicroEnergy International

© Helmut Viertel, Hartmut Fiebig, shutterstock

Usage productif de l'énergie thermique

Présentation des possibilités offertes par cette technologie
et d'approches pour sa promotion



Sommaire

1. Introduction.....	9	3. Promotion de l'usage productif de l'énergie thermique	30
2. Chaines de valeurs et processus de production à base d'énergie thermique	14	3.1. Opportunités et défis	30
2.1. L'énergie thermique dans les chaines de valeur agricole, industrielle et commerciale.....	14	3.2. Promotion des entreprises utilisant l'énergie thermique pour un usage productif.....	34
2.2. Processus productifs à base d'énergie thermique et options technologiques adaptées	18	3.2.1. Promotion de l'adoption des technologies éco-efficaces par les TPPME.....	36
2.2.1. La cuisson.....	18	3.2.2. Promotion de la fourniture de technologies éco-efficaces	42
2.2.2. Le séchage.....	20	3.2.3. Création d'un environnement favorable pour un usage productif.....	44
2.2.3. La cuisson au four.....	22	3.3. Aperçu d'activités potentielles pour la promotion de l'usage productif de l'énergie thermique	44
2.2.4. Autres processus productifs avec un apport d'énergie thermique	24	4. Bibliographie	50

Liste des figures

Figure 1 : Chaîne de valeur du café.....	15
Figure 2 : Chaîne de valeur de production à petite échelle de beurre de karité.....	16
Figure 3 : Chaîne de valeur d'un restaurant utilisant l'énergie thermique	17
Figure 4 : Chaîne de résultats pour l'usage productif de l'énergie thermique.....	31
Figure 5 : Contexte de projet avec propositions d'interventions	35

Liste des tableaux

Tableau 1 : Technologies thermiques améliorées pour différents processus productifs	26
Tableau 2 : Interventions possibles pour faire progresser l'usage productif de l'énergie thermique	45

Introduction

1



e
son
ur
ion

économique

services énergétiques modernes

commerciales
techniciens

finalités productives

chaleur
soleil

régulation des marchés

techniciens d'électrification

publications

environnement d'affaires

fumage
solaire

Agence Internationale de l'Energie

développement économique

traditionnel
technologies

avantages potentiels

futur

pays en voie de développement

petites entreprises
énergie thermique efficace

fumage
réfrigération
agriculture

services énergétiques modernes

solaire cuisson

solutions

réfrigération
agriculture

promotion

réfrigération
chauffage
chaleur
soleil
fumage

secteur informel

Afrique

énergie

distribution
commerciales

conseils pratiques

réfrigération

séchage

chauffage
soleil
fumage

pré conditionnement

soleil
chaleur
réfrigération
énergie thermique
zones rurales

chauffage

techniciens
zones reculées

biomasse

cuisson

Afrique

chaleur

soleil

source d'énergie
commercial

soleil



1. Introduction



Selon les estimations de l'Agence Internationale de l'Énergie (IEA), 2,6 milliards de personnes dans le monde recourent habituellement aux formes traditionnelles d'énergie pour couvrir leurs besoins de base en énergie. Il est prévu que ces chiffres augmentent jusqu'à 2,7 milliards d'ici à 2030 (IEA, 2011). Plus de 80 % de ces personnes vivent dans des zones rurales de pays en voie de développement.

Le rôle primordial joué par les services énergétiques modernes dans le bien-être et la croissance économique est largement reconnu par les gouvernements et les donateurs internationaux. L'accès aux services énergétiques est une condition préalable au développement économique. Cependant, l'accès aux services énergétiques modernes ne se traduit pas nécessairement par du développement économique, plusieurs autres facteurs ayant une influence dans la croissance économique. Par conséquent, les projets en matière d'énergie, en cours de mise en œuvre dans le monde, investissent de plus en plus dans la promotion de l'usage productif de l'énergie comme moteur du développement économique.

Les avantages potentiels liés à la promotion des technologies d'énergie thermique efficaces dans le secteur productif, notamment au sein de très petites et petites entreprises, sont fréquemment négligés par les politiques et les donateurs internationaux. La biomasse, en tant que source d'énergie thermique la plus répandue, a souvent la mauvaise réputation d'être une source d'énergie polluante (Kees et Feldmann, 2011 ; Owen et al., 2012). De telles entreprises fonctionnent en général dans le secteur informel et sont généralement situées dans les zones reculées.

L'usage productif de l'énergie thermique s'ouvre à un éventail d'activités telles que : le séchage, le chauffage, le fumage, la réfrigération et l'industrie manufacturière. La combustion de biomasse et l'utilisation de l'énergie thermique solaire sont bien intégrées dans de nombreux processus de fabrication dans les pays en voie de développement, mais principalement avec des technologies peu efficaces.

Le présent aperçu se penche sur les options de technologies et les approches pour la promotion d'entreprises engagées dans la fourniture et l'utilisation d'appareils éco-efficaces d'énergie thermique. Des instructions détaillées sur la planification, la conception et la mise en œuvre des projets encourageant l'usage productif de l'électricité figurent dans le manuel *Productive Use of Energy – PRODUSE : A Manual for Electrification Practitioners* (Brüderle et al., 2011). La transformation de la biomasse en électricité ne rentre pas dans le cadre de la présente brochure et peut être retrouvée en détail dans la publication *Small-scale Electricity Generation from Biomass* (Dimpl, 2011).

Cette brochure apporte davantage d'éléments sur les technologies améliorées d'énergie thermique pour usage productif et les approches pour la promotion de ces technologies, avec un accent particulier sur les Très Petites, Petites et Moyennes Entreprises (TPPME) dans les secteurs agricole, industriel et commercial. Elle apporte aussi des conseils pratiques sur la manière de promouvoir efficacement la distribution d'appareils éco-efficaces utilisant la biomasse et l'énergie solaire à usage productif pour les techniciens du développement des secteurs privé et de l'énergie. Toutefois, elle n'offre pas de recettes standard toutes faites dans la

mesure où les besoins et la fourniture d'énergie, de même que la régulation des marchés et l'environnement des affaires, varient grandement d'un pays à l'autre.

Chaque chapitre est assorti d'une section « *Lectures complémentaires* » fournissant des références sur des publications récentes sur le sujet. Des encarts décrivant des expériences des programmes d'énergie de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) provenant des pays d'Afrique et d'Amérique Latine sont également insérés pour illustrer les opportunités de promotion de l'usage productif de l'énergie thermique. Chaque encart met en exergue la façon dont l'installation de chaque nouvel équipement éco-efficace se traduit en augmentation de rendement pour une petite entreprise.

Les retours des lecteurs sont les bienvenus et devraient nous aider à parvenir à une connaissance plus complète du sujet pour un soutien plus efficace à l'usage productif de l'énergie thermique. N'hésitez pas à nous envoyer vos observations en contactant le programme HERA de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) à l'adresse suivante : hera@giz.de.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

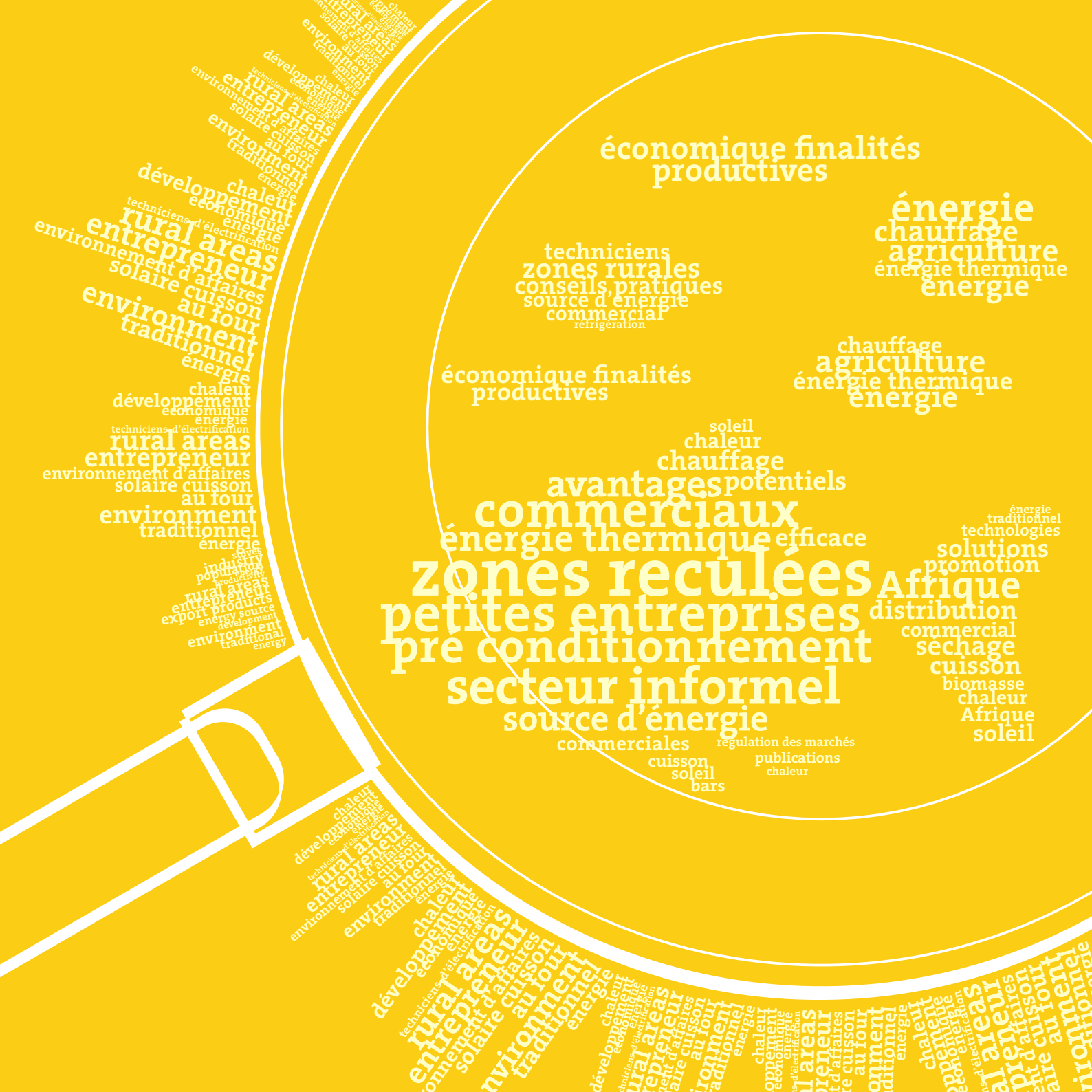
**Brüderle, A., Attigah, B., et M. Bodenbender, (2011),
Productive Use of Energy – PRODUSE : A Manual for
Electrification Practitioners, GIZ et EUEI PDF, Eschborn,
<http://www.produce.org/manual>**





Chaines de valeurs et processus de production à base d'énergie thermique

2



économique finalités productives

énergie chauffage agriculture énergie thermique énergie

techniciens zones rurales conseils pratiques source d'énergie commercial réfrigération

chauffage agriculture énergie thermique énergie

économique finalités productives

soleil chauffage avantages potentiels

zones reculées petites entreprises pré conditionnement secteur informel source d'énergie commerciale régulation des marchés publications chaleur

énergie traditionnel technologies solutions promotion distribution commercial séchage cuisson biomasse chaleur Afrique soleil

chauffage énergie traditionnelle cuisson au four environnement rural areas entrepreneur développement économique techniciens d'électrification solaire cuisson au four

chauffage énergie traditionnelle cuisson au four environnement rural areas entrepreneur développement économique techniciens d'électrification solaire cuisson au four

chauffage énergie traditionnelle cuisson au four environnement rural areas entrepreneur développement économique techniciens d'électrification solaire cuisson au four

2. Chaines de valeurs et processus de production à base d'énergie thermique

L'usage productif de l'énergie, dans notre cas d'énergie thermique, peut constituer un facteur déterminant de croissance économique et de progrès social dans les pays en voie de développement. L'utilisation de types modernes d'énergie peut sous-tendre la création et l'amélioration de chaînes de valeur, renforcer la diversification de l'activité économique et des moyens d'existence. Les usages productifs de l'énergie sont définis comme les usages accroissant les revenus ou la productivité. Dans les milieux ruraux des pays en voie de développement, les usages productifs typiques peuvent se retrouver dans la transformation agricole (par exemple, dans le séchage des produits agricoles tels que le café, le thé, le tabac ou les fruits), dans diverses entreprises industrielles comme la briqueterie, la boulangerie et dans le secteur des services. Parmi ces derniers, on distingue les bars et les restaurants qui utilisent des foyers pour la préparation de leurs plats. Cependant, il faut retenir que l'accès à l'énergie n'équivaut pas automatiquement à la création d'opportunités de croissance économique. Les usages productifs d'énergie sont ceux qui accroissent le revenu et la productivité (White, 2002).

The Poor People's Energy Outlook (Practical Action, 2012) a identifié trois mécanismes grâce auxquels l'accès à l'énergie peut contribuer au développement économique :

- les nouveaux services énergétiques peuvent ouvrir la voie à des activités productives avantageuses de type entièrement nouveau ;
- les services énergétiques nouveaux ou améliorés renforcent les activités lucratives existantes en termes de rentabilité par l'accroissement de la productivité, la baisse des coûts et l'amélioration de la qualité des biens et des services ;

- les services énergétiques nouveaux ou améliorés réduisent les coûts d'opportunité par la diminution de la peine au travail et le gain de temps, qui permet de nouvelles activités lucratives.

