Rapport IEA PVPS T9-01:2002

Mécanismes de Financement des Systèmes Solaires Domestiques dans les Pays en Voie de Développement

Résumé

Contexte de l'étude

"Prêté et perdu" – dans le passé, c'était souvent le destin rencontré par les prêts octroyés pour financer l'achat de Systèmes Solaires Domestiques (SSD) par les ménages ruraux. Dans le même temps, des réclamations répétées démontraient bien que le succès commercial des SSD à plus grande échelle était bridé par un financement insuffisant, à la fois du vendeur de matériel photovoltaïque (PV) et du consommateur. Le problème lui-même semble évident : un financement insuffisant, des clients potentiels des zones rurales reculées aux revenus limités, ainsi que des coût d'investissements initiaux élevés pour les SSD, sont les facteurs qui empêchent la percée des SSD dans les zones rurales. Apprendre des expériences du passé, et être capable de proposer plus de modèles de financements durables pour la diffusion des SSD, sont les objectifs de l'étude "Financements de Systèmes Solaires Domestiques dans les Pays en Voie de Développement".

Cette étude examine l'expérience accumulée concernant des systèmes de financement pour les SSD – à la fois les projets soutenus par la GTZ ainsi que ceux des autres agences internationales. Cette étude porte sur la façon dont, sur la base de cette connaissance, peuvent être formulées des recommandations concernant les modèles de financements en vue de la diffusion de SSD. Les investigations faites par rapport à un grand nombre de projets ont amené des résultats qui, dans certains cas, différent largement des idées communément soutenues par les spécialistes.

Contrairement à ces idées, l'accès au financement, mais aussi la qualité des SSD eux-mêmes, et la qualité de l'information donnée aux utilisateurs à ce sujet auparavant, sont toutes des conditions préalables qui doivent être également évaluées lors de l'introduction de SSD à une plus grande échelle. Une mauvaise fiabilité technique et une mauvaise connaissance des limites des SSD sont des facteurs qui peuvent contribuer à la déception de l'utilisateur quant à la performance des SSD, et finalement créer une réticence à rembourser le crédit. Néanmoins, s'ils sont conçus avec attention et possèdent des services après-vente réactifs, les SSD auront le potentiel de se construire une bonne réputation en tant que moyen attractif d'installation de l'électrification de base ou d'une pré électrification dans les zones rurales. Pour cela, les secteurs financiers et les secteurs privés auront un rôle clé à jouer. Cette étude a été rédigée pour contribuer à cet objectif.

Limites de l'étude

Un problème pour lequel cette étude n'a pu donner de conclusion finale est la question souvent discutée et controversée des subventions. Jusqu'à présent, tous les programmes SSD dépendaient d'une subvention, quelle qu'elle soit. De la sorte, il est souvent avancé que les imperfections du marché (c'est à dire le manque d'institutions financières privées dans les zones rurales, le manque d'information sur les options de SSD disponibles) justifient les subventions nécessaires pour l'installation des SSD ou des activités qui y sont liées. Le défi est alors de cibler et d'allouer ces subventions correctives. C'est une question difficile car ce que l'on estime être une imperfection du marché pourrait bien être une barrière économique ou des coûts de transaction correctement fixés par le marché. Par exemple, est-ce une imperfection du marché qui fait que les petites sommes d'argent coûtent plus cher à emprunter que les grosses sommes, ou, autre exemple, est-ce une imperfection du marché qui fait que le prêt lié à un revenu constant est moins risqué que le prêt octroyé à un ménage avec des revenus irréguliers ou inexistants ? Probablement pas. On pourrait toujours faire une exception pour des mesures de soutien spécial qui redresseraient des déséquilibres sociaux et économiques, mais celle-ci reposerait sur d'autres arguments que celui de marchés imparfaits ou déformés.

Par conséquent, le cœur de la discussion sur les subventions ramène à la question de la fonction des SSD : servent-ils au développement économique ou d'autres objectifs de politique publique. Si on répond à cette question par l'affirmative, les prétendues violations des principes du marché libre, souvent critiquées par les opposants de la "subvention", apparaissent sous un jour différent. Cependant, revendiquer une contribution à l'accomplissement d'objectifs de bien-être général a un impact important sur la conception des projets : les projets SSD doivent être conçus comme une composante d'un programme plus vaste visant des objectifs de développement variés, tels que la réforme du secteur électrique, l'électrification rurale, et le développement rural.

Conclusions de l'étude

1. L'accès au financement, la qualité des SSD, et la qualité de l'information que reçoivent les utilisateurs, sont des conditions préalables qui doivent être également considérées lorsqu'il s'agit de la diffusion de SSD. Une mauvaise fiabilité technique, une faible durabilité des composants vitaux (batterie, ballasts électroniques et régulateurs), mais aussi les limites connues des SSD, dont les utilisateurs eux-mêmes ne sont souvent pas conscients, peuvent contribuer à une mauvaise performance de remboursement des crédits.

2. Il y a des subventions directes et indirectes qui peuvent être trouvées pour tous les projets soutenus à des niveaux gouvernementaux ou internationaux. Souvent les possibilités de subventions ne sont pas diffusées, et de ce fait ne sont pas assez transparentes pour être clairement identifiées comme telles par ceux qui pourraient en bénéficier, et par ceux qui auraient l'autorité politique pour décider en leur faveur. Cela conduit à des programmes de financement de SSD qui ne peuvent pas répondre aux normes de conformité du secteur financier et à la durabilité à long terme. Dans la controverse qui a lieu concernant les subventions, le point de vue selon lequel les SSD

peuvent être diffusés avec l'aide de subventions (pourvu qu'elles soient transparentes, servent l'intérêt public et ne distordent pas le marché) semble gagner du terrain.

3. Les intermédiaires financiers formels et informels offrent des crédits SSD seulement dans des cas exceptionnels. Même dans le secteur de la micro finance il y a relativement peu d'exemples connus où le financement SSD a été fourni avec constance. Bien que les groupe SSD ciblés soient en partie constitués par la même clientèle des institutions de micro financement, les SSD ne sont simplement pas encore inclus dans la gamme des crédits proposés.

4. Divers types de diffusion et de financements alternatifs sont pratiqués dans différents pays. Les promoteurs sont les vendeurs et les fournisseurs de matériel PV, mais d'autres réseaux de distribution sont aussi possibles, tels que les commerces de détail (par exemple dans les "magasins de meubles" du sud de l'Afrique). En négociant un nouveau taux d'intérêt avec les vendeurs et les fournisseurs du commerce de détail, les banques commerciales participent aussi, même indirectement et avec un risque limité, aux activités SSD.

5. Les coûts d'opération d'un SSD (maintenance, réparations, remplacements) sont souvent sous-estimés, particulièrement si c'est un système de basse qualité. Les utilisateurs doivent non seulement être capables de faire face au remboursement du crédit, mais aussi aux coûts de fonctionnement considérables qui suivent l'achat d'un SSD. Ceci souligne le fait que pour la partie la plus pauvre de la population rurale, le SSD est une technologie qui souvent n'est pas abordable, même avec des subventions et des systèmes de moindre puissance.

6. Malgré la capacité croissante à épargner des groupes ruraux ciblés, l'acquisition d'un SSD constitue rarement leur priorité. Le SSD devient intéressant pour un utilisateur potentiel seulement une fois que les autres commodités, considérées comme plus importantes, ont été acquises. Cette observation de base doit être prise en compte dans tous les programmes de diffusions poussés par le marché qui méritent ce nom. Jusqu'à présent, on ne peut pas dire que les SSD aient un impact important sur la réduction de la pauvreté.

7. Enfin, la documentation sur l'évaluation des projets SSD donne généralement peu d'informations sur les modèles de financements utilisés. A part quelques exceptions, comme par exemple ceux du GEF (2000) ou de la Banque Mondiale (2000), pour la plupart, les rapports se concentrent surtout sur les questions techniques et institutionnelles et moins sur les schémas de financement sous-jacents et leurs données afférentes. Dans le cas où des mesures correctives de projets de financement de SSD sont devenues nécessaires pendant leur mise en œuvre, les résultats de ces changements ne sont souvent pas ou peu documentés. La durée d'un projet SSD est souvent insuffisante pour évaluer l'impact de ces mesures correctives. Du fait de périodes de remboursement souvent plus longues que la durée du projet, la durabilité financière d'un programme SSD doit être sujette à une évaluation, une fois que le programme lui-même est terminé.

Recommandations particulières

Aspects politiques

Les gouvernements, les agences de mise en œuvre et les donateurs doivent être bien conscients du fait que les programmes d'électrification pour la partie très pauvre de la population dépendent de l'apport continu de subventions.

Subventions

Les subventions pour les systèmes SSD doivent être considérées avec prudence. Chaque fois que possible, les subventions doivent être évitées, réduites et/ou prendre fin d'elles-mêmes une fois le but atteint.

Des subventions mal conçues ou mal gérées peuvent avoir des effets préjudiciables. Des subventions sur des coûts récurrents entraînent une distorsion du marché et sont par conséquent à éviter.

Des subventions bien ciblées peuvent réduire les coûts de transactions pour les vendeurs / les banques. Elles doivent être utilisées pour des mesures d'élaboration des compétences, encourageant la rentabilité dans les zones rurales.

Transparence des fonds de crédits et des subventions

Un système d'audit doit être établi pour vérifier le recouvrement des fonds et la gestion des subventions. La durabilité peut être évaluée seulement si elle est contrôlée attentivement au cours des années. Cette tâche requiert l'application continue d'un système d'évaluation et de gestion efficace et facile à manipuler.

Rôle des acteurs privés et publics

La participation du secteur privé à la diffusion de SSD est un facteur-clé pour le développement d'un marché durable. Le secteur privé doit offrir des systèmes SSD et des services après ventes selon des principes commerciaux. Ceci grâce à des modèles de distribution pour la vente et pour les services. Pour des concessions régulées de services d'énergie, une agence gouvernementale doit servir de véritable régulateur à un niveau approprié.

Les agences gouvernementales et les agences de Maintenance Technique doivent se focaliser sur l'amélioration des conditions structurelles par des mesures d'élaboration des compétences, telles que : formation du service de gestion, démonstration de modèles d'affaires viables, assurance qualité, contrôle et évaluation, qui aident ainsi les agences nationales et les intermédiaires locaux à mieux remplir leurs rôles.

Du point de vue des financements, les agences gouvernementales et les agences d'Assistance Financière doivent restreindre leur rôle à celui de « banquier de gros », en servant par exemple au financement des capitaux requis par les entrepreneurs privés

pour pérenniser leur commerce de diffusion de SSD. Etablir un système d'apport et de recouvrement des fonds est une tâche essentielle.

Questions techniques

Les normes techniques soutiennent un bon rapport qualité / prix des produits et renforcent les droits des consommateurs. En vue de sécuriser la fiabilité et la qualité des SSD :

- Des normes et des mécanismes de certification reconnus à un niveau international doivent être adoptés et appliqués,

- Les institutions nationales doivent être mandatées et être à même de contrôler et de certifier les produits ainsi que de renforcer les normes.

L'indépendance financière des institutions nationales qui effectuent les contrôles doit être assurée.

Le transfert de technologies reconnues doit être conçu et exécuté comme un engagement à long terme envers le secteur privé local.