Bien que l'énergie thermique soit essentiellement corrélée avec des processus à valeur ajoutée dans le secteur agricole, il existe de nombreux cas de petites entreprises industrielles ou commerciales qui requièrent de l'énergie thermique comme intrant, phénomène illustré dans les chapitres suivants. Le présent chapitre se penche sur les chaînes de valeur et fait ressortir les activités qui induisent particulièrement l'usage d'énergie thermique.

2.1 L'énergie thermique dans les chaînes de valeur agricole, industrielle et commerciale

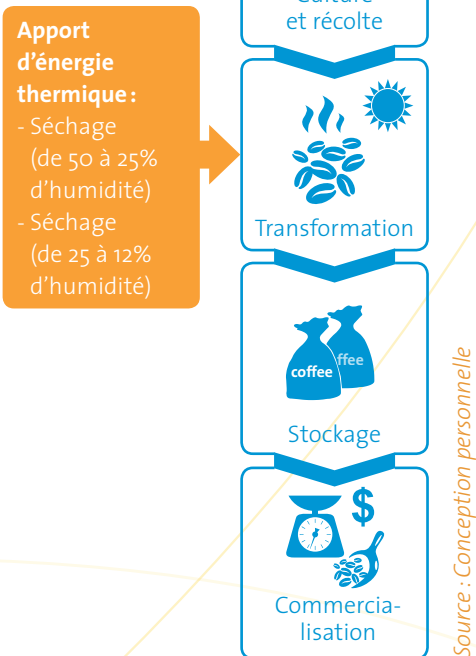
Les petits paysans manquent souvent des infrastructures et des technologies appropriées pour la préservation, le stockage et la transformation de leurs récoltes. Pour cette raison, les marges de profits sur les produits bruts sont réduites et saisonnières (Flavin et Hull Aeck, 2005). En outre le bénéfice sur les produits bruts ne représente qu'une infime proportion du prix auquel le produit fini est vendu aux consommateurs finaux, dans la mesure où les cours sont très bas quand les marchés sont inondés de produits de saison. Si la production n'est pas diversifiée, les paysans sont réduits à traiter avec un grossiste unique, ce qui contribue à réduire davantage leur marge bénéficiaire.



Figure 1 Chaîne de valeur du café

Pour toutes ces raisons, les technologies efficaces de transformation peuvent constituer un important facteur d'augmentation des profits des petits paysans. L'énergie thermique est un intrant important à différents niveaux de transformation dans les **chaînes de valeur agricoles** tel que présenté dans la *Figure 1*. L'usage de technologies efficaces porte le potentiel de réduire les coûts de production. Au Pérou, l'exploitante de café Victoria Estéban Fuentes a vu sa production s'accroître de 8 % grâce à l'installation d'un séchoir à énergie solaire. La durée du processus de séchage a diminué de moitié, tandis que son revenu a connu une hausse de 30 % à la suite d'une augmentation des prix de sa marchandise due à la meilleure qualité des fèves de café.

Ainsi, certaines technologies – comme les équipements de séchage tels que les séchoirs solaires – permettent la transformation des résidus et dérivés de l'agriculture. Les paysans sont ensuite capable de préserver leurs fruits pour le stockage et le transport. Ce faisant, ils peuvent augmenter leurs prix en vendant à contre saison. L'introduction de technologies de transformation plus efficaces aboutit aussi à des produits de qualité élevée qui peuvent être vendus à des prix plus avantageux. Par exemple, les feuilles de tabac séchées dans des conditions de température et de ventilation constantes dans des silos améliorés alimentés à la biomasse génèrent des profits plus élevés, tout en respectant et satisfaisant des normes en matière de qualité plus exigeantes. Dans le **secteur industriel**, la production à petite échelle est relativement fréquente dans les pays en voie de développement à cause de la dispersion géographique des marchés de petite taille ne pourvoyant qu'aux besoins primaires des consommateurs. Le secteur industriel est aussi caractérisé par une



consommation considérable d'énergie dans la production des biens. L'énergie thermique joue un rôle important dans un grand nombre d'industries. Au Zimbabwe, par exemple, la fabrication des briques, la brasserie et la boulangerie sont les trois industries rurales les plus fréquentes. L'industrie de fabrication de briques représente elle seule environ 284.000 tonnes de consommation de bois combustible par an. Les 50.000 brasseries et 1.200 boulangeries consomment respectivement des quantités estimées à 163.000 et 218.000 tonnes de bois par an (Nyabeze, 1995).



Figure 2 Chaîne de valeur de production à petite échelle de beurre de karité

La Figure 2 illustre le rôle de l'énergie thermique lors de la transformation des noix de karité en beurre de karité au Bénin : pour faciliter le décortiquage, les noix ramassées doivent être étuvées aussitôt après la cueillette.

Après le séchage au soleil, la transformation proprement dite des amandes de karité s'engage par leur nettoyage à l'eau chaude. Ces amandes sont séchées et concassées avant d'être torréfiées dans un chaudron au feu. Par la suite, elles sont moulues et la farine ainsi produite est cuite à l'eau chaude pour décanter le beurre blanc. Il faut environ une heure et demie de cuisson à l'ébullition pour que le surplus d'eau s'évapore. Généralement, tous ces processus de cuisson sont réalisés avec des foyers traditionnels utilisant du bois, alors des économies de combustible de l'ordre de 50% sont possibles si les foyers économiques sont utilisés.

Dans le **secteur commercial** certains services sont caractérisés par un investissement de base minimum tant en qualification qu'en capital. Ils offrent ainsi des opportunités de revenu importantes pour des personnes démunies qui ont recours à l'énergie thermique. Par exemple, les restaurants et les entreprises de restauration routière sont souvent gérés à l'informel et existent en très grand nombre dans les zones rurales et urbaines des pays en voie de développement (Draper, 1996). Ils offrent des perspectives d'emploi considérables, notamment pour les femmes (Tinker, 1997). L'investissement dans des foyers améliorés afin de renforcer l'efficacité en combustible pour la cuisson peut aider ces entreprises à réduire leurs coûts de production et accroître leurs profits dans le long terme. Par exemple, les restaurants au Kenya utilisent de l'énergie

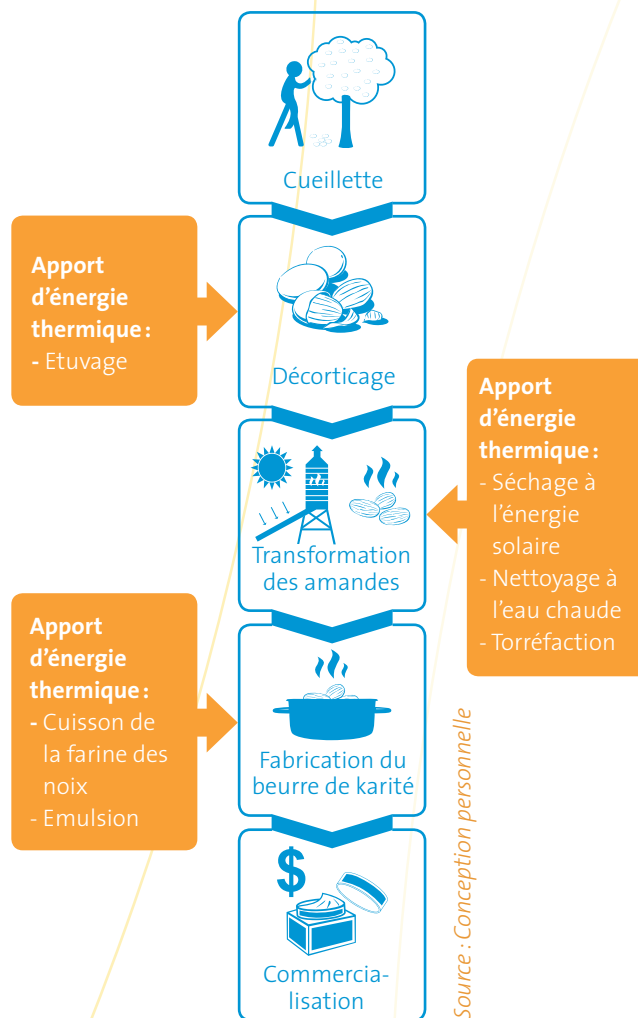
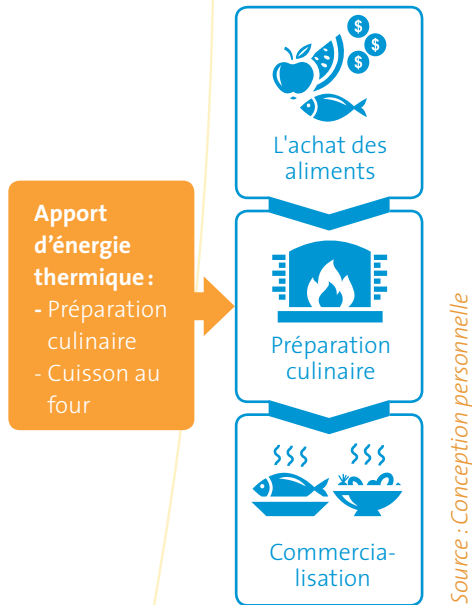


Figure 3 Chaîne de valeur d'un restaurant utilisant l'énergie thermique



thermique pour préparer leurs repas avec le bois comme combustible principal. En utilisant un foyer amélioré, ils peuvent augmenter leur efficacité en combustible et réduire leurs coûts de l'ordre de 50 %. Ces économies accroissent le revenu de ces restaurants à long terme, tout en améliorant leur atmosphère et leur hygiène intérieures à cause de la réduction de fumée.

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Energy For Development - The Potential Role of Renewable Energy in Meeting the Millennium Development Goals par C. Flavin et M. Hull Aeck.

<http://www.worldwatch.org/system/files/ren21-1.pdf>

Poor People's Energy Outlook 2012: Energy for Earning a Living par Practical Action

<http://practicalaction.org/ppeo2012>

Value Links Manual - The Methodology of Value Chain Promotion par A. Springer-Heinze.

Le manuel présente 12 modules sur la manière de promouvoir les chaînes de valeur pour des sous-secteurs spécifiques de l'agro-business, de l'artisanat et de la manufacture.

http://www.valuelinks.org/images/stories/pdf/manual/valuelinks_manual_en.pdf

Modern Energy Services for Modern Agriculture, A Review of Smallholder Farming in Developing Countries par Veronika Utz (GIZ), 2011.

https://energypedia.info/images/f/fd/Energy_Services_for_Modern_Agriculture.pdf

The Integration of micro-enterprises into Local Value Chains par B. Tschinkel (Vienna University of Economics and Business), 2011.

<http://epub.wu.ac.at/3095>

2.2 Processus productifs à base d'énergie thermique et options technologiques adaptées

Plusieurs entrepreneurs qui ont recours à l'énergie thermique pour leurs divers usages productifs gèrent des très petites, petites et moyennes entreprises (TPPME). Bien qu'il n'y ait pas de définition internationalement consacrée pour les TPPME on peut constater qu'elles se classent entre les micro-entreprises de moins de 10 employés et les petites et moyennes entreprises allant jusqu'à 250 personnes. Les micro-entreprises opérant en général dans le secteur informel des zones rurales réalisent une importante production de biens d'exportation dans plusieurs pays. Au Malawi, par exemple, plus de 30.000 petits paysans essaimés à travers tout le pays constituent les pourvoyeurs principaux de l'industrie du tabac.

Dans les pays de l'Afrique subsaharienne, environ deux tiers des populations exercent dans le secteur informel (Grimm, 2012). Les entreprises opérant dans le secteur informel sont souvent confrontées à des difficultés d'accès aux marchés et aux services énergétiques modernes. Il leur est ainsi pénible de s'extraire de la pauvreté et de réaliser des profits (Miehlbradt et McVay, 2003).

Ces entreprises étant souvent situées en milieu rural, elles ne sont pas reliées au réseau électrique national, de même que la disponibilité d'autres services énergétiques est limitée. Il coule alors de source que les micro-entreprises sont grandement dépendantes de la biomasse comme source d'énergie principale. L'amélioration des processus et des produits à travers l'accès à l'énergie moderne apparaît comme une condition préalable importante pour permettre aux micro-entreprises d'exercer de manière efficace. Cet état de choses est important pour le développement des affaires (Tschinkel, 2011).

2.2.1. La cuisson

La consommation élevée de biomasse pour la préparation des repas en combinaison avec l'utilisation de technologies peu efficaces constitue une préoccupation environnementale, sociale et économique d'importance dans de nombreux pays. En général, les foyers traditionnels sont responsables de quatre millions de morts prématurées chaque année. Ces décès affectent plus les femmes et les enfants pour cause d'exposition à la fumée. Ainsi, les foyers inefficaces aggravent le réchauffement planétaire à cause de l'émission des gaz à effet de serre comme le gaz carbonique et le carbone noir. L'abattage des forêts cause l'érosion et la désertification de régions entières. Les coûts énergétiques s'élèvent proportionnellement à la rareté du combustible. Pour les entreprises qui utilisent des méthodes de cuisson traditionnelles pour la production de biens et la fourniture de services, l'achat de combustible représente un facteur de coût opérationnel élevé.

En conduisant une analyse coût-efficacité de diverses technologies de cuisson et de types de combustible dans les restaurants ou autres entreprises de restauration, il est important de retenir que ces entreprises fondent également leurs décisions technologiques sur des paramètres tels que le temps de cuisson, l'adaptabilité et la propreté du combustible autant que sur le goût des aliments.