Questions financières

Le schéma financier doit être conçu de façon à ce que les institutions de financement ou les intermédiaires financiers puissent "récupérer" leurs coûts, dont les coûts administratifs, tels que ceux impliqués dans la collecte d'acomptes.

Cette question est critique pour tous les schémas financiers puisqu'un portfolio encourrant un risque (< 10 %) et des pertes de crédit (< 4 %) sont les deux principaux indicateurs de mesure de la durabilité institutionnelle pour une institution financière.

Une étude attentive doit être menée pour déterminer si le groupe ciblé a bien été choisi pour être l'objet du marketing / de la diffusion des SSD, sinon la sélection du groupe ciblé doit être réexaminée et révisée, si nécessaire.

L'évaluation de la solvabilité du consommateur potentiel doit être prise en charge par un banquier formé dans cette branche, ou par un représentant de l'intermédiaire possédant de l'expérience dans ce domaine.

Des mesures d'atténuation du risque, incluant une assurance du système, doivent être adaptées aux besoins et de l'institution financière et du consommateur (par exemple meilleure information / formation concernant la compréhension de la technologie des SSD, développement de modèles de garantie (nantissement, implication d'une communauté, vendeurs de matériel PV)).

Questions de sensibilisation

Une analyse et une détermination méticuleuses du groupe ciblé et de sa situation économique sont des conditions préalables à la diffusion / marketing de SSD et à la conception de services financiers.

Une information claire et compréhensible doit être fournie aux consommateurs potentiels au sujet de la performance des SSD et des coûts de fonctionnement pour éviter la déception, et par conséquent, un effondrement du schéma financier sous-jacent.

Toute distribution de SSD sans frais doit être évitée. Les consommateurs doivent contribuer, dès le tout début de l'opération, de manière à pouvoir appréhender la valeur du SSD.

L'introduction avec succès de SSD qui satisfont ceux qui les utilisent doit être utilisée pour convaincre leurs voisins et ainsi créer de nouveaux clients.

Rapport IEA PVPS T9-02:2003

Résumé de Modèles pour la Mise en Œuvre de Systèmes Solaires Domestiques dans les Pays en Voie de Développement

1e partie

Résumé

Les petits Systèmes Solaires Domestiques (SSD) qui utilisent la technologie photovoltaïque (PV) offrent une des premières opportunités des plus appropriées pour qu'un maximum de ménages des communautés rurales reculées des pays en voie de développement puisse accéder aux services d'énergie électrique simples (éclairage de base, radio, télévision, etc.). Cependant, le coût de base élevé des systèmes PV, associé à des variations sociales, culturelles et financières entre les différents lieux et à l'intérieur même de ces lieux, a créé le besoin d'une gamme de nouveaux modèles de mise en œuvre innovants, pour rendre les services d'énergie SSD plus accessibles à de telles communautés.

Ce Guide de Pratique Recommandée tente de décrire, de façon simple et concise, une variété de systèmes de mise en œuvre, et il est destiné à servir d'outil pour la prise de décision en ce qui concerne la distribution de services d'énergie SSD.

Ce guide est constitué de deux parties :

- La première partie (ce document) est un résumé de trois approches génériques de mise en œuvre qui ont été utilisées dans les pays en voie de développement pour soutenir la distribution de services d'énergie basés sur les SSD.
- La deuxième partie est un document indépendant, qui présente les Cas d'Etude des différents modèles de mise en œuvre, à partir d'une série d'expériences de projets concrets. Il permet de faire le tour des questions-clés ainsi que des leçons apprises de chaque expérience.

Dans la première partie, trois grandes approches sont considérées : les ventes directes, les ventes à crédit et les abonnements. Les ventes à crédit sont subdivisées en trois modèles comme décrit ci-dessous. Ce rapport fournit une description générale de chaque modèle, et fournit les arguments pour leur utilisation ou les conditions pour lesquelles tel ou tel modèle peut être approprié. Les participants clés et leurs rôles / responsabilités respectifs sont identifiés pour chaque cas, ainsi que les avantages associés, les inconvénients et les risques. Ce guide tente aussi d'identifier d'un œil critique les facteurs clés dont dépendent le succès ou l'échec des différents modèles.

Un résumé des considérations et questions-clés que les décideurs politiques ainsi que les concepteurs de projet doivent considérer pendant le processus de prise de décision est fourni pour aider à la sélection d'un modèle de mise en œuvre de SSD approprié.

Résumé des Modèles

Modèle 1, ventes au comptant : un système PV est vendu directement, ou via un vendeur, à l'utilisateur. C'est peut-être l'accord le plus "propre". La propriété, et généralement les obligations de maintenance, sont transférées immédiatement à l'utilisateur. Ce modèle est cependant limité par le pouvoir d'achat de l'utilisateur, il est donc probable qu'il ait une accessibilité limitée et / ou nécessite des systèmes plus petits / moins chers.

Modèle 2, ventes à crédit : L'utilisateur acquiert le système PV à crédit. Ce modèle évite la barrière initiale de l'investissement qui affecte les ventes directes, et permet une accessibilité plus étendue aux SSD. Les ventes à crédit sont divisées en trois catégories:

- **2A Crédit par le vendeur :** le vendeur / fournisseur de PV vend le système PV à l'utilisateur pendant une période étendue, l'utilisateur négocie un crédit avec le vendeur. Selon les arrangements, l'utilisateur devient immédiatement le propriétaire du système, ou il devient propriétaire une fois que tous les paiements ont été effectués. Ce modèle a de larges applications et peut être pratiqué par les commerçants eux seuls. Cependant, ce modèle dépend du développement d'institutions financières durables et des capacités à gérer le crédit par les commerçants de PV, celles-ci pouvant être limitées.

- **2B Crédit à l'utilisateur :** le fournisseur / vendeur vend le système PV à l'utilisateur, qui obtient un crédit à la consommation auprès d'une troisième partie : une institution de crédit. D'ordinaire, l'utilisateur devient propriétaire du système immédiatement, mais cela peut être différé jusqu'à ce que tous les paiements soient effectués. Le système PV peut être attribué en échange du prêt. Le modèle repose sur des institutions de crédit, pouvant être mieux positionnées pour gérer les finances que les commerces de PV. Cependant, de telles institutions n'existent pas toujours, et peuvent avoir des mesures de révision des crédits plus rigoureuses ; un contrôle plus strict des crédits peut améliorer la durabilité mais aussi en limiter l'accessibilité.

- **2C « Leasing » / achat à crédit :** le fournisseur / vendeur, ou un intermédiaire financier, loue un système PV à l'utilisateur : à la fin de la période de bail, la propriété du système peut ou non être transférée à l'utilisateur, selon le contrat. Pendant la période de bail, le fournisseur reste propriétaire du système, et il est responsable de la maintenance et des réparations. On a peu de recul et d'expérience concernant ce modèle, qui nécessite un engagement fort et un "business plan" solide de la part de la compagnie de PV qui fournit le crédit. Cependant, ce modèle est potentiellement plus accessible, grâce à une possibilité de traites plus longues avec des paiements initiaux moindres.

Modèle 3, Abonnement : Une compagnie de service d'énergie (ESCO) possède le système et fournit un service d'énergie au consommateur, qui paie des frais périodiques (par exemple mensuels) à l'ESCO. Le consommateur n'est pas responsable de la maintenance du système, et n'en devient jamais propriétaire. Ce modèle est potentiellement le plus accessible. Il crée cependant un grand risque pour la compagnie de service d'énergie, en lui demandant un engagement à long terme et des assises financières fortes.

Considérations pour la sélection d'un modèle de mise en œuvre
Alors que le Guide décrit un certain nombre de modèles génériques de mise en œuvre, les conditions locales demandent un certain degré de "sur mesure", d'adaptation et parfois de la combinaison d'éléments de différentes approches. Une connaissance solide de la région et de son marché de l'énergie est fondamentale pour le choix du modèle et pour les perspectives d'une mise en œuvre fructueuse de SSD PV. Les questions clés qui doivent être considérées avec attention sont :

1. Quelle est la position du secteur de l'énergie dans le pays, et quelles sont les politiques concernant les zones non électrifiées, l'électrification et le développement ?
2. Qui sont les utilisateurs ? Quels sont leurs besoins et leurs attentes en électricité (et en service d'énergie) ? Quelle est leur activité économique et leurs sources de revenus (agriculture, bétail, services, artisanat) ?
3. Quelles sont les pratiques de concurrence et les mises en œuvre pour couvrir les besoins en énergie ? Quelles sont les dépenses des ménages pour l'énergie ?
4. Comment l'utilisateur peut-il être atteint ? Qui sont les participants ?
5. Quel est le potentiel pour une utilisation productive de l'énergie ?

Le guide approfondit ces problèmes et fournit une série de questions, dans le but de donner une direction aux décideurs politiques et aux concepteurs de projets, dans leurs délibérations concernant la sélection d'un modèle de mise en œuvre.

Tableau 1 : Résumé des facteurs de succès pour chaque modèle de mise en œuvre

Modèle	Ventes comptant	Crédit au vendeur	Crédit à l'utilisateur	Vente à crédit	Abonnement
Conseil clair aux utilisateurs sur les limites du système	•	•	•	•	•
Bonne installation et manuels appropriés	•	•	•	•	•
Bonne maintenance et structure "après-vente"	•	•	•	•	•
Evaluation de la solvabilité		•	•	•	
Arrangements de paiement et pénalités clairs		•	•	•	•
Frontières de propriété claires		•	•	•	•
Capacité d'émettre des pénalités		•	•	•	•
Paiement conçu pour s'adapter au cycle de revenu du client		•	•	•	•
Période de garantie égale ou supérieure à la période de contrat		•	•	•	•
Institut financier solide avec des antennes rurales			•		
Pays / économie relativement stable					•
Zones peu peuplées	•				
Politique gouvernementale					•
Existence d'un crédit rural		•	•	•	
Accès au capital		•		•	•

Rapport IEA PVPS T9-02:2003

Résumé de Modèles pour la Mise en Œuvre de Systèmes Solaires Domestiques dans les Pays en Voie de Développement

Partie 2

Résumé

Ce document est la seconde partie d'un Guide de Pratique Recommandée qui esquisse différents modèles de mise en œuvre de petits systèmes photovoltaïques (PV) domestiques (Systèmes Solaires Domestiques, ou SSD), dans les pays en voie de développement. Le Guide, qui a été développé par le PVSDC (Photovoltaic Services for Developing Countries of the International Energy Agency's PV Power Systems Programme), a pour but de servir d'outil pour la prise de décision en ce qui concerne la distribution des services d'énergie.

Les SSD PV offrent une des premières opportunités des plus appropriées pour que beaucoup de ménages dans les communautés rurales et reculées des pays en voie de développement puissent accéder aux services d'énergie électrique simples (éclairage de base, radio, télévision, etc.). Cependant, le coût de base élevé des systèmes PV, associé à des variations sociales, culturelles et financières entre les différents lieux et à l'intérieur même de ces lieux, a créé le besoin d'une gamme de nouveaux modèles de mise en œuvre innovants pour rendre les services d'énergie SSD plus accessibles à de telles communautés.

La première partie du Guide résume un certain nombre de modèles génériques de mise en œuvre et décrit les conditions appropriées à l'utilisation de chaque modèle. Les participants, leurs rôles et responsabilités respectifs sont identifiés pour chaque cas, ainsi que les avantages associés, les inconvénients et les risques. Les facteurs-clés dont dépendent le succès ou l'échec des différents modèles sont aussi soulignés.

La deuxième partie présente une série d'Etudes de Cas des différents modèles de mise en œuvre, basées sur des expériences de projets réels. Cela inclut une révision des questions clés et des leçons tirées de chaque cas. Notez bien cependant que les études de cas ne sont pas une évaluation critique des modèles de mise en œuvre, mais cherchent à donner au lecteur une idée des réalités de l'utilisation pratique des modèles.

Huit cas d'étude sont présentés, et tous, à l'exception d'un seul, décrivent un modèle plusieurs fois mise œuvre :

Cas d'étude	Pays	Modèles de mise en œuvre
SELCO Solar Lanka Limited	Sri Lanka	Ventes comptant et crédit à l'utilisateur
Solar Energy Supplies	Zimbabwe	Ventes comptant et crédit au vendeur
PT Sudimara	Indonésie	Ventes comptant et vente à crédit
PT Mambruk Energy International	Indonésie	Ventes comptant et vente à crédit

Solar Home Systems	Swaziland	Ventes comptant et prêt
Soluz Honduras, SA de CV	Honduras	Abonnement, comptant et à crédit
Sunlight Power Maroc	Maroc	Ventes comptant, vente à crédit et abonnement
Gansu PV	Chine	ventes comptant

SELCO Solar Lanka Limited, Sri Lanka
Au Sri Lanka, plus de 50 % des 18 millions d'habitants n'ont pas accès au réseau électrique. Pour arriver à atteindre l'objectif de 75 % d'électrification d'ici 2007, le gouvernement du Sri Lanka promeut un approvisionnement durable, basé sur le marché, des services d'énergie ruraux. Cela comprend les initiatives pour développer les modèles de ventes commerciales de Systèmes Solaires Domestiques (SSD).

SELCO Solar Lanka Limited (SSL) - une filiale de Solar Electric Light Company - vend, installe, révise, et aide à financer l'éclairage solaire PV et les systèmes d'alimentation électrique dans les régions rurales du Sri Lanka. SSL a deux modèles de vente : comptant ou à crédit, ce dernier en partenariat avec l'agence de micro finance SEEDS (Sarvodaya Economic Enterprise Development Services). Avec le Projet de Distribution de Services d'Energie de la Banque Mondiale (World Bank Energy Services Delivery Project), une subvention de 100 $ est disponible afin de réduire le coût pour l'utilisateur. A peu près 5 % des ménages peuvent payer comptant les 350 $ restants pour un SSD ; les facilités de crédit augmentent de 45 % l'accès de la population rurale aux SSD. Celle-ci effectue des remboursements pendant 1 à 5 ans pour son SSD.

SSL utilise des démonstrations dans les villages pour sensibiliser la population aux systèmes, avec des approches "porte à porte" pour renforcer le message et construire des liens plus proches avec les consommateurs. SEEDS forme des responsables marketing pour mieux identifier les consommateurs solvables. La fiabilité et la qualité sont les caractéristiques-clés des accords de ventes, les consommateurs ayant la garantie de quatre visites de service gratuites, dans les 24 heures, pendant la première année et trois la seconde. L'installation est prise en charge par des techniciens SSL qui forment aussi le consommateur à l'utilisation de leur système. Le consommateur reçoit aussi un manuel, et une explication claire de ce qu'il doit attendre de son système.

Le taux de remboursement est élevé, en moyenne supérieur à 90 %. SEEDS prend en charge la collecte des prêts. L'approche des responsables de terrain, rendant visite aux consommateurs chez eux plutôt que de leur demander de se rendre à la banque, se trouve être très efficace.

Solar Energy Supplies, Zimbabwe
Approximativement 95 % des habitants ruraux du Zimbabwe, qui représentent 65 % de la population totale, n'ont pas l'électricité. Solar Energy Supplies (SES) vend des kits standards PV SSD d'éclairage à 3, 4, 5 ou 6 lampes, aux consommateurs de ces régions, au comptant ou à crédit. Les systèmes PV sont disponibles dans les magasins vendant à crédit, directement chez le fabricant et chez d'autres distributeurs solaires. Les démonstrations dans les villages se sont avérées être des mesures de publicité très efficaces. Le réseau de magasins vendant à crédit compte approximativement avec 120 branches à travers le pays, chacune couvrant un rayon de 100 Km environ.

Suite aux problèmes rencontrés avec les premières ventes au comptant, les kits standards SES comprennent désormais les éclairages, les interrupteurs, les fils

électriques, un régulateur de charge, une batterie et un module solaire (la taille du module dépend du souhait du consommateur de faire ou non fonctionner une télévision monochrome). Ce kit garantit un système de taille et de fabrication correctes, avec tous les fils de section et de longueur adéquates. Différents connecteurs de branchement de haute qualité pour les bornes positives et négatives sont utilisés pour éviter les erreurs de polarité et assurer des connections fiables. Des garanties sont données sur l'ensemble des composants du système (5 ans), sur le module (d'ordinaire 10 à 20 ans) et sur la batterie (un an). La qualité de ce nouveau produit justifie, pour la compagnie, le transfert complet des responsabilités d'installation, d'opération et de maintenance à l'utilisateur. Un manuel illustré est fourni avec chaque kit, détaillant à la fois les procédures d'installation et de maintenance. Les kits et le manuel ont été améliorés de façon à prendre en compte les remarques des consommateurs, pour rendre les instructions et les manœuvres aussi infaillibles que possible.

Le système d'éclairage à 4 lampes coûte environ 300 $ au comptant, selon le module fourni. Le contrat de crédit requiert 25 % d'acompte, suivi de paiements mensuels égaux sur une période de 6 à 24 mois. L'intérêt est au taux commercial de banque, actuellement autour de 30 %. Environ 70 % des systèmes sont vendus à crédit, et 30 % au comptant. En cas de problème, le propriétaire contacte le détaillant, qui à son tour contacte le fournisseur si nécessaire. SES est d'avis que, comme pour tout autre produit commercial, les atouts de vente des SSD sont le coût et la performance.

PT. Sudimara, Indonésie

De 1993 à 1998, PT. Sudimara a installé les SSD sur la base de la vente à crédit et des ventes au comptant, dans les provinces indonésiennes du centre de Java, de l'Ouest de Java, de Lampung et de Jambi. La crise économique qui a frappé l'Indonésie en 1997 et 1998, associée aux prétentions du gouvernement d'électrifier les villages ruraux en installant des poteaux électriques (qu'ils ont enlevés après les élections), a détruit le marché des SSD et forcé la compagnie à arrêter les opérations. Auparavant, cependant, des leçons et des expériences utiles ont été accumulées.

La compagnie avait 5 bureaux régionaux, et 65 branches, chacune des branches ayant trois à quatre employés. 50 % des 260 membres du personnel étaient dans la vente, 20 % dans le développement de la technologie, 20 % dans la fabrication, et 10 % dans l'administration. Les techniciens prenaient en charge l'installation et la formation des utilisateurs, et les visites mensuelles pour collecter les paiements. Il y avait un maximum de 250 systèmes par technicien. Les taux de remboursement étaient de 90-95 % environ, les acheteurs ayant généralement la volonté d'honorer le paiement tant que le système fonctionnait. La qualité du système et des composants a été identifiée comme étant primordiale pour protéger le consommateur et éviter des défaillances prématurées des systèmes. Cependant, le fait que certaines plaintes étaient mal traitées parce que les techniciens n'avaient pas les compétences pour exécuter un diagnostic solide a été plusieurs fois reproché à ce schéma. Une meilleure conception du système, plus proche de l'utilisateur, et une meilleure formation des techniciens sont envisagées comme solutions à ces problèmes.

De plus, comme le commerce s'est développé, la gestion du crédit est devenue problématique et consommatrice de temps. La compagnie a aussi éprouvé, par conséquent, des problèmes de « cash flow », alors que les banques ne voulaient pas offrir de prêts pour le développement de ce commerce à cause du manque de solvabilité.

Mambruk Energy International, Indonésie
Mambruk propose aussi des SSD en Indonésie, au comptant ou à crédit, via ses “Centres de Ventes et de Service“ franchisés (Sales and Service Centres (S&SC)). Ces centres sont basés dans des petites villes régionales et sont tenus d’ouvrir des points de service ou d’engager des agents de ventes dans les régions rurales. L’installation est généralement prise en charge par le technicien de S&SC, ou par le technicien du point de service ; tous doivent réussir un cours de formation.

Un certain nombre d’approches « marketing » sont utilisées, selon les sensibilités régionales / ethniques. Cela inclut les journaux, la radio, les démonstrations dans les villages et l’affichage.

Des contrats standards sont utilisés pour les ventes au comptant comme celles à crédit. L’évaluation initiale du crédit est prise en charge par le personnel de S&SC, qui remplit un formulaire de demande de crédit pour des demandeurs présélectionnés, ce formulaire est envoyé ensuite au siège social pour approbation finale par le "credit-manager". Dans certaines régions, une organisation gouvernementale d’assurance des crédits décide de la solvabilité.

Dans tous les cas, Mambruk fournit une garantie et une formation au consommateur. L’utilisateur et les techniciens S&SC sont conjointement responsables de l’opération et de la maintenance, les techniciens prenant en charge des visites de maintenance régulières, un mois sur deux durant les trois premières années. Dans le cas d’une défaillance pendant cette période, le S&SC, qui a un stock complet de pièces de rechange, est tenu d’assurer la réparation. Ce service peut, par la suite, être offert par les points de service. Il est demandé aux utilisateurs d’entretenir le système et de ne pas y ajouter d’autres batteries / charges, bien qu’il n’y ait pas de spécifications écrites à ce propos.

Les modules (garantis 10 ans), et les contrôleurs de charge sont importés. Tous les autres composants sont fabriqués localement et sont garantis un an. Le prix comptant (2001) est de 320 $ environ. En terme de crédit, 25 % d’acompte est requis, le reste est réglable sur une période de 12 mois à 12,20 $ par mois, l’acheteur devenant propriétaire du système après le dernier paiement.

Solar Home Systems, Swaziland
En 1997, un projet Solar Home Systems a été établi au Swaziland, avec la possibilité pour les SSD d’être soit achetés au comptant ou soit loués. Un prêt de la Triodos Bank établissait initialement la ligne de crédit du consommateur, et un prêt de la Banque Mondiale fournissait un support de développement du marché général. Il est estimé que par cette approche, 1-2 % de tous les ménages ruraux ont été concernés, seulement dans la partie la plus riche de la population.

Une grande variété de mesures promotionnelles est utilisée ; la radio, les annonces dans les journaux et les conseils professionnels de vente étant les plus efficaces pour générer des ventes. Le bouche à oreille est aussi important. Initialement, le projet reposait sur un seul point de vente, mais il a ensuite été étendu à un réseau de magasins ("quincailleries") ruraux. Malgré la formation et la fourniture de matériel promotionnel, l’utilisation de quincailleries générales n’était pas fructueuse – les ventes

SSD requéraient un personnel bien formé, pouvant informer les consommateurs des bénéfices et des limites des SSD.