Les foyers économiques à biomasse varient en taille, en matériau de fabrication, en forme et en utilisation mais ils contribuent tous à rendre le processus de combustion plus efficace et à améliorer le transfert thermique du feu à la marmite, réduisant ainsi la quantité de combustible requis et les émissions nocives. Les foyers homologués en usage dans les cuisines commerciales ou dans les cantines



demandent en moyenne moins d'un quart de la quantité de bois qui serait utilisée sur un foyer ouvert pour cuire une quantité égale d'aliment. Des modèles de foyers spécifiques ont été élaborés dans divers pays pour préparer des plats traditionnels tels que le Foyer Mirt pour cuire le pain *Injera* en Ethiopie. Pour choisir le modèle de foyer le plus approprié, il est essentiel de tenir compte du combustible disponible, de la gestion du combustible et des habitudes de cuisine. Les économies en combustible ne sauraient se réaliser si le foyer n'est utilisé ni entretenu de manière appropriée. Les foyers économiques sont utilisés non seulement dans les entreprises alimentaires, mais aussi dans certaines industries à des fins de fabrication ou dans le secteur commercial pour chauffer l'eau.

LECTURE COMPLEMENTAIRE

Cooking Energy Compendium par la GIZ HERA.

Une compilation d'informations complètes sur l'énergie propre et efficace pour la cuisson est disponible à l'adresse suivante :

https://energypedia.info/index.php/GIZ_HERA_Cooking_Energy_Compodium





2.2.2. Le séchage

Le **séchage** est une forme importante de conservation des aliments qui se réalise souvent au niveau du champ juste après la récolte, ou spécifiquement avec des denrées hautement périssables, au moment de la saison pleine quand les marchés locaux sont saturés. Le séchage des légumes, des fruits et de la viande à l'aide de l'énergie thermique offre des possibilités de conservation sur une plus longue durée et de transport aisé. Sans la conservation, de grandes proportions des récoltes peuvent être perdues. Les pertes de produits agricoles s'élèvent jusqu'à 70 % dans le processus de séchage traditionnel en plein air, notamment dans les zones tropicales et subtropicales (INNOTECH, 2012).

Les produits agricoles peuvent être séchés à l'air libre, c'est à dire sans amélioration, directement sous le soleil, avec de la biomasse ou dans des séchoirs solaires. Le séchage à l'air libre ou non amélioré est celui qui se fait quand les aliments sont exposés au soleil et au vent, disposés sur des plateaux, sur des palettes ou même au sol. L'avantage du séchage direct à l'air libre est qu'il ne génère quasiment aucune dépense en combustible ou en équipement pour le paysan. Toutefois, les produits conservés sont en général de moindre qualité à cause des variations de température et de la pollution des produits par la poussière, les parasites et autres débris. Les séchoirs solaires nécessitent certes un investissement pour l'installation de l'équipement mais ne génèrent pas de dépenses pour le combustible. La fonction première d'un séchoir solaire est de chauffer l'air à une température constante avec de l'énergie solaire, ce qui facilite l'extraction de l'humidité des produits à l'intérieur des chambres de séchage. La ventilation se fait à un rythme constant à travers des trous d'aération, de petits ventilateurs ou par la différence de température due à l'exposition ou

à la hauteur verticale. Dans les systèmes de séchage direct au soleil, les aliments sont mis dans des cartons avec un couvercle transparent. La température dans le séchoir s'élève par l'effet de serre et la ventilation se fait par l'air ambiant. Dans les systèmes de séchage indirect, les aliments ne sont pas directement exposés au soleil puisque l'air est chauffé ailleurs que dans la chambre des aliments. Cette méthode est préférable pour le séchage des aliments parce qu'ils perdent de leur valeur nutritionnelle quand ils sont directement exposés au soleil. Les séchoirs hybrides combinent l'énergie solaire avec un combustible fossile ou de la biomasse (Green et Schwarz, 2001a). Les séchoirs à biomasse nécessitent d'un apport en combustible qui, notamment dans les grands équipements tels que les séchoirs de tabac, induit une main d'œuvre et des dépenses importantes. La première étape lorsque l'on veut s'engager dans le séchage solaire est de comparer les options de séchage disponibles. Le succès du séchage solaire est tributaire des avantages concrets qu'il offre en comparaison aux méthodes de séchage existantes. A l'inverse du système traditionnel de séchage à l'air libre, les séchoirs solaires garantissent la qualité des produits en empêchant la pollution par la poussière, les insectes, etc. Ils permettent aux petits paysans de transformer leurs récoltes en produits qu'ils peuvent conserver et commercialiser à un prix plus élevé en période de soudure. Les conditions de température et de ventilation constantes permettent un processus de séchage stable résultant en une meilleure qualité des produits et des prix de vente plus élevés. Il est toutefois à noter que les investissements en séchoirs solaires varient grandement en fonction de la taille du séchoir solaire, de la disponibilité du matériel au niveau local et des conditions environnementales telles que les pentes, les versants d'exposition et les saisons pluvieuses.

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Cas de Projet 1: Traitement du café à l'aide de séchoirs solaires au Pérou

Energising Development Pérou fait la promotion de séchoirs solaires auprès de petits exploitants agricoles de café pour la première période de séchage, pendant laquelle l'humidité des fèves est réduite à environ 25 %. Le séchoir solaire améliore le processus de séchage en filtrant la radiation des rayons UV, en concentrant la chaleur, en réduisant l'humidité relative de l'air, tout en faisant sécher les fèves avec une ventilation constante et naturelle. Le café ne peut cependant être stocké et exporté qu'à un degré d'humidité plus bas. Alors une seconde phase, par laquelle le taux d'humidité des fèves est réduit à environ 12 %, s'avère nécessaire. Cette phase s'exécute dans un séchoir plus grand avec une capacité de près de deux tonnes de café et qui est géré par des associations de paysans. Victoria Estéban Fuentes est propriétaire d'un champ de deux hectares à Santa Anita, Satipo au Pérou. Avant l'adoption du nouveau séchoir solaire, environ 70 % de la récolte de café de Victoria remplissaient les normes d'exportation. Le séchoir solaire a augmenté ce taux de 8 %. Le revenu de Victoria s'est ainsi accru de 2.400 PEN (885 USD) soit 30 % par an. L'investissement dans un séchoir solaire efficace a certainement été bénéfique pour elle.



Solar Drying Technology for Food Preservation par Matthew G. Green et Dishna Schwarz.

Cette publication présente les possibilités de séchage solaire avec un accent sur les besoins techniques, la classification des séchoirs et les critères de sélection. Par ailleurs, la publication apporte des informations sur la teneur en humidité des aliments, les différentes parties des séchoirs, le processus de séchage et les capacités des séchoirs solaires.

http://www.gate-international.org/documents/techbriefs/webdocs/pdfs/eo14e_2002.pdf

Solar Drying Equipment: Notes on Three Driers par Matthew G. Green et Dishna Schwarz.

http://www.gate-international.org/documents/techbriefs/webdocs/pdfs/eo15e_2002.pdf

Solar Drying, Précis technique par Barrie Axtell et Tony Sweetman.

Ce manuel produit par Practical Action présente trois modèles de base : le cabinet de séchage solaire, le séchoir-tente et le tunnel solaire.

<http://practicalaction.org/solar-drying-2>

Solar Drying par Werner Weiss et Josef Buchinger.

Modules de formation sur la fabrication et la vente d'unités thermiques solaires au Zimbabwe.

<http://www.aee-intec.at/ouploads/dateien553.pdf>

Solar Drying in Morocco par Markus Häuser et Omar Ankila.

<http://www.gate-international.org/documents/publications/webdocs/pdfs/g58soe.pdf>



2.2.3. La cuisson au four

La **cuisson au four** est une autre manière courante de préparer les aliments à partir des produits de la terre. Plusieurs variétés de pain et de pâtisseries proviennent de différents savoirs régionaux de par le monde. La cuisson au four implique des températures très élevées (autour de 250°C) et requiert un plus grand apport en énergie thermique qu'il n'en faut pour la cuisson simple. La disponibilité et le prix du combustible sont alors cruciaux pour les boulangeries, puisqu'ils constituent leur dépense opérationnelle la plus élevée (Fellows, 2012 ; Lawson, Joseph, 1989). Un four à biomasse est un investissement majeur qui peut dépasser de loin le capital de démarrage de petits entrepreneurs, qui au Mozambique, par exemple, se situe entre 400 et 800 USD. Les constructeurs locaux de fours, avec l'appui de la GIZ, ont pu abattre le montant de l'investissement initial dans un four de l'ordre de 30 %, ouvrant ainsi des opportunités d'affaires pour des groupements de femmes intéressées à s'engager dans la boulangerie.

Il y a deux types de fours : les fours à chauffage direct alimentés par le combustible posé dans la chambre de cuisson et les fours à chauffage indirect, qui ont un chauffage séparé ou une chambre de combustion. Les deux types sont construits à base de matériaux comme une qualité d'acier pouvant supporter de hautes températures. L'isolation de la chambre est de première importance pour une efficacité optimale. Les fours à chauffage direct utilisant du combustible solide sont généralement utilisés par les potiers, les boulangeries de petite taille et les restaurants. Ce type de four est d'un coût relativement modéré mais comporte le risque d'imprégner les produits de fumée et de cendre. Le combustible est consommé sur la pièce chauffante en pierre entre 6 et 12 heures tout au long de la nuit. La

chaleur retenue au sein du four et dans les parois du four est alors utilisée pour cuire pendant que la température du four baisse progressivement toute la journée durant.

Les fours à chauffage indirect peuvent être utilisés continuellement à des températures constantes parce que le feu peut être maintenu sans interruption tout au long de la production. Les modèles de fours les plus simples ont une chambre de combustion séparée avec la chambre de cuisson chemisée de briques ou de tuiles. Les deux types de fours existent en tailles et en capacités différentes. Un modèle de four portable, le four à pain BEST conçu en Papouasie Nouvelle Guinée, peut être porté à une température de 240°C en 20 minutes seulement, avec un temps de cuisson de pain de 20 à 25 minutes (Fellows, 2012)

Cas de projet 2 : Foyers économiques pour les boulangeries en Ethiopie.

Les boulangers en Ethiopie sont confrontés à différents défis : le processus de cuisson de l'*Injera* requiert beaucoup de travail et de temps. Un boulanger d'*Injera* ne peut cuire que sur deux foyers à la fois, alors que chaque foyer ne cuit qu'un seul *Injera* à la fois. Selon les données collectées par la GIZ, la cuisson d'un *Injera* dure en moyenne quatre minutes avec une capacité horaire de 16 *Injera* par foyer. La *Habesha Tikus Injera Share Company* appartient au jeune entrepreneur Isaac Wudu et à ses deux partenaires. Située à Addis Abéba, elle s'est investie dans la production de masse et la distribution d'*Injera*. Ils ont huit foyers Mirt et emploient quatre femmes et deux hommes. Ils produisent autour de 300

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Energy for Domestic Brewing & Bread Baking
par **W. Nyabeze**. Boiling Point Issue 37 - Household energy in emergency situations.

http://www.hedon.info/BP37_EnergyForDomesticBrewingAndBreadBaking?bl=y#Bread_baking

Rocket Bread Oven Construction Manual,
développé par **Peter Scott**.

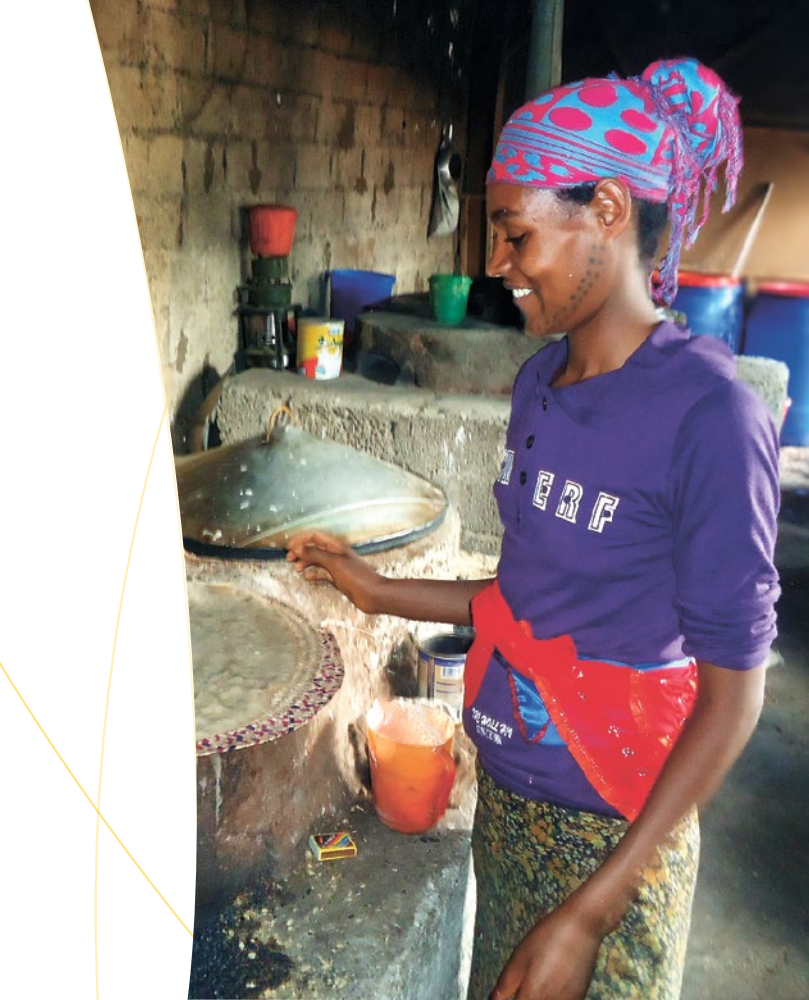
Le manuel est un outil adaptable qui décrit comment construire des fours à bois Rocket efficaces selon la taille des boulangeries.

https://energypedia.info/index.php/File:GIZ-2012_bread_baking_oven_burn_lab_design_en.pdf

Baking. Précis technique de Practical Action,
développé par **Peter Fellows**.