Un accord a initialement été passé avec une banque locale pour encaisser les remboursements du "leasing", mais cela aussi s'est avéré problématique : la banque n'a pas fourni à la compagnie le détail des montants dus par les consommateurs, ceux-ci n'aimant pas aller à la banque, la discipline nécessaire aux remboursements s'est détériorée, particulièrement à cause de défaillances des batteries (après approximativement 2 ans). Les gens n'ont pas toujours l'argent pour remplacer la batterie instantanément et doivent souvent attendre un certain temps avant d'avoir économisé assez pour en assurer le remplacement. Si cela arrive avec un système vendu en « leasing », il peut en résulter un non remboursement. Ceci et d'autres facteurs socio-économiques sont cités comme les raisons qui ont abouti à la limitation de la période de financement des SSD à 2 ans maximum.

Soluz, Honduras
Soluz Honduras assure la vente et les services PV aux consommateurs ruraux dans l'un des pays les plus pauvres de l'Amérique Centrale. Presque 70 % des systèmes PV fournis le sont sur une base d'abonnements, le reste est vendu au comptant ou à crédit.

L'approche des abonnements permet à Soluz de fournir de l'électricité SSD à des prix mensuels abordables, allant de 10 à 20 $ par mois. Ce qui est équivalent aux coûts typiques du kérosène, des piles sèches et des recharges de batteries de voitures pour le fonctionnement d'une télévision. Un délai maximum de réponse est garanti dans l'accord de service. Le consommateur est responsable de l'entretien simple tel que l'ajout d'eau distillée dans la batterie. Le recours à la maintenance a lieu en cas de défaillance ; les visites ne sont pas prévues pour la maintenance préventive. La compagnie possède tous les composants, sauf la batterie, que le consommateur doit acheter. Quand la batterie est en fin sa vie, le consommateur en achète une nouvelle, d'ordinaire de Soluz Honduras, avec un plan de financement.

Les paiements ont lieu sur des points de collecte ruraux – normalement un magasin de campagne déjà existant – encaissés par les agents employés par la compagnie. Les gérants de région de Soluz, qui sont responsables de 250 à 1000 consommateurs, encaissent chacun à leur tour les paiements des autres points de collecte. Les taux de collecte pour les projets de service sont essentiellement de 100 %. Le non-paiement entraîne une confiscation rapide du système SSD.

Une formation suivie par le personnel est fournie, et des révisions périodiques de la qualité de l'installation sont exécutées ainsi que des enquêtes sur la satisfaction du consommateur en utilisant des grilles de contrôle standardisées.

Sunlight Power Maroc, Maroc
Au Maroc, le Programme Général d'Electrification Rurale (Rural Electrification General Programme (PERG)) vise la fourniture du courant à 1500 villages ruraux par an d'ici 2006. 200000 ménages auront l'électricité avec des SSD ; l'institution publique marocaine : l'Office Nationale de l'Electricité (ONE), co-opère avec le secteur privé et subventionne les coûts d'investissement des SSD, particulièrement pour offrir l'électricité PV sur une approche d'abonnements.

Sunlight Power Maroc (SPM) fournit une gamme de systèmes de modules et des capacités de batteries diverses pour satisfaire les besoins variés - en éclairage et en service audio-visuel - de ses consommateurs ; entre 2 et 10 lampes, plus une sortie télévision, peuvent être pourvues. Le cœur des affaires SPM – prenant en compte approximativement 80 % de ses clients – est l'électricité, basée sur le solaire hors réseau, avec des abonnements. La compagnie a une présence permanente dans les villes rurales de taille moyenne de Taza, Sefrou et Taounate, dans le Nord-est du Maroc, et une présence régulière sur les marchés ruraux (souks), qui lui permet de rencontrer et de suivre ses consommateurs, ainsi que d'offrir une aide technique permanente. Les souks ont une position centrale pour le commerce, permettant au personnel de vente de construire une relation avec les consommateurs et de jauger leur intention de se tenir au programme de remboursement sur une longue période. Ils sont aussi le lieu où la plupart des paiements sont effectués. Aucun contrat n'est signé lors de la première rencontre. De plus, deux acomptes doivent être versés avant que l'installation ne soit prise en charge.

L'installation est faite par les techniciens formés de SPM, à une date convenue. Des instructions sur l'opération et sur les responsabilités de maintenance simple ainsi qu'un manuel sont alors transmis au ménage. Le consommateur s'engage à permettre au technicien de prendre en charge les visites périodiques de maintenance et six inspections mensuelles. La compagnie est responsable de la maintenance et du remplacement des composants, sauf les tubes et les fusibles, alors que les dommages dus au consommateur doivent être remplacés par celui-ci. La compagnie essaie généralement d'achever le travail de réparation simple dans les 48 heures. Les techniciens doivent noter tous les appels de service, et il y a un système de rapport et de contrôle rigoureux, visant tout particulièrement au suivi et à la satisfaction du consommateur.

La difficulté de réunir des capitaux dans le secteur des finances traditionnelles reste un problème, d'où la nécessité pour la compagnie SPM de recourir à des capitaux privés.

Gansu PV Company, Chine

La compagnie Gansu PV fabrique, installe, révise depuis 1994 des SSD jusqu'à 120 W et des petits systèmes d'éclairage solaire portables de 6 W dans la province de Gansu (de l'Ouest de la Chine). Approximativement 1000 systèmes sont vendus au comptant chaque année, avec la moitié du prix du système payé d'avance, et le reste après installation satisfaisante. Les petits systèmes d'éclairage coûtent environ 12 $, incluant 5 ans d'abonnement.

Une tentative précédente pour fournir des systèmes à crédit a échoué parce que la communauté ne maîtrisait pas le concept de crédit et donc ne se sentait pas obligée de rembourser. Par la suite un système de remise à niveau a été introduit, pour permettre aux consommateurs d'augmenter la taille de leur système si leur demande en électricité augmentait et s'ils avaient suffisamment d'économies.

Les 100 personnes qui constituent le personnel compétent de la compagnie entreprennent une formation régulière tous les trois mois, ce qui leur permet de vendre, d'installer et de réviser les systèmes. Ils fournissent aussi une formation aux utilisateurs. Chaque branche possède une moto, qui permet au personnel de vente d'augmenter leur taux d'installation à 30 systèmes par mois, comparé à environ 3 par mois sans moto.

Les garanties sont transmises au consommateur, bien qu'ils doivent quand même payer une partie des coûts (proportionnellement au temps d'expiration de la garantie) si des réparations sont nécessaires pendant la période de garantie.

Rapport IEA PVPS T9-03:2003

PV pour l'Electrification Rurale dans les Pays en Voie de Développement
Un Guide pour les Besoins d'Elaboration des Compétences

Portée et objectifs

Ce document identifie les mesures d'élaboration des compétences devant être prises en charge comme une composante intégrale d'un programme de mise en œuvre d'électrification rurale basé sur le PV. Il traite les questions concernant l'élaboration des compétences dans les groupes et les secteurs suivants :

- Corps gouvernementaux (Ministères responsables de l'Agriculture, de l'Education, de l'Energie, de l'Environnement, des Finances, de la Santé, de l'Industrie, des Travaux publics, de l'Eau).
- Secteur des compagnies d'électricité
- Communauté financière.
- Organisations Non Gouvernementales.
- Chaînes de distribution.
- Utilisateurs.

Parmi les mesures évoquées, beaucoup pourraient être adaptées à toute autre technologie d'énergie renouvelable hors réseau ou décentralisée. Cependant, comme le rôle de la Tâche 9 IEA PVPS est de considérer seulement l'option photovoltaïque, les autres technologies ne sont pas explicitement traitées.
L'objectif de ce document est de guider les concepteurs de projets qui sont intéressés par la mise en œuvre ou l'amélioration des programmes de soutien au déploiement de systèmes photovoltaïques pour l'électrification rurale. Ce document s'adresse en particulier aux bailleurs de fonds bilatéraux, aux organisations financières nationales et régionales, aux agences de développement et aux développeurs de projets.

Résumé

L'élaboration des compétences est liée au développement des connaissances, des compétences et des capacités d'une organisation (ou d'un individu), afin de lui permettre de mieux accomplir son travail et d'améliorer son efficacité. Cela implique souvent simplement une sensibilisation, mais peut aussi inclure la création d'un environnement favorable grâce à une politique appropriée et à une structure légale, grâce au développement des ressources institutionnelles et humaines ainsi qu'au renforcement des systèmes de gestion. Ceci est en fait accompli grâce à l'apport suivi d'activités de soutien technique, de formation, d'assistance technique spécifique et de travail en réseau pour les ressources.

L'énergie photovoltaïque et les autres technologies d'énergies renouvelables ont un large potentiel pour subvenir aux besoins de base en électricité domestique, ainsi que pour soutenir l'amélioration des services à travers les secteurs de la santé, de l'éducation, de l'agriculture et du commerce, en particulier dans le contexte du développement rural dans les pays en voie de développement. Présenter des solutions d'énergie PV pour soutenir le développement rural implique beaucoup d'organisations participantes, et pourtant beaucoup d'agences de mise en œuvre n'ont pas les connaissances, les compétences ou les ressources adaptées pour gérer ou distribuer avec succès les programmes souhaités. La pertinence du caractère trans-sectoriel des services d'énergie PV est particulièrement mal comprise.

Ce Guide de Pratique Recommandée (GPR) considère les besoins spécifiques en terme de compétences des agences et des organisations-clés impliquées dans les projets et les programmes de développement rural basé sur le PV. Ce guide identifie un grand nombre de mesures d'élaboration des compétences spécifiques qui peuvent être requises dans ces groupes participants pour assurer une distribution des services d'énergie PV plus efficace et plus durable. En même temps, il souligne que l'élaboration des compétences requiert d'être considérée avec une vue d'ensemble du programme afin d'en tirer un maximum de bénéfices, avec des ressources souvent limitées.

La justification des coûts élevés de l'élaboration des compétences dans le domaine des PV a été démontrée dans un grand nombre de projets PV, où la formation a eu un impact direct sur la durabilité des projets et sur les programmes futurs. Les coûts liés à l'élaboration des compétences peuvent représenter seulement un faible pourcentage du budget du projet, mais peuvent être déterminants pour son succès.

Evaluer le Besoin d'Elaboration des Compétences
De toute évidence, les décisions concernant les besoins en élaboration des compétences ne peuvent être prises que dans le contexte des savoirs faire et des connaissances de base qui existent déjà. Elles doivent aussi prendre en compte les besoins et les possibilités d'utilisation de l'énergie PV dans les priorités locales concernant le développement. Cela nécessite de comprendre que l'élaboration des compétences doit, dans l'idéal, renforcer la structure existante et s'y intégrer, plutôt que d'imposer des initiatives et des procédures entièrement nouvelles.

Un programme général d'élaboration des compétences commence donc par chercher à comprendre les problèmes à l'intérieur du secteur et entre les différents secteurs, et la façon dont l'énergie photovoltaïque peut répondre à ces priorités. A présent, une

évaluation des connaissances de base existantes et des pratiques en cours dans les organisations participantes est possible. Le manque de connaissances, de compétences et d'outils de soutien peuvent être identifiés. Des programmes de formation et des mesures de renforcement des ressources doivent alors être développés, en leur donnant une forme qui sera familière aux participants et qui sera la plus acceptable possible pour eux. L'étape "finale" est la mise en œuvre – l'apport des mesures identifiées de renforcement des compétences. Bien qu'elle nécessite une vision continue à long-terme et une importante flexibilité, cette étape finale est nécessaire pour adapter ou élargir les mesures d'élaboration des compétences afin d'y intégrer l'expérience de terrain gagnée pendant le projet ou le programme.

Besoins Spécifiques d'Elaboration des Compétences

L'aboutissement d'un programme va dépendre de la préparation, de la planification, de la gestion et de la qualité de la coordination du projet apportées par plusieurs organisations, incluant éventuellement des ministères gouvernementaux, à travers les secteurs du service public et des finances, les Organisations Non Gouvernementales et les chaînes de distribution (fournisseurs, installateurs et services de maintenance). Dans l'ensemble, le succès durable de l'initiative dépendra aussi de l'engagement des utilisateurs. Ce guide identifie une grande gamme de besoins et de mesures en élaboration des compétences qui peuvent être requises pour ajouter ou améliorer les connaissances et les compétences existantes chez chacun de ces groupes participants. Ceux-ci sont résumés schématiquement dans le Tableau (i).

Tableau i : Résumé des mesures d'élaboration des compétences pour les principaux groupes cibles.

	Développement de la politique d'électrification rurale et contribution aux priorités du secteur	Impacts de la politique fiscale	Sensibilisation, activités de promotion et d'éducation	Evaluation et choix des options technologiques	Evaluation des ressources	Services de conseil technique	Analyse financière et analyse des moindres coûts	Coordination	Evaluation des impacts	Développement d'un plan d'affaires	Développement des normes de qualité
Ministère de l'Energie	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Ministère de l'Education	●		●	●			●	●			
Ministère de la Santé	●		●	●			●	●			
Ministère de l'Eau / de l'Agriculture	●		●	●			●	●			
Ministère du Développement (Rural)	●		●				●	●			
Ministère des Travaux publics			●	●			●	●			
Ministère de l'Environnement	●		●		●		●	●	●		
Ministère du Commerce et de l'Industrie	●	●	●	●						●	●
Chambre de commerce			●	●						●	●
Ministère des Finances	●	●	●								
Institutions Financières et de Prêt			●				●			●	●
Organisations de Formation			●								●
ONG			●							●	
Services Publics	●		●	●	●	●	●			●	
Chaînes de distribution			●	●	●	●	●			●	

Ministères gouvernementaux

La pertinence du caractère multisectoriel des services d'énergie PV n'est toujours pas bien connue dans les départements gouvernementaux déterminants. Elle aura généralement besoin d'une campagne de sensibilisation pour familiariser le personnel aux diverses applications de l'énergie PV et à la façon dont il peut prendre les décisions appropriées concernant les coûts comparatifs, par exemple sur la base des coûts à long terme.

Des synergies peuvent souvent être trouvées entre les ministères. Ceci implique qu'un partage des connaissances entre les départements et une coordination des programmes, ainsi que des échanges de ressources, seraient probablement bénéfiques. Les connaissances relatives aux technologies de l'énergie ne doivent pas nécessairement être au cœur des compétences de chaque département. Mais elles doivent être accessibles à tous les départements, éventuellement par le biais d'une agence extérieure. Les compétences, connaissances et outils qui seraient requis et qui pourraient nécessiter des formations, des séminaires ou des ateliers spécifiques, ainsi que des fiches, livrets ou des manuels ciblés, concernent :

- Les possibilités et les besoins inter secteurs concernant l'énergie, en particulier pour l'éducation à la santé et l'approvisionnement en eau ;
- Les valeurs et le rôle des services d'électricité pour le développement des communautés rurales, incluant, par exemple, la création d'un revenu ;
- L'évaluation de l'utilisation de l'énergie et le coût à long terme des services d'énergie ;
- L'évaluation des impacts environnementaux et sociaux économiques des options concernant l'énergie ;
- La compréhension de la répartition des coûts du PV, incluant l'impact des différentes taxes locales (douanes, droits...) ;
- La connaissance (pour un projet ou un programme) des sources de financement et des modèles pour soutenir la diffusion des services d'énergie PV ;
- La compréhension des compétences du secteur PV local existant (incluant les commerces du secteur privé et les ONG) ;
- La connaissance du système / de ses composants, ainsi que les implications de la qualité des composants, de l'installation et des services ;
- La capacité à entreprendre des activités et des promotions centrées sur les communautés et l'éducation.

Des mesures d'élaboration des compétences spécifiques supplémentaires peuvent être requises pour certains départements, en particulier pour intégrer dans les politiques ministérielles l'utilisation du PV et des autres technologies d'énergie renouvelable. D'autre part, ces mesures peuvent être nécessaires pour comprendre comment les décisions politiques peuvent affecter positivement ou négativement la durabilité de la distribution des services d'énergie PV.

Secteur utilitaire

Malgré la dérégulation et la privatisation en cours du secteur de l'électricité dans beaucoup de pays, l'électricité et la fourniture d'énergie sont en général toujours vues par les consommateurs comme un "service à la communauté", et les politiques d'électrification rurale du gouvernement sont souvent mises en œuvre par le secteur utilitaire. Il a toujours un rôle décisif à jouer dans la viabilité et dans la durabilité de l'électrification rurale basée sur le PV hors réseau. Si le service d'électricité ne comprend pas que le PV peut être une technologie viable pour répondre aux besoins ruraux en électricité, il peut – peut-être le vouloir – miner toute initiative d'introduction

des systèmes basés sur la technologie PV dans les zones rurales, même s'il n'y a pas de plan établi d'étendre le réseau à ces zones-là.

Les activités d'élaboration des compétences qui peuvent être requises pour le secteur utilitaire incluent :

- Des séminaires de sensibilisation aux différentes applications des systèmes PV et des situations où le PV peut constituer une alternative appropriée à l'extension du réseau électrique ;
- Des cours de formation technique pour que les ingénieurs et les techniciens puissent appréhender personnellement le potentiel et les limitations du PV ;
- Un soutien pour permettre des analyses des vrais coûts à long terme des alternatives pour la fourniture d'électricité aux communautés rurales et augmenter la familiarité avec les dépenses et les besoins en énergie des habitants des zones rurales ;
- Des formations sur l'évaluation des impacts socio-économiques et environnementaux ;
- Des informations et des compétences pour permettre l'investigation de modèles de commerces alternatifs hors réseau pour fournir les services de base en électricité aux communautés des zones reculées, ainsi qu'une formation sur le commerce (éventuellement la vente) et le marketing si nécessaire ;
- Des connaissances plus importantes sur l'approvisionnement en énergie dans le contexte d'une stratégie gouvernementale de développement rural et des priorités du secteur en terme de santé, d'éducation, d'eau et d'agriculture.

La prise en charge financière

Engager le secteur financier dans la distribution des services d'énergie PV pour le développement rural est décisif, à la fois en terme d'aide à l'utilisateur pour l'achat grâce à des facilités de crédit et d'épargne, et en terme de soutien au commerce et au développement de projet.

Concernant les utilisateurs, différents financeurs, dont des banques rurales plus petites et des coopératives, peuvent potentiellement faciliter les achats de systèmes PV, bien que cela soit en dehors de leur commerce habituel / de leur activité principale de prêt. Ces services de micro finance comporte des risques qui leurs sont inhérents, mais un grand nombre d'expériences internationales existe pour démontrer que le prêt de matériel PV à petite échelle peut être fructueux s'il est bien structuré, surtout si l'on considère les opportunités pour le développement social et économique.

Les besoins en élaboration des compétences pour le secteur de la finance incluent une fois encore des séminaires ciblés, des ateliers et des formations spécifiques pour améliorer les connaissances générales à la fois en terme de demande et en terme de bénéfices en aval du PV pour les ménages et les communautés rurales. L'expérience internationale sur les modèles de financements alternatifs, sur la pondération des risques et sur les changements en dépenses énergétiques des consommateurs, ainsi que des informations sur les priorités nationales concernant le développement rural seront aussi extrêmement pertinentes.

Dans la perspective du commerce et du développement de projets, le renforcement des compétences tendrait à impliquer de travailler de façon proche avec les industries locales de matériel PV et les services gouvernementaux concernés, une fois encore avec l'objectif premier de comprendre et d'être capable d'atténuer les risques des prêts. Cela inclurait une éducation générale sur les opérations commerciales de PV, sur les

demandes de capitaux et sur les « cash flows », ainsi qu'une démonstration des modèles existants de commerce rentable basée sur des expériences similaires à l'étranger. Une formation serait nécessaire pour permettre aux institutions financières d'évaluer les propositions commerciales de PV, et en particulier de comprendre les implications des normes de qualité sur la durabilité des propositions.

Organisations Non Gouvernementales

Les ONG ont souvent des connaissances approfondies au sujet des besoins, des activités et des structures financières et sociales des communautés locales, ainsi qu'une bonne réputation auprès de celles-ci. Elles peuvent donc constituer le pivot de la diffusion de l'information et de la technologie, de l'installation, du service et des financements ruraux.

En plus de la sensibilisation aux différentes applications des systèmes PV et de l'amélioration de la compréhension de la façon dont l'énergie photovoltaïque peut être utilisée pour aider aux activités de création de revenu dans une communauté, les mesures spécifiques d'élaboration des compétences pour le secteur des ONG peuvent inclure :

- Des formations sur la façon d'identifier les besoins en énergie de la population locale.
- Des cours de formation technique pour que les ingénieurs et les techniciens puissent concevoir et planifier des projets pour les communautés dans lesquelles ils travaillent.
- Des formations sur les besoins en opération et en maintenance des systèmes PV et la façon de conseiller les utilisateurs sur les limitations de leurs systèmes et les besoins de base en maintenance.
- La fourniture de matériel et de personnel de formation pour leur permettre de donner des séminaires dans les communautés sur le potentiel des PV pour remplir les besoins de la communauté.

Chaînes de distribution

Un défaut critique dans beaucoup des précédents programmes d'électrification rurale PV a été que les planificateurs du programme se sont concentrés sur la distribution du matériel, sans fourniture pour un soutien à long terme. Un tel soutien à long terme requiert généralement une certaine implication du secteur privé ; un marché local viable est indispensable pour soutenir ce commerce.

Cette chaîne de distribution renvoie à :

- Des fabricants / assembleurs d'installations et /ou les compagnies qui importent les produits requis.
- Des ingénieurs / techniciens qui peuvent concevoir des systèmes basés sur des matériaux qui sont facile à obtenir localement et qui répondent aux normes internationales ou nationales.
- Du personnel de vente qui peut expliquer le fonctionnement des systèmes aux utilisateurs potentiels.
- Des techniciens qui peuvent installer et assurer la maintenance des systèmes.
- Des entrepreneurs qui peuvent créer de nouveaux commerces pour servir ce marché et qui ont les compétences pour s'assurer que le commerce est viable et durable.

Ces participants, une fois mis au courant de l'opportunité du marché PV, peuvent avoir besoin de formations générales sur la gestion et de formations spécifiques techniques sur le PV. Les compétences liées à la gestion du commerce, telles que la recherche de matériaux, l'assurance qualité, la gestion et la logistique des magasins, la gestion du

consommateur, la planification du commerce, et l'accès aux financements peuvent être acquis dans les écoles de commerce existantes et vont seulement requérir de petites modifications pour convenir au secteur du photovoltaïque.

Des formations plus spécifiques – incluant la conception, l'installation et la maintenance du système, la formation du consommateur et l'opération de modèles commerciaux adaptés aux PV tels que les fournisseurs d'énergie, peuvent requérir le développement de nouveaux cours basés sur l'expérience internationale, qui seraient donnés dans des centres de formation existants.