Il s'agit ici d'un précis technique sur le processus de cuisson au four. Il a été publié en mars 2012.

<http://practicalaction.org/baking>



Injera de qualité tous les jours à l'attention des supermarchés, des hôtels et des ménages. Selon Isaac Wudu, la cuisson avec le foyer institutionnel Mirt présente de nombreux avantages : « notre consommation de combustible a baissé de près de 50 % de 1.900 à 970 Dollars US par an par rapport à la méthode avec le foyer ouvert. D'autre part, notre revenu a augmenté de 2.020 à 2.750 Dollars US, soit 4 % par an. » Après l'amortissement de leur investissement dans les foyers Mirt en à peu près 15 mois, ils sont prêts à agrandir leur entreprise.



2.2.4. Autres processus productifs avec un apport d'énergie thermique

Le **fumage** est un autre moyen de préserver les aliments en utilisant l'énergie thermique. Les aliments tels que le poisson, la viande, les légumes et le fromage sont séchés par une exposition prolongée à la fumée du feu de bois. Le processus de fumage réduit la teneur en eau de l'aliment de 10 à 40%. En dehors de la durée de conservation de l'aliment qu'il prolonge, le fumage change fondamentalement des caractéristiques comme la couleur, l'odeur, l'arôme et la texture.

Le plus simple appareil à fumer se compose de quatre pieds en bois surmontés d'une grille métallique et peut être posé à l'intérieur ou à l'extérieur de la maison. Le produit est disposé dans des boîtes et conservé par la fumée. Les fournaies améliorées sont des constructions en briques avec un toit et des portes métalliques qui peuvent être fermées pour un processus de fumage optimal. Les fumoirs améliorés consomment moins de combustible and réduisent les risques à la santé causés par l'exposition à la fumée. Au Sénégal, l'investissement dans les fours à fumer améliorés a réduit les dépenses de fonctionnement d'entreprises de fumage de deux tiers : les frais de combustible d'un four économique s'élèvent à seulement 1.000 F CFA (1,9 USD) par 100 kg de poisson fumé contre 3.000 F CFA (5,5 USD) avec un fumoir conventionnel (Enda Energia, 2007). Le Ministère de l'Environnement du Sénégal a distribué un fumoir économique qui permet une augmentation de 100% de la quantité de poisson fumé avec une réduction de 58% de l'apport de bois utilisé comme combustible en comparaison avec le fumoir traditionnel. Practical Action a publié un manuel de construction de fumoir au Sri Lanka assorti d'une description détaillée du matériel et du budget de formation (Practical Action, 2010).

La **réfrigération** joue un rôle important dans les pays tropicaux, surtout dans la conservation des aliments et des médicaments ainsi que dans le conditionnement de l'air intérieur. En l'absence d'électricité, des méthodes de réfrigération passive comme l'ombre, l'évaporation de l'eau ou les jarres traditionnelles en terre peuvent faire chuter la température à 10°C dans certains cas, mais seulement à 25°C dans d'autres cas (Holland, 2010). Ces températures ne sont pas souvent assez basses pour la conservation à long terme de denrées périssables. Les systèmes de réfrigération à base de chaleur peuvent être alimentés par l'énergie solaire ou la biomasse et transformer la chaleur en froid jusqu'à moins 10°C.

L'**eau chaude** est un petit élément mais qui a toute son importance dans cette large gamme de processus de production dans les secteurs agricole, industriel et des services. L'eau chaude est nécessaire, par exemple, dans les restaurants pour faire la cuisine et nettoyer, dans l'industrie pour diluer des substances ou nettoyer l'équipement, dans les hôtels pour les bains chauds, etc. Il existe différentes sortes de techniques pour chauffer l'eau, la plupart d'entre elles sont à base d'une combustion ou d'énergie solaire.

Les chauffe-eaux solaires permettent de chauffer l'eau en utilisant de l'énergie solaire. L'idée est toute simple : une surface noire absorbe la chaleur du soleil et transfère cette dernière à un liquide qui est en général de l'eau ou un antigel dans les régions froides.

Des collecteurs et des réservoirs spécialement conçus captent et conservent la chaleur du soleil. Les applications d'usages productifs de chauffe-eaux solaires existent dans diverses industries, notamment dans l'industrie alimentaire et hôtelière. La garantie de la disponibilité en quantité de l'eau chaude est un indicateur de propreté et de service de qualité, ce qui permet aux restaurants et aux hôtels d'attirer plus de clients ou de hausser leurs tarifs. Le modèle le plus aisé de chauffe-eau solaire peut être construit avec du matériel simple et ne nécessite pas de pompes ou d'autres dispositifs électriques. Les capteurs solaires efficaces peuvent même être utilisés en hiver grâce à l'introduction de l'antigel.

Les chauffe-eaux solaires produits localement ont un coût de fabrication moindre et les appareils sont faciles à maintenir et à réparer. A l'inverse, les investissements pour les chauffe-eaux produits industriellement sont plus élevés, mais ceux-ci s'avèrent d'une efficacité supérieure. De même, la qualité des chauffe-eaux solaires industriels varie grandement et les services de maintenance, de remplacement de pièces et de réparation sont à prévoir. L'expérience de la GIZ en Tadjikistan a montré que l'importation de chauffe-eaux à bouteilles en verre de Chine n'était pas rentable à cause d'un pourcentage élevé de casse pendant le transport, des difficultés à commander des bouteilles de rechange et des problèmes d'installation de ces chauffe-eaux solaires dans les zones rurales.

Le **Tableau 1** montre un aperçu des activités les plus importantes qui recourent à des technologies d'énergie thermique à base de biomasse ou d'énergie solaire pour

différentes finalités. Chaque activité est décrite avec ses techniques traditionnelles et sa source d'énergie ainsi que les possibilités d'amélioration en efficacité par l'introduction de l'usage des foyers économiques, des séchoirs solaires, des fours, des fumoirs et des chauffe-eaux. Pour des expériences de la GIZ, des références complémentaires peuvent être trouvées dans les fiches d'information ou en prenant contact avec la liste de projets inscrits dans la dernière colonne.

Cas de projet 3: Utilisation des foyers Rocket pour la stérilisation des sols au Kenya

La stérilisation des sols est une pratique agricole très consommatrice d'énergie que l'on peut rencontrer dans plusieurs pays africains. Elle consiste à stériliser les sols avec de l'eau chaude comme désherbant et désinfectant avant les semis. Selon la tradition, les paysans font bouillir l'eau sur un foyer à trois pierres, brûlant ainsi de grandes quantités de biomasse. Avec un foyer stérilisateur économique Rocket en promotion au Kenya, l'eau est bouillie sur un foyer Rocket avec le réservoir à moitié engagé dans la chambre de combustion. La vapeur qui s'élève du réservoir arrive dans un autre réservoir contenant le sol à stériliser par le biais d'un conduit. Il faut 30 minutes pour stériliser une charge de sol avec seulement 30% de la quantité de bois utilisée dans la méthode traditionnelle de stérilisation. Pour stériliser 10.000 semis, un paysan utilisant le stérilisateur amélioré dépense pour l'achat du bois 2.400 KES (28 USD) contre 8.000 KES (93 USD) avec la méthode traditionnelle.

Tableau 1 Technologies thermiques améliorées pour différents processus productifs

Type d'entreprise	Technologie de base	Technologies améliorées	Exemples de projets
CUISINE			
Restaurants, restaurateurs, hôtels	Foyers traditionnels, foyers à trois pierres	Foyer à biomasse efficace	Kenya : Restaurants avec foyers économiques*
Préparation de bière			Burkina Faso : Brasseries avec foyers économiques*
Production de beurre de karité			Bénin : Foyers économiques pour la production de beurre de karité*
Stérilisation du sol		Stérilisateur Rocket avec chaudière et tuyau d'évacuation de vapeur	Kenya : Foyers Rocket utilisés pour la stérilisation du sol (voir Cas de projet 3)*
Distilleries de liqueurs traditionnelles		Foyers économiques et distillateurs	
SÉCHAGE			
Traitement et transformation de café, thé, fruit et cacao	Séchage en plein air	Séchoirs thermiques solaires	Malawi : Silos économiques pour sécher le tabac* Pérou : Traitement du café avec des séchoirs solaires* Bolivie : Séchage des pêches avec des séchoirs solaires*
CUISSON AU FOUR			
Boulangeries, restaurants restaurateurs	Fours inefficaces	Fours à biomasse économiques	Uganda : Boulangeries avec des fours économiques* Ethiopie : Fours économiques pour les boulangeries*
FUMAGE			
Fermes, fumoirs	Fumoirs inefficaces	Fumoirs économiques, fournaies économiques, biomasse, thermique solaire, géothermique	
RÉFRIGÉRATION			
Réfrigération	Ombre, évaporation d'eau, jarre traditionnelle en terre	Réfrigérateurs économiques à énergie thermique Réfrigérateur à vaccins solaire	

Source : Conception personnelle
* Les descriptions de projet respectives sont disponibles en fiches individuelles

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Fish Smoker – Précis technique développé par Practical Action.

Ce manuel de construction contient des illustrations et une description de la démarche de construction d'un fumoir économique.

http://practicalanswers.lk/PDFs/fish_smoker.pdf

Refrigerators in Developing Countries développé par Practical Action.

Pour plus d'informations sur la réfrigération et les équipements y afférents, se référer à :

<http://practicalaction.org/refrigeration-in-developing-countries-1>

Le réfrigérateur solaire de vaccins est une technologie robuste, facile à entretenir et qui peut être fabriquée dans la plupart des pays, puisque le matériaux de base comme l'acier, le charbon de bois ou l'éthanol peuvent être trouvés un peu partout.

<http://contest.techbriefs.com/2010/entries/medical/448>

Technical Brief: Solar Water Heating par Amy Punter.

Cette publication de Practical Action explique comment l'énergie solaire peut être utilisée pour chauffer l'eau et comment cette technologie fonctionne.

<http://practicalaction.org/solar-water-heating>

Construction of Solar Collectors for Warm Water – Practical guide par Regina Drexel et Rostom Gamisonia.

Cette brochure réalisée par Femme d'Europe pour un avenir commun montre comment se servir de l'énergie du soleil pour chauffer de l'eau et comment construire un chauffe-eau solaire. Elle donne en outre un aperçu sur d'autres modèles de capteurs solaires.

http://www.wecf.eu/download/2010/WECF_Construction_of_solar_collectors.pdf

Solar Water Heater with Thermosyphon Circulation par Bernd Sitzmann.

Cette publication est une brève description des avantages et des aspects techniques des chauffe-eaux solaires avec circulation à thermosiphon.

http://www.gate-international.org/documents/techbriefs/webdocs/pdfs/eo21e_2003.pdf

Promotion de l'usage productif de l'énergie thermique

3





gouvernement et secteur privé

transfert de technologie

énergie thermique efficace

campagnes d'information

capacités de gestion avancées

solutions améliorées

développement des entreprises

groupes cibles

nouvel équipement énergétique

stratégie de communication

capacités

entreprise
technologies efficaces
institut de finance
produits agricoles
zones recu
pays en voie de develop
programme énerge
énergie therm
programme d'assist
capacités d'affaire
enseignement techniqu
utilisation
d'énergie

3. Promotion de l'usage productif de l'énergie thermique

Les programmes énergétiques peuvent encourager et soutenir de différentes manières l'adoption de technologies plus efficaces par les TPPME. Ce chapitre présente une gamme d'options pour les interventions de programme. Les points d'entrée des programmes énergétiques peuvent s'établir à différents niveaux : travailler directement avec des entrepreneurs, soutenir la mise en place d'un marché local d'appareils à énergie thermique, travailler avec le gouvernement et le secteur privé pour améliorer les services d'appui au développement des entreprises en direction des TPPME et conduire le plaidoyer pour un cadre structurant plus favorable à l'usage productif efficace de l'énergie thermique.

Une distinction est faite entre les activités directement focalisées sur l'utilisation de l'énergie par les TPPME et ces interventions qui renforcent la capacité d'exercer des TPPME au sens large. Dans le dernier cas, il est avisé que les programmes énergétiques établissent des partenariats avec les programmes et institutions spécialisés dans la promotion des TPPME. Les agences gouvernementales et les programmes des donateurs pour l'appui au secteur privé sont des partenaires potentiels qui ont une grande maîtrise de la conception et de la mise en œuvre des services d'appui au développement des entreprises. Par ailleurs, les institutions de (micro) finance, tant commerciales que non-commerciales ont en général une connaissance avancée du panorama des TPPME dans les zones d'influence, étant donné que le succès de leurs opérations financières est intimement tributaire des informations sur leurs clients potentiels. Les associations d'entreprises locales, les établissements d'enseignement technique et autres institutions de formation peuvent aussi jouer le rôle de facilitateur dans la conception et la mise en œuvre de services ciblés pour renforcer la performance des TPPME.