L'établissement d'une association d'industries, fondée à partir de l'expérience internationale ainsi que de l'adaptation de structures locales similaires (là où elles existent), peut être approprié pour mieux coordonner les intérêts variés des industries et pour assurer ou coordonner, si nécessaire, la formation à long terme et l'accréditation des industries.

Consommateurs

La préparation et la formation des consommateurs s'est avérée être un facteur important dans le degré de satisfaction apporté par les services PV. La familiarisation des consommateurs aux applications appropriées des systèmes PV et, au moins avec la même importance, à leurs limites, est fondamentale pour le succès du programme. Cela inclut en général différentes activités de sensibilisation données par des groupes de villages, des ONG, des commerces ou dirigeants de service de PV, pour considérer :

- Les dépenses en énergie et les changements probables induits par l'introduction des systèmes PV ;
- L'importance et les implications en terme de coûts à long terme de la qualité des produits PV, de leur installation et de leur maintenance ;
- La gestion de l'énergie et des appareils peu consommateurs d'énergie ;
- Les coûts au cours de l'utilisation tels que le remplacement des batteries ou d'autres composants ;
- Les responsabilités du propriétaire / les modalités d'utilisation

La formation, apportée par la compagnie qui effectue l'installation ou par le fournisseur du système, sur le fonctionnement et sur les procédures simples de maintenance pour s'assurer que le système continue à fonctionner de façon satisfaisante est aussi essentielle.

Organisations donnant les formations

Inclure la formation au secteur du PV dans le courant principal du secteur de l'éducation et de la formation va être une ambition à long-terme pour assurer le développement local en cours d'une industrie dynamique et compétente. Pour cela, le ministère de l'éducation a un rôle important à jouer pour s'assurer que les centres de formation et les universités aient les ressources adéquates pour remplir les besoins en formation PV. Mais en même temps, les cours de formation ne peuvent s'inscrire dans la durée que si la formation mène à l'emploi (c'est à dire s'il y a un marché durable pour le PV). L'industrie photovoltaïque et les formateurs ont donc un intérêt commun à voir des cours de formations adaptés se développer.

Comme dans les autres domaines d'élaboration des compétences, les compétences des organisations de formation déjà existantes doivent d'abord être évaluées, pour identifier les possibilités d'inclure le PV dans des formations professionnelles existantes et pour décider de quelles compétences additionnelles les formateurs pourraient avoir besoin.

Les mesures spécifiques d'élaboration des compétences pour le secteur de l'éducation et des compétences incluent :

- Des formations pour enquêter sur les besoins en formation présents et futurs pour l'industrie de PV (si elle existe) dans ce pays
- Des formations pour étudier les besoins en supports éducatifs supplémentaires (à la fois personnel et équipements) pour répondre aux besoins de l'industrie ;
- Des informations sur les besoins en compétences de l'industrie photovoltaïque, afin de développer les programmes de formation appropriés pour le personnel technique de l'industrie ;
- Des informations sur les bénéfices d'une accréditation indépendante des formateurs et des cours de formation.

Ce dernier point va stimuler une orientation vers des systèmes de qualité, qui renforce le développement durable du secteur PV. La formation des techniciens doit, dans l'idéal, être prise en charge par une institution nationale ou internationale accréditée qui a été auditée par un tiers. Ce n'est pas seulement pour garantir que les techniciens soient formés à un bon niveau par un institut qualifié, mais pour aider à garantir que les systèmes soient bien installés, répondant de cette façon à aux inquiétudes majeures des agences donneuses, des dirigeants et des autres participants, concernant la durabilité des projets.,

Rapport IEA PVPS T9-04:2003

Le Rôle de la Gestion de la Qualité, de la Certification du Matériel et des Formations Accréditées dans les Programmes PV dans les Pays en Voie de Développement

Résumé

Avec l'importance accrue du rôle de l'électricité dans le développement rural et dans la réduction de la pauvreté, il est très important que les futurs programmes d'électrification rurale basée sur la technologie PV soient perçus comme apportant de réels bénéfices aux communautés rurales dans les pays en voie de développement. Parmi les projets précédents, beaucoup n'ont pas remporté le succès qu'ils auraient pu avoir, la qualité faisant défaut à certains points de la chaîne de distribution. Ce manque de qualité a été remarqué à tous les niveaux du processus de mise en œuvre – que ce soit dû à un manque de personnel compétent dans une des agences de mise en œuvre, à un manque de techniciens d'installation ou de maintenance bien formés, ou à une mauvaise qualité du matériel.

En imposant à un programme de mise en œuvre une norme de qualité, on peut augmenter substantiellement les chances de réussite d'un programme. Il est généralement admis que des normes reconnues entraînent une augmentation de la qualité d'un produit donné. Cependant, le problème de l'assurance qualité va au-delà de la conformité avec les normes techniques. Pour qu'un programme de mise en œuvre PV soit fructueux, il doit être conçu avec la prise en compte de l'assurance qualité pendant tout le programme de mise en œuvre, pas seulement au moment où l'on se procure les matériaux. La conception du programme, la sélection de l'équipement et du fournisseur, le contrôle de la compatibilité entre les systèmes et les composants, celui de l'installation et de la commande, ainsi que la maintenance à long terme et la formation du personnel à différents niveaux, tous ces facteurs doivent être soumis à un contrôle qualité approprié.

Dans un programme de mise en œuvre PV, comme dans tous les programmes d'électrification rurale, il y a trois grands domaines de contrôle de la qualité :

- La gestion de la qualité (qui comprend les procédures opérationnelles des organisations impliquées) depuis les installateurs de systèmes PV et les fournisseurs de matériaux jusqu'aux consultants techniques, aux financeurs et aux fournisseurs de services.
- Les normes techniques – la conformité avec les normes techniques fournit une certaine assurance quant à l'adéquation des composants et des systèmes avec les critères de performance.
- La qualité de la formation – garantit que le personnel chargé de la conception du système, de l'installation, de la commande et de la maintenance a été formé à un niveau bien défini de compétence.

Exiger qu'un niveau reconnu de qualité soit maintenu dans chacun de ces trois domaines aidera à garantir le succès d'un programme. De plus, l'emploi de systèmes de gestion de la qualité, de composants et de praticiens certifiés ainsi que de programmes de formation accrédités apporte des bénéfices directs à tous les participants des

programmes d'électrification rurale. Ces bénéfices proviennent d'abord de l'amélioration de la fiabilité et de la performance des systèmes PV, et en particulier de la réduction des besoins et des coûts de maintenance,bien qu'il y ait en même temps des bénéfices liés à la création d'emplois locaux durables.

Systèmes de Gestion de la Qualité

Un Système de Gestion de la Qualité (SGQ) renvoie aux procédures d'opération d'une organisation. Il n'est pas une garantie en tant que tel de la bonne qualité des produits ou des services, mais il fournit effectivement une structure documentée forte en fonction de laquelle on peut surveiller, mesurer, revoir et améliorer la performance et les procédés opérationnels.

En général, un système de gestion de la qualité implique :

- De produire des documents concernant les procédures de travail (par exemple un manuel sur la Qualité) et de s'assurer que celles-ci sont bien comprises par toutes les personnes impliquées, des responsables aux nouveaux employés ;
- D'établir un système pour documenter les efforts de développement, les procédures de travail, le travail accompli, les contrôles, les modifications, le retour d'expérience des consommateurs, etc. ;
- Des révisions et des évaluations régulières des aspects critiques de l'organisation et du système de gestion de la qualité lui-même (audits internes) ;
- D'utiliser les résultats des révisions et les retours d'expérience des consommateurs, et de s'engager à assurer la formation du personnel pour améliorer la qualité du travail de l'organisation.

Mettre en œuvre un SGC requiert l'implication active de tous les membres du personnel, d'abord pour clarifier et confirmer les pratiques de travail existantes, qui formeront la trame des nouvelles procédures, et éventuellement pour mettre en œuvre les nouvelles politiques, procédures et pratiques de documentation qui peuvent être requises. Le développement d'un SGC et son processus de mise en œuvre requièrent un "champion" qui possède les compétences et le degré d'autorité appropriés pour prendre la responsabilité de conduire le processus.

Les organisations peuvent choisir de demander la certification de leur SGC par un auditeur extérieur pour lui ajouter davantage de crédibilité.

Qualité du matériel

L'une des façons la plus efficace de réduire les risques techniques est l'utilisation de normes reconnues nationalement ou internationalement. L'utilisation de modules PV certifiés avec la norme internationale IEC 61215/61646 est de plus en plus courante. En même temps, le manque de normes sur les autres composants – batteries, contrôleurs de charge, onduleurs, etc. – rend leur spécification et leur sélection plus problématique. Un grand nombre d'activités sont en cours pour pallier à cette déficience, grâce au "Comité Technique IEC 82" (IEC Technical Commitee 82) et au "Programme d'Approbation Global du PV" (Global Approval Programme for PV : PV GAP). Dans le même temps, un grand nombre d'organisations sont en train de développer des "normes par intérim", et beaucoup de programmes nationaux développent aussi des normes nationales ou régionales.

Des spécifications appropriées et des appels d'offre peuvent aussi pourvoir aux fonctions importantes de contrôle de la qualité, particulièrement pour les projets et les programmes de grande envergure. En lien avec cela, devrait être exigé un contrôle indépendant, ainsi que sa mise en œuvre, avant l'acceptation du matériel.

Les labels de la qualité des produits et la certification peuvent effectivement fournir des indications valables sur la qualité des produits. De la même façon, la certification

indépendante par un troisième organisme, en fonction des normes de celui-ci, d'échantillons pris au hasard d'un produit, est un outil efficace pour déterminer sa durabilité et sa fiabilité probables. Cependant, l'acquisition de normes reconnues peut être un processus coûteux, il peut donc s'avérer nécessaire de reconsidérer les exigences pour de tels indicateurs dans le contexte de la fabrication locale. Il se peut que les personnes responsables de la mise en œuvre du projet aient besoin d'examiner les possibilités de porter assistance aux firmes locales pour que ces dernières puissent être soumises au processus d'approbation, que ce soit grâce à une ligne budgétaire technique directe, ou via un soutien pour le développement de normes locales appropriées et via un contrôle par les moyens de contrôle locaux.
En l'absence totale de normes acceptées et de produits certifiés, les garanties de performance sont les seules options légales pour permettre aux utilisateurs et aux institutions de financement de renforcer leurs droits à un système PV de bonne qualité, et qui fonctionne. Les termes de ces garanties, pour les composants comme pour les systèmes dans leur intégralité, doivent être stipulés par des spécifications de l'appel d'offre, et aussi dans les contrats de livraison.