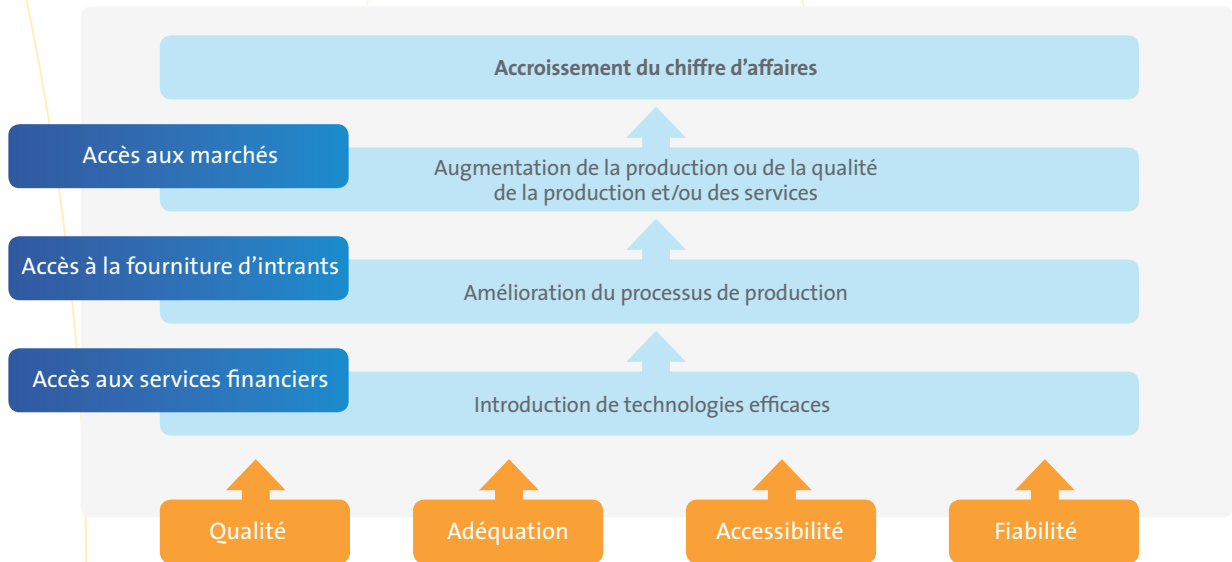
3.1. Opportunités et défis

Comme le chapitre précédent l'a montré, il existe de nombreuses options technologiques pour des usages plus durables et plus efficaces de l'énergie thermique par les TPPME.

Il y a évidemment plusieurs facteurs autres que l'énergie qui déterminent la performance des TPPME. Les transformations technologiques au sein d'une entreprise peuvent à l'occasion engendrer des défis organisationnels qui nécessitent une attention soutenue pour garantir la continuation du succès de l'entreprise. L'adoption de nouvelles technologies peut entraîner un changement dans la demande de fourniture d'intrants comme, par exemple, une demande accrue de produits agricoles pour la transformation. L'accès aux marchés pour vendre des volumes plus grands de production ou des produits de qualité supérieure est souvent une contrainte de taille pour le développement des TPPME dans les zones reculées. Un changement du flux des intrants et des produits peut aussi stimuler le développement d'habiletés de gestion avancées de la part de l'entrepreneur.

Par ailleurs, l'accès au crédit à des conditions favorables est une condition préalable pour les TPPME qui investissent dans un nouvel équipement énergétique. Ceci représente un autre facteur limitatif pour la croissance des TPPME dans de nombreux pays en développement.

Figure 4 Chaîne de résultats pour l'usage productif de l'énergie thermique



Avant de prendre la décision de promouvoir un certain usage productif d'énergie thermique, les planificateurs doivent conduire une analyse préliminaire du contexte économique local et de l'état du marché (Brüderle, A. et al., 2011). Afin de soutenir un développement économique durable, les interventions programmatiques doivent être orientées vers des modèles d'entreprises qui s'intègrent dans la structure de l'économie locale avec un accent particulier sur les facteurs suivants :

- la disponibilité des intrants ;
- la qualité de la main d'œuvre locale ;
- l'état des infrastructures ;
- et surtout, des marchés accessibles pour la vente des produits finaux.

En dehors de l'analyse de la pertinence d'un projet d'affaire et de l'application correspondante d'énergie thermique, la principale contrainte que rencontrent les TPPME ciblées doit être identifiée. Sur la base de cette analyse, les services énergétiques complémentaires et les programmes du secteur privé doivent être définis pour l'appui des TPPME. Selon leur domaine d'intervention principal, les programmes énergétiques se focaliseront sur les questions relatives à l'adoption de technologies plus efficaces par les TPPME et pourraient négliger d'autres facteurs importants pour l'amélioration de la performance économique. Par exemple, ils pourraient ne pas avoir d'expérience dans la facilitation de l'accès aux services financiers pour permettre aux TPPME d'investir dans des technologies éco-efficaces. Ainsi, pour les questions ne relevant pas de leur domaine, les programmes énergétiques devraient créer des liens avec d'autres acteurs tels que les programmes de développement du secteur privé.



Suite à l'identification de modèles de gestion viables, la disponibilité d'appareils efficaces utilisant l'énergie thermique sur les marchés locaux et le manque d'information au sujet de ces technologies auprès des TPPME peuvent constituer une contrainte. En outre, les entrepreneurs peuvent être réticents à adopter les nouvelles technologies si elles impliquent un changement profond dans leurs habitudes professionnelles et dans leur vie quotidienne. Un entrepreneur individuel voulant s'engager dans une nouvelle technologie énergétique recherchera premièrement dans l'équipement et dans la fourniture d'énergie les caractéristiques de **fiabilité**, de **qualité**, de **accessibilité** et de **adéquation** (Practical Action, 2012). Tous les éléments ci-dessus sont également nécessaires pour qu'un entrepreneur puisse convertir l'apport d'énergie thermique en profit. Les équipements doivent fonctionner et la fourniture d'énergie être garantie en continu pour que la production des biens et la prestation des services selon les exigences du marché soient réalisées. Par exemple, les séchoirs solaires efficaces peuvent induire un investissement élevé au démarrage mais ils peuvent permettre de sécher les produits même en cas de faible ensoleillement.

Au nombre des dépenses d'énergie à prendre en considération dans un plan d'affaire, on doit inclure l'investissement dans l'appareil ou la technologie – y compris les frais d'installation, de maintenance et de réparation ainsi que les dépenses pour le combustible, le cas échéant. Une technologie n'est considérée comme appropriée à un contexte économique et social que si elle s'aligne avec le niveau de compétences techniques du propriétaire de

l'entreprise et si l'expertise technique requise pour son installation son entretien et sa réparation est disponible sur place. Dans le cas de certaines technologies, les entrepreneurs ont besoin d'une formation spéciale pour exploiter tout le potentiel technique de l'équipement. Les bonnes pratiques et techniques de cuisine sont essentielles pour une performance optimale d'un foyer. Une bonne préparation du combustible (par exemple, du bois bien sec, de petits morceaux de bois avec une large surface) et des habitudes de cuisine qui économisent le combustible (comme la préparation des ingrédients avant d'allumer le feu ou l'utilisation d'un couvercle) peuvent augmenter les économies de combustible de façon substantielle.

Cependant, les processus de production ont une forte dimension traditionnelle et culturelle, notamment dans les zones rurales. Encourager les paysans, par exemple, à abandonner leurs méthodes traditionnelles de séchage de fruits pour des séchoirs solaires peut équivaloir à leur demander de tourner le dos à la connaissance et à l'expérience de nombreuses générations d'ancêtres. Cela peut aussi paraître comme une intrusion dans le calendrier des festivités liées au cycle annuel de production agricole. Les programmes énergétiques qui promeuvent l'adoption de nouvelles technologies dans les secteurs de production traditionnels doivent faire preuve de tact vis à vis de la culture locale lors de la mise en œuvre de leurs stratégies d'intervention.



Pour faciliter l'adoption réussie d'une technologie à usage productif, les projets doivent identifier les principaux goulets d'étranglement se rapportant à la TPPME elle-même, au marché des appareils éco-efficaces et au cadre réglementaire.

Faiblesses de la part de l'utilisateur de technologie commerciale :

- Peu ou pas d'information sur l'existence de technologie éco-efficace ;
- Fonds de roulement trop faible pour un investissement ;
- Faible capacité de gestion, par exemple en termes de planification ou de comptabilité ;
- Manque de compétences techniques pour utiliser l'équipement ;
- Manque de capacités et d'informations permettant l'accès aux marchés régionaux, nationaux et/ou d'exportation ;
- Manque d'informations sur les procédures de gestion officielles (paiement des taxes).

Faiblesses au niveau de la fourniture des équipements éco-efficaces :

- Faible fourniture et publicité sur les équipements éco-efficaces ;
- Manque de moyens financiers pour investir dans les technologies éco-efficaces ;
- Manque de compétences techniques des fournisseurs de technologie, ce qui débouche sur des offres de

qualité moindre et des garanties et un service après-vente insuffisants (installations, réparations, pièces de rechange)

Contraintes au niveau du cadre réglementaire :

- Plusieurs des TPPME opèrent dans le secteur informel et, par conséquent, n'ont aucun accès à certaines formes d'appui du gouvernement ou d'autres acteurs ;
- Procédures et services de gestion des entreprises peu favorables (Ex : paiement de droits et obligation de tenir à jour les documents de l'entreprise, impôts) ;
- Manque d'information sur les multiples avantages des technologies éco-efficaces par les politiques et les décideurs locaux ;
- Faiblesse des normes d'assurance qualité et/ou de contrôle de qualité ; par exemple, les institutions financières sont incapables d'évaluer la performance technique potentielle, la durabilité et, par conséquent, la viabilité des prêts.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Productive Use of Energy – PRODUSE: A Manual for Electrification Practitioners par A. Brüderle et al.

Le Module 3 du manuel présente les étapes analytiques pour l'identification d'opportunités d'usage productif qui nécessitent d'être adaptées en partie lorsqu'elles sont appliquées à des entreprises utilisant de l'énergie thermique.

<http://www.produce.org/manual>

Développement économique local (LED)

Approche participative pour analyser les structures économiques locales et avoir un point des activités commerciales dans une zone en consultation avec des acteurs publics et privés. Plateforme en ligne pour partager les expériences et les ressources de personnes et d'organisations qui accompagnent les processus LED au niveau local.

www.ledknowledge.org

ValueLinks est un outil mis au point par la GIZ pour promouvoir les chaînes de valeur permettant aux TPPME de participer à la croissance économique. Il est orienté vers les opportunités d'affaires et se focalise sur le potentiel existant ou émergeant des pauvres.

www.valuelinks.org

A Practical Primer for Productive Applications par J. Weingart et D. Giovannucci. Département ESMAP de la Banque mondiale.

http://www.dgiovannucci.net/docs/Rural_Energy_A_Practical_Primer_for_Productive_Applications_Weingart-Giovannucci.pdf

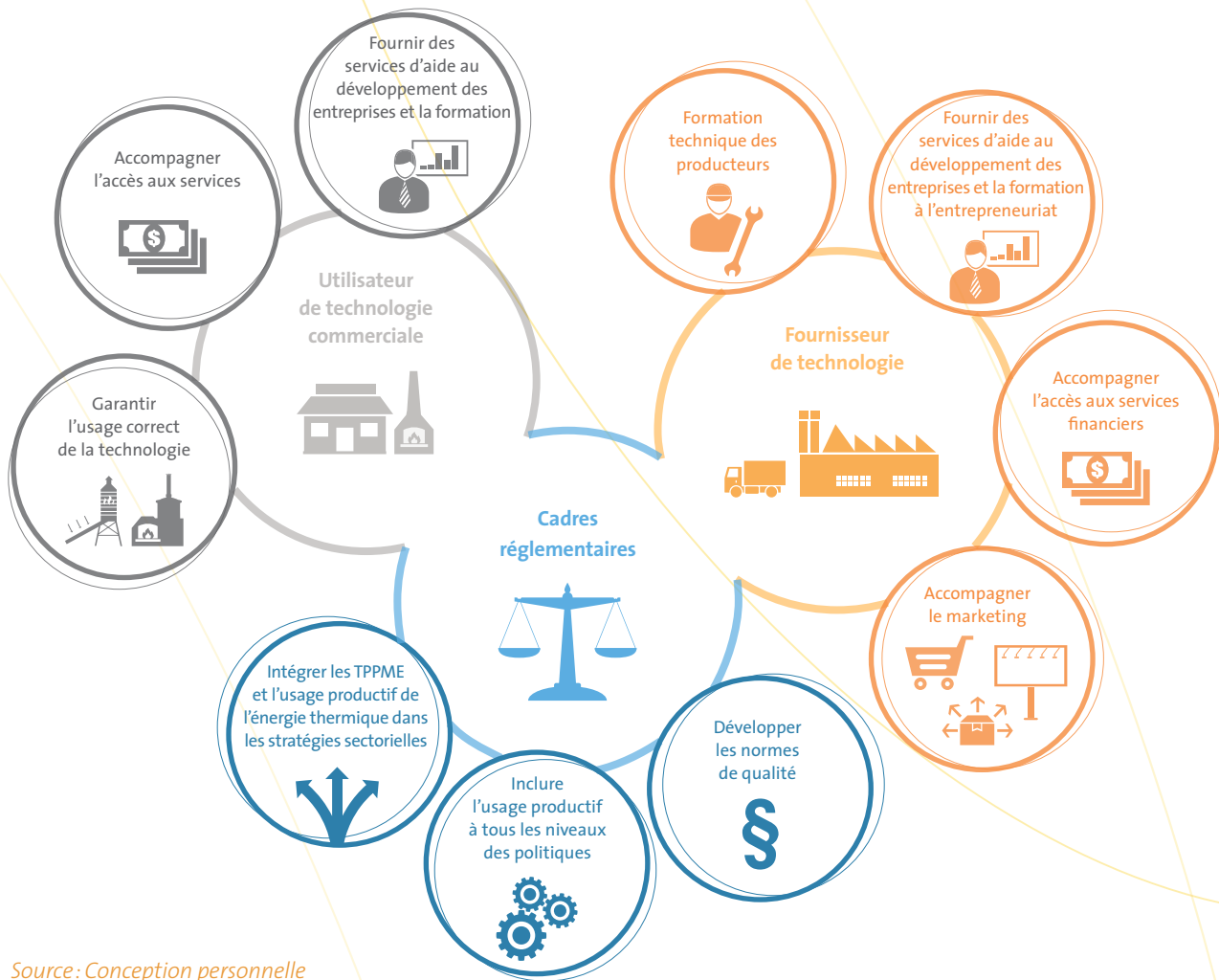


3.2. Promotion des entreprises utilisant l'énergie thermique pour un usage productif

La promotion des entreprises pour un usage productif de l'énergie thermique a une double dimension : les entreprises qui utilisent une technologie éco-efficace à but commercial (boulangeries, brasseries, paysans, etc.) et celles qui produisent ces technologies au niveau local. Elles ont toutes besoin d'être accompagnées, formées à la gestion, conseillées sur comment établir des liens avec des institutions financières et à faire du marketing, etc. Par ailleurs, pour les deux types d'entreprises de chaque côté de la chaîne de valeur, remplir les conditions requises par le cadre réglementaire et institutionnel est une condition essentielle au développement des affaires.

Dans la section suivante, les trois dimensions pour la promotion des entreprises à l'usage productif de l'énergie thermique seront brièvement développées. Il s'agit : des entreprises adoptant les technologies éco-efficaces, des entreprises produisant les technologies éco-efficaces et des conditions du cadre réglementaire. Une description détaillée du cycle de projet, des interventions spécifiques pour accompagner le développement et la création d'entreprises, etc. peut être trouvée dans le manuel *Productive Use of Energy – PRODUSE: A Manual for Electrification Practitioners* (Brüderle et al., 2011).

Figure 5 Contexte de projet avec propositions d'interventions



Source: Conception personnelle

3.2.1. Promotion de l'adoption des technologies éco-efficaces par les TPPME

Développer la prise de conscience

En l'absence de campagnes d'information bien ciblées mettant en exergue les différents problèmes liés à l'usage traditionnel de l'énergie et décrivant les solutions améliorées, la promotion de technologies éco-efficaces à usage productif a peu de chances de prospérer.

Il est nécessaire que les projets se rapprochent de différents groupes afin de les informer sur l'importance des questions relevant de l'énergie thermique, le travail que fait le projet ainsi que la variété de produits en promotion. En se basant sur cet objectif, une stratégie de communication permet de clarifier les messages, les groupes-cibles et les besoins de rendre ce processus de sensibilisation ciblé et efficace. Les réponses aux questions suivantes devraient être trouvées :

- Qui est le groupe-cible ?
- Pourquoi sont-ils importants ?
- Quels messages et informations doit-on faire parvenir au groupe-cible ?
- Comment est-ce que ce message sera transmis ?

La première étape dans la conception d'une stratégie de communication est l'identification et l'analyse du ou des groupe(s)-cible(s) et la maîtrise de ce qu'il est besoin de mettre en œuvre. Pour garantir la durabilité des interventions au-delà du délai de vie du projet, l'implication de divers acteurs est indispensable. Au nombre de ces acteurs, on peut citer les institutions gouvernementales et non-gouvernementales ainsi que les organisations spécialisées dans le domaine comme des associations. Les chances que la demande et la fourniture d'équipements efficaces

d'énergie thermique pour usage productif se poursuivent seraient plus élevées à la seule condition que ces acteurs reconnaissent l'importance de la question et qu'ils soient motivés à perpétuer les activités à la fin du projet.

L'étape suivante est d'analyser les différents besoins d'information des groupes-cibles. Dans ce cas, il serait utile de fournir les informations relatives à ces questions :

- Quel type d'information les intéresserait ?
- Quel type d'information est nécessaire pour les convaincre de l'importance de la question ?
- Quels autres arguments peuvent-être développés à l'exception de ceux relatifs à l'accroissement des profits ?
- Est-ce que les groupes-cibles ont une notion de base des avantages liés aux technologies améliorées ?

Il est aussi important de tenir compte des difficultés éventuelles à pouvoir joindre les audiences cibles : connexions internet défectueuses, accès aux mass média, saisons de récoltes, heures d'ouvertures des boutiques et des restaurants, hiérarchies dans les ministères et les associations, etc. Ainsi, le matériel de communication doit être conçu en se basant sur les messages et les informations retenus.

L'information sera diffusée au moyen de divers canaux de communication tels que les affiches, les spots radiodiffusés ou télévisés, les animations publiques ou les communiqués de presse. Dans le cas où les mass média sont pris en compte, elles devraient être sélectionnées sur la base de la démographie et de la position géographique de leurs usagers.



Fourniture de services d'aide au développement des entreprises et formation

Encourager la création de nouvelles entreprises qui utilisent l'énergie thermique implique une stratégie inclusive basée sur une analyse de marché, la sélection du groupe-cible, l'identification des formations à l'entrepreneuriat et des besoins de coaching pour capaciter les personnes impliquées dans leur nouveau rôle d'entrepreneurs, et l'accompagnement en continu des entreprises nouvellement créées. La formation de personnes qui n'ont que peu ou pas d'expérience en affaires des entrepreneurs exige une stratégie dans le long terme. Les programmes énergétiques doivent prendre en considération le fait que promouvoir des idées d'affaires innovantes dans une région ou à une communauté-cible comporte des défis sous-jacents. Il est donc conseillé de collaborer avec d'autres programmes de développement spécialisés dans le développement économique local, la promotion des chaînes de valeur ou la promotion des TPPME.

Une autre possibilité est aussi de cibler des entreprises qui font déjà usage d'énergie thermique comme intrant et introduire un changement technologique dans leurs habitudes. Une attention particulière devrait être accordée aux micro-entreprises opérant dans le secteur informel, afin de leur faire bénéficier des services d'aide au développement des entreprises (BDS). Il existe un grand nombre d'entrepreneurs qui n'ont que peu ou pas de notions sur comment concevoir et conduire un plan d'affaires. Pour certains, il est difficile de faire des calculs de prix ou de profits, alors que d'autres ne savent pas comment chiffrer la valeur de leur produits ou services. La différence entre marge bénéficiaire et chiffre d'affaires demeure encore floue pour plusieurs.

Savoir comment mettre en œuvre un plan d'affaires et extrêmement utile pour tout entrepreneur, qu'il soit le propriétaire d'un petit atelier ou le gérant d'une fabrique de foyers de taille moyenne. Le plan d'affaires est le document le plus important pour lancer, agrandir et gérer toute entreprise prospère. Il décrit l'objet social de l'entreprise, où et comment il sera exercé et comment l'entreprise sera financée et gérée.

Pour des producteurs qui ont besoin de services de crédit (banque), un plan d'affaires bien conçu est incontournable pour collecter des fonds et susciter l'intérêt des investisseurs. Les prêteurs et les investisseurs exigent un plan d'affaires pour évaluer les risques et pour avoir l'assurance qu'ils recevront un intérêt sur leur investissement.

Un bon plan d'affaires doit remplir les conditions suivantes :

- ▶ Présenter un cliché clair des objectifs et des finalités de l'entreprise ;
- ▶ Fournir une description exhaustive de l'entreprise ;
- ▶ Présenter les stratégies et les données financières y afférentes ;
- ▶ Montrer les atouts et les faiblesses de l'entreprise ;
- ▶ Donner un chronogramme des activités et échéances financières par rapport auxquelles les résultats concrets seront mesurés ;
- ▶ Donner aux partenaires et aux investisseurs potentiels un moyen de déterminer en quelle mesure l'entreprise garantit leurs intérêts – et leur argent.



Les plans d'affaires peuvent être très détaillés et élaborés ou ne contenir que des informations de base. Le minimum absolu que doit contenir un plan d'affaires simple est constitué de :

- Une désignation des prix des produits/services à proposer ;
- Les stratégies de vente de base ;
- La disponibilité et le coût des matières premières ;
- Le coût de la main d'œuvre ;
- Autres dépenses telles que les taxes, les services de dette, etc. ;
- Les stratégies pour réduire les risques éventuels,
- Les cibles de vente mensuelles.

Les micro-entreprises ont aussi souvent besoin d'être appuyées en matière de comptabilité et de marketing. Pour satisfaire ces besoins, la GIZ a mis au point le Concept CEFE, Compétences Economiques pour la Formation en Entreprise. Le CEFE vise à renforcer les compétences des entreprises en utilisant des approches d'apprentissage participatives et actives (www.cefe.net). Les cours CEFE offrent des modules de formation complets basés sur une approche orientée vers l'action et l'apprentissage par l'expérience. Cette technique suscite et renforce des capacités de gestion d'entreprises et de compétence individuelle. C'est un concept très flexible, conçu autant pour les intellectuels que pour des personnes avec un background académique sommaire (les expériences avec les enfants de la rue l'ont bien montré). L'objectif global de ce cours est d'améliorer la performance entrepreneuriale à travers une analyse

personnelle guidée, la stimulation de l'esprit d'entreprise et l'acquisition d'habiletés en affaires. Les cours CEFE offrent une solide instruction accompagnée d'instructions méthodologiques claires qui peuvent être adaptées aux besoins et aux exigences de chaque participant.

D'autre part, le Forum pour la fourniture de services d'aide pour le développement des entreprises (BDS) offre à titre gracieux un jeu de sept modules de formation pour entrepreneurs (BDS, 2008). Le BDS comprend un large éventail de services à l'attention des TPPME en vue de les aider à exercer de manière plus rentable et développer leurs entreprises. Le BDS se focalise sur la formation, l'appui-conseil et les informations de marché pour relever les défaillances telles que la faible capacité technique et de gestion des entreprises. Il se concentre sur (Miehlbradt et MacVay, 2003) :

- L'accès au marché (marketing, emballage, publicité) ;
- L'infrastructure (stockage, transport, accès à la communication et à l'information) ;
- La réglementation officielle des affaires et les fournisseurs de services ;
- La fourniture d'intrants (connecter les entreprises aux fournisseurs d'intrants, faciliter la création de centrales d'achats) ;
- La gestion des entreprises (comptabilité, finance) ;
- Les compétences techniques et le développement de produits (transfert de technologie, location d'équipement) ;
- Le mécanisme de financement alternatif (crédit du fournisseur)



Accès aux services financiers

Les montants nécessaires pour acquérir les équipements efficaces d'énergie thermique peuvent être exagérément élevés pour les fonds de roulement des TPPME. Même si ces investissements réduisent de manière significative les coûts de production et ont une période d'amortissement relativement courte, les petites entreprises n'ont toujours pas la liquidité nécessaire pour faire face à l'investissement initial élevé. Les épargnes et les prêts informels d'amis ou de parents sont les modes de financement les plus courants avec les TPPME mais ils sont aussi très limités. Les institutions de finance formelles hésitent souvent à accorder des prêts aux TPPME pour l'acquisition d'équipements éco-efficaces tant qu'elles n'ont pas d'informations fiables sur les performances de la technologie et des garanties sur les appareils.

La conception de formules de prêts spécifiques aux TPPME ne rentre pas dans les attributions et l'expertise des programmes énergétiques mais il existe un certain nombre d'activités pour faciliter l'accès aux services financiers pour des investissements relatifs à l'énergie qui peuvent être intégrées dans les programmes énergétiques :

- Appuyer les institutions financières dans le développement de formules spécifiques de prêt ou de crédit-bail pour l'équipement d'énergie thermique ;
- Faciliter le contact entre les institutions financières, les détaillants d'équipement d'énergie thermique et les TPPME, les paysans et les coopératives, les associations d'entreprises, etc., pour combler les déficits d'information et la méfiance de part et d'autre ;

- Offrir de la formation et du coaching pour la conception des plans d'affaires et la comptabilité chez les TPPME (informelles) pour les aider à améliorer leur crédibilité financière. D'autres formes de financement et de formules de prêt peuvent être envisagées à défaut des produits de crédit des institutions financières. Les micro-entreprises à faible revenu ne peuvent payer les fournisseurs, les grossistes ou les fournisseurs de services qu'au coup par coup.

Pour y remédier, les grossistes et les fournisseurs peuvent s'entendre sur un système de paiements basé sur des commissions. Dans le secteur agricole, d'autres formes de financement peuvent être observées : des entreprises spécialisées dans l'exportation recrutent des paysans dont elles améliorent la qualité de la production et les capacités de gestion par la formation dans leur propre intérêt ; les coopératives de producteurs forment leurs membres et se font payer en nature. Les IMF et d'autres fournisseurs de services commerciaux ont aussi tout intérêt à travailler avec des clients bien formés et peuvent fournir d'autres BDS, en plus de leurs services financiers habituels (Eiligmann, 2005).



Cas de projet 5: L'initiative pour l'intégration de l'énergie – Une formule de financement pour les produits énergétiques au Pérou

En 2011, l'Initiative pour l'intégration de l'énergie a été lancée au Pérou pour promouvoir le financement et la fourniture de services en produits énergétiques pour les TPPME rurales. Au départ, le programme couvrait trois produits (chauffe-eaux thermiques solaires, séchoirs solaires, foyers améliorés), et a collaboré avec deux IMF partenaires. La première IMF, FONDESURCO, est une ONG avec environ 11.511 clients, essentiellement des paysans dans les zones rurales du sud du Pérou. Ils ont une expérience antérieure en matière de prêts et de micro-crédits pour les produits énergétiques. La seconde IMF, Caja Municipal de Ahorro y Credito (CMAC) Huancayo, compte 124.074 clients.