Qualité de la Formation et du Praticien

Les services d'énergie PV pour les pays en voie de développement sont surtout axés sur les maisons isolées ou les communautés rurales. Il en résulte beaucoup de petits systèmes, qui requièrent des sources dispersées à la fois de techniciens et de commerces d'installation et de maintenance pour approvisionner ce marché décentralisé. Souvent, de telles infrastructures n'existent pas. Là où elles sont inexistantes, il y a généralement peu de contrôle permettant de s'assurer que le personnel responsable de l'installation et du service a les compétences techniques appropriées et le niveau de compétence pour assurer la durabilité de la fourniture du service.
Les planificateurs des programmes de services d'énergie ruraux doivent donc considérer la formation appropriée des techniciens ainsi que les normes concernant le matériel comme étant des moyens de renforcer les perspectives de succès des programmes. L'accréditation des formations et la certification des praticiens sont des moyens pour soutenir cet objectif.
Pour qu'un programme d'accréditation de la formation et de certification des praticiens soit fructueux, il doit :

- avoir le soutien de l'industrie qu'il représente et être crédible par rapport aux financements, aux gouvernements et aux groupes membres (à cet égard, l'accréditation des organisations donnant les formations doit être dirigée par une organisation indépendante et à but non lucratif) ;
- avoir un bénéfice pour ses utilisateurs et ses participants qui soit plus important que ses coûts ;
- être basé sur des normes valides de connaissances et de compétences, ainsi que sur des mesures auditables de capacité et de processus ;
- avoir une chaîne de responsabilité qui s'étende des normes nationales et/ou internationales,des institutions de contrôle et de certification aux organisations et aux individus participants.

En même temps, une telle initiative sera durable seulement là où il existe un marché qui fournisse un travail adéquat pour les praticiens certifiés.

Bénéfices de la Gestion de la Qualité et de la Conformité avec les Normes
Pour la communauté de financeurs, qui préfère les investissements sûrs, et qui a généralement une expérience limitée des prêts dans le secteur du PV, les systèmes de gestion de la qualité fournissent une base importante pour une analyse conventionnelle des risques lors des prêts, des opportunités d'investissement dans les installations de PV et dans les projets de mise en œuvre de PV. Une structure de qualification appropriée, que ce soit grâce à des licences ou grâce à la certification du matériel, des formations et des praticiens, permet au secteur des finances de mieux évaluer les qualifications des organisations ou des individus qui demandent des fonds, qui les reçoivent ou qui installent les équipements et les systèmes ayant reçu des fonds. Cette structure permet ainsi d'apporter une certaine confiance à partir de laquelle pourront se baser les décisions concernant les prêts.

De la même façon, les ministères gouvernementaux, qui sont souvent responsables, à la fois envers les financeurs (tels que la communauté du développement international) et devant le public (dont les utilisateurs), peuvent avoir une plus grande confiance quant au bon usage qu'ils font des financements et quant à la réponse qu'ils apportent aux inquiétudes concernant la durabilité des programmes. Cela donne une justification solide aux investissements du gouvernement, et leur permet de contribuer à établir des infrastructures locales nécessaires de bonne qualité. Ces infrastructures de qualité représentent un segment vital du "cercle vertueux de la durabilité" : la qualité soutient la fiabilité, qui elle-même construit la confiance dans la technologie et les commerces, stimule les emplois, ces derniers étant à leur tour le centre d'attention de la qualité permettant de continuer le cycle.

Du point de vue des organisations de service d'énergie, en particulier des commerces du secteur privé, le recours à des produits de qualité et à du personnel avec des compétences certifiées, bien qu'elle impose des coûts supplémentaires, a des impacts significatifs sur la performance du système et sur sa fiabilité. Ceci conduit à son tour à la réduction des coûts de maintenance et à une meilleure satisfaction du consommateur. Cela limite les chances de non-paiement pour les systèmes achetés soit à crédit, soit avec un accord de service d'énergie. De plus, dans les lieux où le bouche à oreille est le principal vecteur "marketing", les consommateurs contents peuvent être de bons commerciaux.
Montrer une orientation vers la gestion de la qualité pour les compagnies de la chaîne de distribution est désormais une attitude nécessaire pour participer à de grands programmes soutenus par les donneurs / le gouvernement, pour les raisons explicitées ci-dessus.

Finalement, les consommateurs sont les bénéficiaires majeurs des systèmes qui doivent délivrer des services d'énergie fiables, et qui sont en lien avec leurs attentes.

IEA PVPS Report T9-05:2003

PV pour l'Electrification Rurale dans les Pays en Voie de Développement – Conception de Programme, Planification et Mise en Œuvre

Résumé

La technologie photovoltaïque peut fournir de l'électricité solaire rentable et fiable pour répondre aux besoins fondamentaux dans beaucoup de zones reculées et en voie de développement, en fournissant de l'énergie pour l'éclairage des maisons et des écoles, en permettant de faire fonctionner des réfrigérateurs médicaux, en amenant l'électricité à de petits commerces, et en permettant le pompage et la purification de l'eau. Par conséquent, les services décentralisés fournissant de l'énergie d'origine PV suscitent de plus en plus l'intérêt des gouvernements nationaux et de la communauté internationale en tant qu'outil important pour le développement rural durable.

Cependant, les programmes PV pour le développement rural sont loin d'être toujours fructueux. Cela a invariablement des répercussions sur la technologie, bien que les problèmes sous-jacents ne soient pas, le plus souvent, d'origine technique. Les chances de succès ou d'échec – comme pour tous les projets – sont déterminées, en grande partie, pendant les phases de planification et de conception.

Ce Guide de Pratique Recommandée (GPR) est destiné à fournir des ressources aux concepteurs de projets qui traitent la mise en œuvre ou l'amélioration des programmes basés sur les systèmes d'énergie PV pour l'électrification rurale. Il cherche à souligner les facteurs-clés qui requièrent une grande attention durant la préparation et la conception du projet, il donne aussi des suggestions pratiques pour mener le projet jusqu'à la mise en œuvre. Il s'intéresse encore aux modalités de contrôle et d'évaluation pour en mesurer la performance et les impacts pendant et après le programme, tirant des leçons qui peuvent être d'une valeur inestimable pour les futurs projets de développement.

Préparation
La phase initiale de préparation requiert une vue d'ensemble, relative à la fois à ce que le programme cherche à accomplir, et à son intégration à la structure plus large définie par la politique nationale. En même temps, cette phase nécessite une analyse approfondie à une échelle plus précise pour assurer que les besoins réels des participants soient satisfaits au mieux grâce à la solution technologique proposée. C'est aussi pendant cette étape que les compétences et les ressources requises pour voir s'achever le projet sont identifiées.

Répondre aux Besoins des Participants
L'électrification rurale ne se limite pas seulement l'apport de courant électrique, mais doit plutôt être considérée comme un moyen de satisfaire les besoins et les aspirations des communautés rurales. Une évaluation des besoins doit d'abord chercher à répondre aux questions : que vont gagner les bénéficiaires grâce à l'achèvement du programme,

comment les gains vont-ils être mesurés, et qu'est-ce qui justifie l'apport des ressources nécessaires pour prendre en charge le programme ?

Une consultation approfondie des utilisateurs présumés et de leurs représentants est essentielle pour apporter une claire compréhension des structures et des fonctions aussi bien en ce qui concerne les villages que les ménages, ainsi que les priorités en terme de développement. Cela doit servir à identifier quels sont les services en énergie requis. Ceci doit directement éclairer la conception du projet, en incluant la source d'énergie appropriée pour fournir ces services de façon rentable, en fonction du degré requis de fiabilité et de disponibilité.

En même temps, une grande variété de participants autres que les bénéficiaires du projet peut être informée du programme ou du projet proposé, et il est vital que ces groupes aient aussi l'opportunité d'influencer les décisions concernant le projet pendant la phase de préparation. Une consultation supplémentaire sera peut être nécessaire avec : l'industrie locale, les propriétaires des petits commerces, les consommateurs des biens des petits commerces, les organisations non gouvernementales, les formateurs, le gouvernement local et le gouvernement de l'état, entre autres. L'hypothèse suggérant que l'introduction de l'énergie renouvelable apportera seulement des bénéfices n'est pas forcément juste. La phase de planification du programme doit prendre en compte les coûts potentiels, les défis, ou les réactions négatives au programme. La consultation des participants doit chercher à identifier les coûts et les bénéfices économiques, sociaux et culturels d'un programme donné, en plus des résultats directs du programme.

C'est un processus coûteux en temps et en argent, mais il essentiel pour identifier les perturbations sociales, les défis et les coûts induits par la résolution de certains de ces problèmes. Ignorer les participants ou ne pas les impliquer à la première occasion garantira souvent l'échec rapide du programme.

Elaboration des Compétences et Assistance Technique

La question de la garantie que les ministères gouvernementaux, les agences de mise en œuvre, les commerces et les techniciens locaux, le secteur utilitaire et financier et les utilisateurs ont les compétences et les ressources requises pour assurer l'achèvement et la réussite du programme ainsi que la durabilité de la mise en œuvre des services en énergie, est traitée de façon approfondie dans un autre RPG. Cependant, il est essentiel que les compétences existantes et les besoins en élaboration de compétences supplémentaires, quels qu'ils soient, soient identifiés pendant la phase de préparation. Cela servira aussi à identifier les besoins en terme d'Assistance Technique (AT), ce qui peut nécessiter l'intervention d'une expertise internationale.

Là où une AT est requise, le travail doit être complètement soumis à un appel d'offre, en prenant en considération les Termes de Référence (TdR). En particulier, le personnel-clé doit pouvoir démontrer qu'il possède une expertise appropriée et qu'il a l'expérience d'un travail similaire.

Options d'Approvisionnement

La conception détaillée du système prend place au cours de la phase suivante du projet, mais les options technologiques choisies pour fournir les services en énergie, identifiées pendant la consultation des participants, seront proposées pendant la préparation du projet. Ce choix dépend, entre autres, des ressources locales d'énergie et des exigences en terme de fiabilité et de disponibilité, bien que des facteurs tels que

l'accessibilité (terrain) et les contraintes environnementales aient aussi une influence sur les décisions.

Avec un budget donné pour un programme, le coût est certainement un point critique. L'évaluation détaillée des coûts est impossible au stade de la préparation, puisque les solutions techniques ne seront connues que plus tard dans le projet. Une approximation "raisonnablement précise" des coûts est cependant très importante. La durabilité du projet impose que celui-ci soit basé sur une analyse à long terme des coûts, même si les effets extérieurs (tels que les impacts environnementaux, la création locale d'emplois, etc.) doivent aussi être pris en compte, dans la mesure du possible.

Prévoir un Budget pour la Durabilité

En plus des coûts du matériel, les planificateurs de projet doivent allouer une part suffisante des budgets pour :

- La planification et le développement du projet, incluant l'évaluation des participants;
- L'élaboration des compétences et la formation ;
- Le transport et l'installation ;
- Le fonctionnement et la maintenance, les coûts de remplacement des composants (par exemple les batteries) ;
- Les coûts de contrôle et d'évaluation.

Définir comment ces coûts vont être pris en charge, et par qui, est fondamental pour le projet. La planification effective des coûts doit prendre en considération les coûts dont il est réaliste d'attendre des utilisateurs qu'ils les prennent en charge, et les coûts qui doivent être absorbés dans le financement général.

La durabilité à long terme des projets de service en énergie PV nécessite un dispositif de recouvrement des fonds, dès le début du projet. Les bourses ou les dons ne doivent jamais être utilisés pour couvrir les coûts de fonctionnement, ils doivent seulement contribuer à l'allègement du coût initial élevé d'achat de l'équipement. Le financement doit être prévu de façon à créer un revenu qui couvrira au minimum le coût de fonctionnement et de maintenance des systèmes.