Sa sélection en tant que partenaire a été faite sur la base de son expérience en matière de prêts pour équipement comme l'électroménager domestique, les ordinateurs portables et les voitures ainsi que pour son réseau de fournisseurs. La CMAC offre à

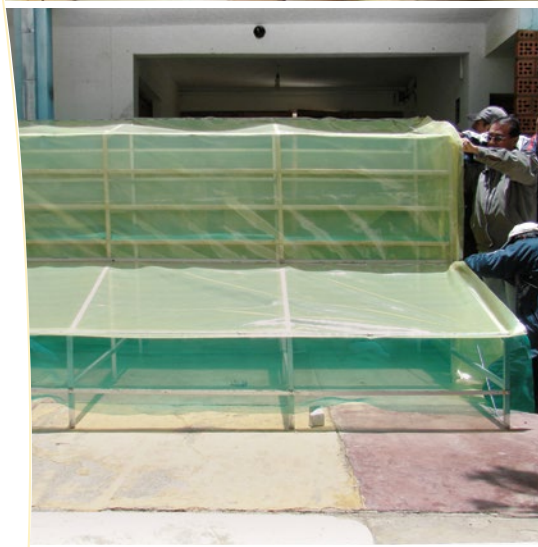
ses clients des conditions de prêt favorables et des services après-vente pour leurs produits techniques. Les prêts à des paysans voulant s'acquérir d'un séchoir solaire varient entre 100 USD pour une feuille plastique de protection UV et 1.100 USD pour la construction entière du séchoir solaire. L'IMF offrait même des instructions pour l'installation et des conseils d'utilisation et de maintenance. Une inspection de supervision est conduite un mois après l'installation de l'équipement pour s'assurer de son fonctionnement. La période de paiement du prêt peut aller jusqu'à deux ans.

La planification pour les années 2012 et 2013 prévoit une extension du programme à une base plus large d'agences de micro-finance. Le but de l'Initiative est de permettre à 10.000 péruviens de disposer de solutions énergétiques vertes d'ici 2015 (appui au développement autonome et Micro-Energy International, 2011).

Garantir l'utilisation correcte des technologies

Pour toutes sortes de technologies, les entreprises doivent être habituées à l'installation, à la maintenance et à l'utilisation correctes des appareils. Une différence sensible au niveau des coûts se remarque si l'entrepreneur est en mesure de construire et d'installer l'équipement lui-même plutôt que de faire recours à un prestataire de service. Après l'installation de l'équipement, tous les employés devant l'utiliser sont formés pour en saisir le potentiel technique et connaître par conséquent les économies d'énergies attendues, la production supérieure et l'amélioration de la qualité du produit. En ce qui concerne les foyers améliorés, les habitudes de cuisine et d'utilisation du bois sont essentielles pour une performance optimale du foyer. Ainsi, un combustible et une cuisson appropriés permettent d'augmenter les économies de combustible de manière significative. Les entrepreneurs ont besoin d'avoir cette information et d'être en mesure d'utiliser leur équipement de la manière la plus efficace.

En outre, il est important que les utilisateurs d'un appareil économique soient au courant des exigences de maintenance en vue de garantir le bon fonctionnement de l'appareil. Il dépend de la nature de l'appareil que cet entretien implique un coût additionnel (par exemple, l'intervention d'un technicien spécialisé) ou juste un surcroît de travail (le nettoyage d'un capteur solaire, par exemple). Les propriétaires d'entreprises doivent être informés que le manque d'entretien peut se traduire en fonctionnement défectueux de l'appareil et en pertes de profit. Plusieurs appareils nécessitent le remplacement de pièces usées ou de toute l'installation après une certaine période. Les économies réalisées et le bénéfice accru dus à l'appareil éco-efficace devraient permettre au propriétaire de s'investir dans des pièces de rechange ou dans le remplacement de l'équipement usagé. Il apparaît cependant que les appareils ne sont réparés ou remplacés que trop tard.





3.2.2. Promotion de la fourniture de technologies éco-efficaces

Formation des producteurs

Un marché à grande échelle, prospère et viable en matière d'appareils d'énergie thermique efficaces ne peut survivre que dans un contexte où il y a des entrepreneurs qualifiés en nombre suffisant et disposant de structures pour servir et développer le marché sans compter sur des subventions. Le principe selon lequel la promotion et la généralisation de l'utilisation des technologies d'énergie thermique efficaces devraient suivre une approche essentiellement commerciale est l'une des leçons principales apprises de plusieurs projets de foyers.

En conséquence, les fournisseurs de ces technologies doivent être des entrepreneurs compétents avec l'accès aux ressources, au matériel, à la finance et aux marchés. Pour être en mesure de promouvoir la fourniture de technologies éco-efficaces, les producteurs doivent être formés en gestion sur le modèle des méthodes et approches décrites plus haut (BDS et formations en gestion, accès aux services financiers).

Accompagner le marketing des technologies éco-efficaces

Le marketing est défini comme la fourniture du produit qu'il faut, de la qualité qu'il faut, aux utilisateurs-cibles qu'il faut, dans la quantité qu'il faut, au prix qu'il faut, à l'endroit où il faut, et au moment quand il faut, avec chaque acteur de la chaîne de marketing qui réalise un profit acceptable.

En règle générale, le marketing inclut toutes les activités qui conduisent à une augmentation des ventes et du profit. Les producteurs et les fournisseurs des appareils d'énergie thermique efficaces devraient soit adapter leurs produits aux besoins spécifiques de leurs clients, soit choisir des groupes-cibles en connaissance de cause qui s'adaptent à leurs produits.

Le changement d'habitude, c'est à dire l'utilisation d'un appareil en particulier pour une certaine activité, est un processus très long. Les motifs des utilisateurs sont très souvent inconscients et implicites. Les motivations des utilisateurs pour aller vers une technologie plus efficace peuvent varier considérablement en fonction de ce que le producteur suppose (gain de temps, d'argent et d'autres ressources ; être moderne et, donc, attirer davantage de clients). En conséquence, pour déterminer ces facteurs, la recherche quantitative et qualitative en marketing est un outil indispensable pour concevoir le produit et la stratégie de marketing qu'il faut.

La stratégie classique de marketing est celle dite des 4P : produit, prix, place et promotion. Ces quatre P constituent les piliers principaux du mix du marketing. On y distingue l'identification et la conception de nouveaux produits à des prix bien étudiés, à travers des canaux de distribution et la vente dans les endroits appropriés, avec l'appui de la promotion.

Récemment, le nombre de P a augmenté (jusqu'à 10 P) prenant en compte les personnes, les processus, le packaging, etc.

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Le **CEFE** est un jeu complet d'instruments de formation basés sur une approche orientée vers l'action et une méthode expérimentale d'apprentissage pour susciter et renforcer des capacités de gestion et les compétences individuelles d'une gamme variée d'entrepreneurs.

www.cefe.net

Business Development Services.

Sept modules de formation pour les entrepreneurs.

<http://www.bds-forum.net/training-modules>

Implementing Sustainable Private Sector Development: Striving for Tangible Results for The Poor par A. O. Miehlebradt et al.

Ce recueil se focalise sur les programmes du secteur privé qui ouvrent et stimulent les marchés en vue de générer des avantages significatifs pour les pauvres.

http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/publication/wcms_143173.pdf

The Rural Energy Enterprise Development Handbook for Energy Entrepreneurs par le PNEU et l'UNF.

Cette boîte à outils couvre les sujets qui doivent être abordés dans un plan d'affaires pour toute entreprise d'énergie. Les sujets couverts vont de la définition d'objectifs à l'élaboration d'analyses financières et à la détermination de stratégies de distribution.

http://www.ilo.org/empent/Publications/WCMS_143127/lang--en/index.htm

Cooking Energy Compendium par GIZ HERA

Correct fuel use: Firewood management techniques.

https://energypedia.info/wiki/Firewood_Management_Techniques

Cooking Energy Compendium par GIZ HERA.

Correct cooking preparation: General Kitchen Management Practices.

https://energypedia.info/wiki/General_Kitchen_Management_Practices

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Effective Policies for Small Business par A. Gibb.

Cette publication fournit des instructions pratiques sur la conception de politiques et la planification stratégique pour le développement des micros, petites et moyennes entreprises à l'attention des analystes de politiques.

http://www.unido.org/fileadmin/media/documents/pdf/Ammended_pdfs/33163_EffectivePoliciesforSmall-Business.pdf

Making Business Development Services, Markets Work for the Poor par A. Eiligmann.

http://www.value-chains.org/dyn/bds/docs/433/MakingBDSMarketsWorkforthePoor_0505.pdf

3.2.3. Création d'un environnement favorable pour un usage productif

Les politiques et autres décideurs ne prêtent souvent pas attention à l'importance de la biomasse comme source d'énergie moderne et renouvelable pour le secteur productif et négligent le bénéfice de technologies efficaces pour les industries de petites dimensions.

Les cadres politique et réglementaire peuvent faciliter ou inhiber l'usage productif de l'énergie thermique.

La sensibilisation sur la disponibilité d'options d'énergies thermiques efficaces et les modèles d'entreprises correspondants auprès des décideurs, l'inclusion des aspects énergétiques dans les stratégies de développement sectoriel et la conception de normes de qualité pour les équipements énergétiques sont déterminants pour le succès de toute intervention visant à accompagner l'usage productif de l'énergie thermique.

3.3. Aperçu d'activités potentielles pour la promotion de l'usage productif de l'énergie thermique

Comme nous l'avions montré dans les chapitres précédents, les interventions pour la promotion de l'usage productif de l'énergie thermique devraient cibler les utilisateurs, les producteurs et/ou les fournisseurs d'appareils d'énergie thermique pour le commerce ainsi que les politiques et les décideurs. Le *Tableau 2* présente un aperçu d'interventions adaptées et donne des exemples d'endroits où ces mesures ont été mises en œuvre avec succès.

Les fiches insérées à la fin de cette publication donnent des détails complémentaires et des adresses utiles.



Tableau 2 Interventions possibles pour faire progresser l'usage productif de l'énergie thermique

Interventions adressées directement aux entrepreneurs		
Obstacles à lever	Activités possibles	Exemples
Adoption de nouvelles technologies : Aversion aux risques, manque d'information sur les alternatives technologiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Organiser des visites découvertes ➤ Organiser des rencontres d'entrepreneurs pour discuter de facteurs de risques et d'opportunités ➤ Organiser des foires pour présenter les appareils ➤ Assister les entreprises et associations dans la sélection de la technologie la plus appropriée 	Kenya : forums de sensibilisation sur les foyers économiques à l'attention des restaurateurs*
		Pérou : la technologie est directement présentée aux associations de paysans* Bolivie : les associations de paysans reçoivent des appuis pour l'acquisition, la construction ou l'installation des séchoirs solaires.*
Capital d'investissement : Du côté des propriétaires d'entreprises : fonds de roulement limités, ignorance des possibilités de crédit Du côté des IMF : ignorance des technologies éco-efficaces	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Organiser des ateliers réunissant les propriétaires d'entreprises, les détaillants d'équipements et les représentants d'IMF ➤ Appuyer la mise au point d'options de finance spécifiques à l'équipement énergétique pour les TPPME 	Malawi : facilitation de coopération entre les institutions de micro-finance et les paysans* Pérou : coopération avec les institutions de micro-finance* Kenya : facilitation de coopération entre les institutions de micro-finance et les paysans* Bolivie : facilitation d'accords entre les paysans et trois IMF*
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mettre au point des formules de prêts standardisées
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Subventions pour les équipements éco-efficaces 	Bolivie : les paysans reçoivent une subvention qui couvre les frais d'intrants de la production agricole* Pérou : subventions de l'ordre de 20 % des coûts d'investissement des associations*

Suite du tableau à la page 46



Interventions adressées directement aux entrepreneurs

Obstacles à lever	Activités possibles	Exemples
Processus de production : Manque de technicité pour opérer les équipements	<ul style="list-style-type: none"> Formation technique offerte par le biais des ONG et des instituts de formation 	Bénin : formation pour les producteurs de beurre de karité pour en améliorer la qualité* Malawi : formation technique pour l'utilisation de greniers améliorés pour le séchage du tabac*
Gestion des entreprises : Manque de compétences administratives	<ul style="list-style-type: none"> Formation en gestion des entreprises, programmes radio sur la gestion des entreprises, appui-conseil 	Bolivie : fourniture d'assistance technique, mesures de renforcement de capacités à travers des formations en cours d'emploi pour petits paysans*
Marketing : Manque d'habiletés, de capacités et/ou d'informations pour accéder aux marchés régionaux, nationaux et/ou d'exportation	<ul style="list-style-type: none"> Facilitation de contacts entre les vendeurs/commerçants au niveau régional, national ou d'exportation 	Bénin : appui au marketing de la production de beurre de karité*

Interventions adressées au niveau du cadre de réglementation

Obstacles à lever	Activités possibles	Exemples
Négligence de l'usage productif dans les stratégies d'environnement, de promotion des affaires et d'énergie aux niveaux national et régional	<ul style="list-style-type: none"> Appuyer la formation des et le lobbying par les associations de producteurs de foyers, etc. Sensibiliser les décideurs sur l'usage productif de l'énergie thermique (par ex. : ateliers spécifiques et matériel d'information pour les politiques Faciliter l'interaction entre les ministères et les agences responsables de l'environnement, de l'énergie, ainsi que du développement économique local et rural 	Bolivie : les interventions du projet en Bolivie intègrent tous les acteurs, y compris ceux dans les municipalités et les autorités locales*
Faible connaissance de l'usage productif de l'énergie thermique auprès des décideurs politiques		
Ignorance de l'usage de l'énergie thermique dans le secteur productif, déficit d'information sur les technologies efficaces au niveau des décideurs aux niveaux national et local		



Interventions pour appuyer la mise à disposition d'équipements d'énergie thermique

Obstacles à lever	Activités possibles	Exemples
Capacités techniques : Manque de personnel qualifié pour la production de technologies efficaces	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Formation en fabrication d'équipement d'énergie thermique 	Uganda : formation de producteurs locaux de foyers économiques (différentes tailles) et de fours*
Financement pour les fabricants d'équipements : Pas de rapports entre les IMF et les fabricants d'équipements	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Faciliter les relations entre les IMF et les producteurs de foyers ▶ Inviter les représentants des IMF aux foires commerciales pour équipements d'énergie 	Kenya : facilitation de relations entre les vendeurs de foyers et les banques*
Technologie : Les producteurs ne sont pas habitués aux technologies d'énergie thermique Le matériel pour les technologies améliorées n'est pas disponible Les technologies ne satisfont pas toujours les normes de qualité	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Appuyer la conception d'équipements efficaces ▶ Assister les fabricants dans la fourniture du matériel (par ex. : Film plastique UV) 	Malawi : conception du grenier Rocket* Bolivie : formation pour les installateurs et les promoteurs de séchoirs solaires* Uganda : conception et test de technologie, contrôle de qualité* Bénin : mise en œuvre d'un système de qualité et optimisation de technologie appropriée*
Gestion des entreprises : Faible capacité d'administration des entreprises Absence d'opportunités de formation	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Offrir des formations et du coaching en gestion des entreprises à la mesure des fabricants locaux d'équipements 	Kenya : formation des fournisseurs de foyers en compétences de base en gestion*
Marketing : Manque de formation en marketing et connaissance insuffisante du marché	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Offrir de la formation en marketing spécifique pour l'équipement d'énergie ▶ Développer des stratégies de marketing avec les revendeurs (par ex. : calculer les économies en énergie des clients, réaliser des démonstrations pratiques, etc.) 	Pérou : renforcement des capacités des fournisseurs en matière d'expansion du marché et gestion d'entreprise* Burkina Faso : organisation de débats radiodiffusés, télévisés et dans les théâtres*

Bibliographie

4



technologies; salaire; traditionnel; distribution; publications
Les donateurs aident dans le développement de base; les petites entreprises; secteur informel
accès aux services énergétiques de base; les professionnels de l'électrification; services
types productives; Les professionnels de l'électrification; services
entreprises; régulation économique; productif; régulation économique; services
de l'électrification; services énergétiques de base; les professionnels de l'électrification; services

lication; développement économique

ique du marché; environnement des entreprises; chaleur; zones rurales

prises; electricité; fabrication; usage productif; industrie; refroidissement; croissance écon
possibilités d'énergie

griculture; praticiens; régions éloignées; solutions; services énergétiques modern
des conseils pratiques; séchage; Agence internationale de l'Énerg

griculture; praticiens; régions éloignées; solutions; fructueux, les po

griculture; praticiens; régions éloignées; solutions; fructueux, les po

4. Bibliographie

Appui au Développement Autonome et MicroEnergy International (2011) : *The Energy Inclusion Initiative*,
<http://www.ada-microfinance.org/download/485/affiche-microenergy-en-2012.pdf>

Art, L. (2004) : *Productive Use of Renewable Energy by Rural Enterprise: A Key to Reaching Millennium Development Goals*,
presentation on Sustainable Energy Practitioner's Workshop Community Power Corporation, 29-31 mars, 2004,
<http://siteresources.worldbank.org/EXTRENERGYTK/Resources/5138246-1237906527727/5950705-1239294026748/Keyoto-oReachintyoPoweroCorporation.pdf>

Axtell, B. et Swetman, T. (2008) : *Solar Drying, Technical Brief by Practical Action*,
<http://practicalaction.org/solar-drying-2>

Brüderle, A., Attigah, B. et M. Bodenbender (2011) : *Productive Use of Energy (PRODUSE) - A Manual for Electrification Practitioners*. EUEI PDF et GIZ, Eschborn,
http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/files/field_pblctn_file/EUEI%20PDF_Productive%20Use%20Manual_2011_EN.pdf

Business Development Services Forum (2008): *7 Training Modules for Entrepreneurs*, Heidelberg,
<http://www.bds-forum.net/training-modules>

Dimpl, E. (2011) : *Small-scale Electricity Generation from Biomass*.

Part I: Biomass Gasification. GIZ Eschborn, 2ème édition, 2011,
<http://tinyurl.com/elec-generation-gasification>

Part II: Biogas. GTZ Eschborn 2010,
<http://tinyurl.com/elec-generation-biogas>

Part III: Vegetable Oil. GIZ Eschborn, 2011,
<http://tinyurl.com/electricity-generation-veg-oil>

Draper, A. (1996) : *Street Foods in Developing Countries: the Potential for Micronutrient Fortification*, Londres,
http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnacj872.pdf

Drexel, R. et Gamisonia, R. (2010) : *Construction of Solar Collectors for Warm Water – Practical Guide, Women in Europe for a Common Future*,

http://www.wecf.eu/download/2010/WECF_Construction_of_solar_collectors.pdf

Eiligmann, A. (2005) : *Making Business Development Services, Markets Work for the Poor, Elaborated for the OECD-PovNet Task Team on Private, Sector Development and Pro-poor Growth*, Eschborn, GIZ,

http://www.value-chains.org/dyn/bds/docs/433/MakingBDSMarketsWorkforthePoor_0505.pdf

Enda Energia (2007) : *Mise en place de fours parpaings pour le fumage de poissons : la condition pour obtenir un meilleur rendement*, Sénégal,

<http://www.bioenergie-promotion.fr/wp-content/uploads/2012/01/Fiche-ENEFIBIO-5%C3%A9n%C3%A9gal-Fumage-poisson.pdf>

Fellows, P. (2012) : *Baking. Technical Brief of Practical Action*, mars 2012,

<http://practicalaction.org/baking>

Flavin, C. et M. Hull Aeck (2005) : *Energy For Development, The Potential Role of Renewable Energy in Meeting the Millennium Development Goals*. REN21 Renewable Energy Policy Network, Washington DC, USA,

<http://www.worldwatch.org/system/files/ren21-1.pdf>

Gibb, A. (2004) : *Effective Policies for Small Business. Une publication conjointe OCDE-UNIDO*,

http://www.unido.org/fileadmin/media/documents/pdf/Ammended_pdfs/33163_EffectivePoliciesforSmallBusiness.pdf

Green, M. G. et Schwarz, D. (2001a) : *Solar Drying Technology for Food Preservation*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Allemagne,

http://www.gate-international.org/documents/techbriefs/webdocs/pdfs/eo14e_2002.pdf

Green, M. G. et Schwarz, D. (2001b) : *Solar Drying Equipment: Notes on Three Driers*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Germany,

http://www.gate-international.org/documents/techbriefs/webdocs/pdfs/eo15e_2002.pdf

Grimm, M. (2012) : *Informelle Kleinunternehmen in Sub-Sahara Afrika, Potentiale für die Entwicklung und Ansatzpunkte für die EZ*, Institute of Social Studies, Erasmus University Rotterdam, présentation ayant eu lieu à Eschborn le 19 mars 2012.

Häuser, M. et Ankila, O. (not stated) : *Solar Drying in Morocco*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Allemagne,

<http://www.gate-international.org/documents/publications/webdocs/pdfs/g58soe.pdf>

Practical Action (2012) : *Refrigerators in Developing Countries*,

<http://practicalaction.org/refrigeration-in-developing-countries-1>

INNOTECH Ingenieursgesellschaft (2012): *Solar Tunnel Drier, Elaborate Technique for Tropical and Subtropical Countries*,

www.innotech-ing.de/Innotech/Prospekte/TT.pdf

International Energy Agency (2011): *Energy for All – Financing Access for the Poor. Special early excerpt of the World Energy Outlook 2011. Mise à jours des estimations réalisées en 2010 par l'OCDE/AIE*,

http://www.iea.org/media/weowebiste/energydevelopment/presentation_oslo_oct11.pdf

Kees, M. et Feldmann, L., (2011) : *The Role of Donor Organization in Promoting Energy Efficient Cook Stoves*. *Energy Policy*.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511002102>

Lawson, W. et Joseph, S. (1989) : *Lost Cost, Efficient, Wood Fired, Bread Ovens for Small Industry*. *Hedon Bolled Boint Issue 18: Stove Programmes in the 90's*,

http://www.hedon.info/BP18_BetterBreadOvens

Miehlbradt, A.O., et al. (2006) : *The 2006 Reader - Implementing Sustainable Private Sector Development: Striving for Tangible Results for The Poor*, *Seventh Annual BDS Seminar - Chiang Mai, Thaïlande*, OIT, septembre 2006,

http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/publication/wcms_143173.pdf

Miehlbradt, A.O. et McVay, M. (2003) : *Seminar Reader - Developing Commercial Markets for BDS Update*, *Fourth Annual BDS Seminar - Turin, Italie*, OIT, Programme de l'Organisation internationale du travail pour le développement des petite entreprises,

http://www.ilo.org/empent/Publications/WCMS_143127/lang--en/index.htm

Nyabeze, W. (1995) : *Energy for Domestic Brewing & Bread Baking*, in *Boiling Point Issue 37: Household Energy in Emergency Situations*,

http://www.hedon.info/BP37_EnergyForDomesticBrewingAndBreadBaking?bl=y#Bread_baking

Owen, M., van der Plas, R. et Steve, S. (2012) : *Can there be Energy Policy in Sub-Saharan Africa without Biomass? Energy for Sustainable Development*,

<http://dx.doi.org/10.1016/j.esd.2012.10.005>

Practical Action (2012): *Poor People's Energy Outlook 2012: Energy for Earning a Living*. Rugby, Royaume-Uni,

<http://practicalaction.org/ppeo2012>

Practical Action (2010): *Fish Smoker – Technical Brief*, Sri Lanka,

http://practicalanswers.lk/PDFs/fish_smoker.pdf

GIZ (2011) : *GIZ HERA Cooking Energy Compendium*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Allemagne,

https://energypedia.info/index.php/GIZ_HERA_Cooking_Energy_Compendium

Punter, A. (2002) : *Technical Brief: Solar Water Heating*, Practical Action,

<http://practicalaction.org/solar-water-heating>

Sitzmann, B. (2003) : *Solar Water Heater with Thermosyphon Circulation*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Allemagne,

http://www.gate-international.org/documents/techbriefs/webdocs/pdfs/eo21e_2003.pdf

Scott, P. (2012) : *Rocket Bread Oven Construction Manual*,

https://energypedia.info/index.php/File:GIZ-2012_bread_baking_oven_burn_lab_design_en.pdf

Springer-Heinze, A. (2008) : *ValueLinks Manual, The Methodology of Value Chain Promotion*, GIZ, Eschborn, Reprint of First Revised Edition, janvier 2008,

http://www.valuelinks.org/images/stories/pdf/manual/valuelinks_manual_en.pdf

Tinker, I. (1997) : *Street Foods: Urban Food and Employment in Developing Countries*, Oxford University Press, New York.

Tschinkel, B. (2011) : *The Integration of Micro-Enterprises into Local Value Chains*. Doctoral Thesis, WU Vienna University of Economics and Business,

<http://epub.wu.ac.at/3095>

United Nations Environment Programme and United Nations Foundation (2004): *Rural Energy Enterprise Development (REED) Toolkit, A handbook for Energy Entrepreneurs*,

<https://energypedia.info/images/1/11/Reed-handbookenergyentrepreneurs1.pdf>

White, R. (2002), *GEF-FAO Workshop on Productive Uses of Renewable Energy: Experience, Strategies, and Project Development, June 18–20, Workshop. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Rome, Italie*

http://www.martinot.info/GEF-FAO_productive_uses_workshop.pdf

Utz, V. (2011) : *Modern Energy Services for Modern Agriculture, A Review of Smallholder Farming in Developing Countries*. GLZ,

https://energypedia.info/images/f/fd/Energy_Services_for_Modern_Agriculture.pdf

Weingart, J et Giovannucci, D. (2004) : *Rural (Renewable) Energy: A Practical Primer for Productive Applications*. Département ESMAP de la Banque mondiale,

http://www.dgiovannucci.net/docs/Rural_Energy-A_Practical_Primer_for_Productive_Applications_Weingart-Giovannucci.pdf

Weiss, W. et Buchinger, J. (date de publication non mentionnée) : *Solar Drying, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien (AEE INTEC)*

<http://www.aee-intec.at/ouploads/dateien553.pdf>



Pour plus d'informations, veuillez contacter :

**Initiative de l'UE pour l'énergie –
Facilité de dialogue et de partenariat (EUEI PDF)**

c/o Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
P.O. Box 5180
65726 Eschborn, Allemagne

T +49 (0) 61 96-79 63 12
E info@euei-pdf.org
I www.euei-pdf.org

**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

**Programme sectorielle « Approvisionnement
en énergie de première nécessité » (HERA)**

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Allemagne
T +49 6196 79-6179
E hera@giz.de
I www.giz.de/hera

EUEI PDF est un instrument du