Conception

La phase de conception comprend : la planification détaillée du programme, incluant des prévisions en terme d'objectifs et de calendrier, la définition de mesures de performance et de systèmes de contrôle, la clarification des rôles, relations et responsabilités en ce qui concerne l'organisation ; elle s'intéresse aussi aux manques de connaissances, de compétences ou de ressources, et aux particularités de la conception du système, de la distribution et de la maintenance. Pour soutenir tout cela, l'accent est mis sur la qualité – pas seulement en lien avec le matériel, mais aussi avec le système de gestion, ainsi qu'avec le développement des ressources humaines (l'élaboration des compétences, les Mécanismes de Financement et l'Assurance Qualité sont largement couverts dans d'autres guides GPR). Une grande partie de cette phase nécessitera une proche collaboration entre les planificateurs du programme et les experts techniques appropriés.

Buts, Objectifs, Agendas et Etapes importantes

En s'appuyant sur l'analyse du contexte politique et sur l'évaluation des risques réalisée pendant la phase de préparation, des buts plus spécifiques devront être établis, selon lesquels pourront être mesurés les progrès en cours et l'évaluation du projet final. Cela peut inclure, par exemple, de simples objectifs quantitatifs tels que le nombre de consommateurs servis ou le nombre de systèmes installés, mais d'autres indicateurs

appropriés peuvent être : la réussite d'activités qui génèrent des revenus provenant d'un meilleur éclairage de nuit, ou l'amélioration des performances des élèves à l'école. De plus, des indicateurs de la durabilité du programme doivent aussi être intégrés afin d'évaluer la performance au-delà du terme de la date de mise en œuvre.

Une fois les buts établis, les planificateurs peuvent identifier les activités nécessaires à leur mise en place, et développer un projet de travail détaillé. L'agenda des activités doit intégrer des objectifs appropriés, pour permettre aux administrateurs du programme de contrôler la performance en cours, de modifier des dates ou d'affiner les objectifs si nécessaire.

Logistique et Budgets

La planification logistique considère les prévisions et l'agenda, et ajoutent les détails finaux nécessaires pour assurer que tous les travaux seront réalisés correctement. Prévoir d'éventuelles modifications est essentiel, et une certaine flexibilité doit être intégrée au projet pour permettre de le réévaluer et de le corriger au cas où des circonstances imprévues nécessiteraient de retravailler certains arrangements logistiques. La planification logistique prend en compte des scénarios "et si..." et ensuite fait ce qu'elle peut pour éviter de potentiels revers. Elle doit considérer les questions-clés liées aux besoins du personnel, à son outillage et à son équipement, ainsi que celles concernant la communication, la sécurité, les utilisateurs, les systèmes de gestion et le budget, entre autres.

Les dépenses du programme doivent être estimées et liées à des jalons du programme. Une comptabilité séparée doit être tenue pour les principaux éléments du budget tels que les matériaux, le transport, les salaires, les coûts de formation, les coûts d'installation, la communication et l'administration, le démarchage auprès du public, et l'évaluation et l'ajustement du programme, entre autres. Le budget doit être revu régulièrement pendant toute la durée du programme pour alerter les administrateurs sur des dépenses imprévues pouvant en affecter les résultats.

Personnel – rôles, responsabilités et formation

La réussite de la mise en œuvre du programme dépend lourdement des compétences du personnel menant le projet et de celles des autres participants, ainsi que de leurs capacités à prendre en charge les activités que l'on attend d'eux. Les tâches des différents postes et les compétences associées nécessaires doivent être clairement définies. Les structures de management, les rapports et le retour d'expérience doivent être organisés. Les zones de responsabilité doivent être clairement décrites ; les fonctions et les relations entre les membres de l'équipe doivent être identifiées et servir de préalable à la définition des projets individuels pour chaque membre du personnel. Une formation peut être requise dès ce stade, et continuer pendant toute la durée du projet, en particulier si l'expérience sur le terrain montre que des compétences supplémentaires sont nécessaires.

Mécanismes de Financement

Les options et les implications de mécanismes de financements alternatifs sont entièrement traitées dans d'autres Guides. La phase de la conception du projet considèrera des facteurs tels que :

- Les coûts et les prix de l'utilisation traditionnelle de l'énergie ;
- L'accessibilité des services financiers pour les participants ;

- Les niveaux d'épargne de capitaux disponibles aux utilisateurs, aux participants et les niveaux régionaux ou nationaux ;
- Les moyens de générer et d'accéder aux épargnes domestiques ;
- Les moyens d'accéder aux fonds internationaux et aux dons.

Les impacts de l'orientation financière doivent être évalués en terme d'implication, à la fois en ce qui concerne l'utilisateur et les autres participants. Une analyse des impacts "macro-économiques", en regard des conséquences possibles sur l'économie régionale ou nationale, doit aussi être réalisée.

Spécification Technique et Approvisionnement

Le choix du système technique sera effectué en fonction des besoins en service en énergie et des contraintes environnementales locales, identifiés précédemment. Souvent le matériel sera choisi par appel d'offres. Cela nécessite un appel d'offre ciblé et des pénalités doivent être incluses aux contrats, au cas où les termes du contrat et la livraison ne seraient pas respectés une fois le marché conclu. Des procédures peuvent être nécessaires pour le contrôle des composants ou du système, pour l'installation, ou pour la mise en service des systèmes.

Les autres questions techniques devant être considérées avant la mise en œuvre sont les impacts environnementaux négatifs et la sécurité contre le vol et le vandalisme. Il peut être nécessaire d'établir une série de mesures techniques et sociales pour atténuer de tels effets, par exemple des projets de recyclage pour éviter les décharges de batteries, ou l'implication de la communauté pour engendrer un plus grand sentiment de propriété locale en prévention des vols.

Gestion de l'Information

En ce qui concerne la plupart des programmes, un système de gestion de l'information (SGI) aura un intérêt inestimable, pour aider à évaluer les progrès au fur et à mesure, pour enregistrer les informations liées aux problèmes, ainsi qu'aux entrepreneurs, aux participants, etc. La forme que le SGI pourra prendre dépendra de la nature et de la structure du programme, et le SGI doit être suffisamment ouvert pour répondre aux besoins d'information qui surgissent, mais il est conseillé de concevoir le système dès les premiers stades du projet. Cela permettra aux données précédant la mise en œuvre (provenant par exemple de l'évaluation des besoins) d'être intégrées.

Services de Maintenance

La planification du programme doit aussi traiter la question des responsabilités de maintenance, dont la surveillance du fonctionnement satisfaisant du système, et l'apport financier pour la maintenance et les remplacements.

La maintenance à long terme et le contrôle doivent être, autant que possible, sous la responsabilité du personnel local, qui aura un intérêt naturel pour la bonne marche et la bonne maintenance de l'installation. Cela peut aussi servir à créer des emplois locaux, à développer une infrastructure qui pourra promouvoir d'autres énergies renouvelables, et contribuer au développement social.

Mise en Œuvre, Contrôle et Evaluation

Une fois le programme clairement défini, la phase de mise en œuvre nécessite principalement une supervision, ainsi qu'une vérification de la qualité des contrôles et le traitement des besoins en compétence.

Une autorité approuvée doit exercer un contrôle spécifique au niveau du temps et du budget. De plus, il est important de mettre en place un contrôle, sur place, de la qualité de l'installation, par des personnes possédant une expertise technique. Les administrateurs du programme peuvent prévoir une inspection technique par un expert à différents stades-clés de l'installation. Suivre l'agenda prévisionnel du programme, respecter les échéances, les budgets, et les instructions en terme de qualité devraient avoir des résultats clairs. Le personnel a besoin de savoir ce que l'on attend de lui, et de savoir ensuite qu'il sera tenu d'honorer ses engagements.

Une évaluation continue du programme doit être utilisée pour identifier les zones où les attentes peuvent ne pas avoir été en accord avec la réalité, et des démarches doivent être faites pour ajuster le projet. Le SGI doit être continuellement mis à jour et être utilisé pour le contrôle et l'évaluation par rapport au projet initial. Des rapports réguliers, pouvant être requis par les autorités financières ou nationales, peuvent aussi aider à voir les progrès.

La planification détaillée émise lors de la phase de conception aidera à réduire les déviations les plus importantes pendant la phase de mise en œuvre, par rapport à ce qui était prévu. Une supervision et une évaluation régulières aideront à garantir une bonne qualité et éviteront que le programme s'éloigne trop de ses objectifs.

L'évaluation Après la Mise en Œuvre

La réévaluation du programme après son achèvement peut permettre d'identifier et de traiter des conséquences imprévues ou non souhaitées. Le programme doit être réévalué, non seulement pour en appréhender clairement la performance et la qualité, mais aussi pour voir dans quelle mesure il a modifié la vie des bénéficiaires, au moins un an après sa mise en œuvre. De même, les impacts environnementaux doivent être mesurés pendant et après la mise en œuvre. L'évaluation sociale et environnementale doit déterminer si des formations supplémentaires ou des modifications sont nécessaires.

Le programme doit être évalué par rapport aux objectifs prévus et aux objectifs durant la progression du projet. Une évaluation technique séparée peut s'avérer nécessaire si des problèmes techniques apparaissent pendant ou après le programme. L'évaluation de celui-ci donnera une perspective historique sur ses résultats, qui sera bénéfique non seulement aux participants spécifiques de ce programme-là, mais qui aidera aussi les administrateurs pour la planification de programmes futurs.

L'évaluation finale doit juger de l'importance du programme et de son efficacité. L'importance doit être mesurée selon les valeurs et les priorités sociales, concernant la réussite de la croissance économique et du développement social. L'évaluation de l'efficacité renvoie au rapport entre les coûts du programme et l'importance finale des revenus.

Rapport IEA PVPS T9-06:2003

Cadre Institutionnel et Instruments Financiers pour la Promotion du Solaire Photovoltaïque dans les Pays en Développement

Résumé

Les systèmes photovoltaïques représentent une option intéressante pour fournir de l'électricité aux communautés rurales dispersées. Cependant, l'émergence du photovoltaïque en tant que technologie n'a pas suffit, en elle-même, à assurer une large diffusion parmi ceux qui nécessitent l'accès à un service électrique. Alors que les forces du marché et les programmes gouvernementaux ont tous deux joué un grand rôle dans la promotion du PV et dans sa diffusion jusqu'à aujourd'hui, un besoin de renforcer la structure institutionnelle est clairement reconnu par des acteurs très divers. Cet effort doit porter sur le développement de lois de marché et d'encouragements appropriés qui peuvent renforcer les marchés *autosuffisants* à long terme. Ce Guide de Pratique Recommandée (RPG) a pour but de définir les éléments et les mécanismes-clés d'une telle structure.

Organisation de l'Infrastructure Institutionnelle
Les besoins spécifiques en terme de structure dépendent, dans une certaine mesure, du modèle de diffusion du PV (vente directe ou "service" de développement rural), et sont aussi clairement dépendants, entre autres, de facteurs politiques ruraux, culturels et économiques. Cependant, une structure institutionnelle durable adoptera généralement une orientation axée sur le "long-terme", elle mettra aussi l'accent sur l'apport d'un service continu, fiable et centré sur la qualité.

Avec un modèle de vente directe, la structure institutionnelle sera généralement moins rigide et permettra l'influence des forces de marché naturelles. Néanmoins, la structure doit :
- assurer une qualité adéquate tout au long de la chaîne de distribution ;
- soutenir l'accès à l'information des utilisateurs et la diffuser activement pour leur permettre de faire des choix avisés ;
- établir des services après-ventes appropriés ;
- s'assurer que les mécanismes financiers sont en place pour pouvoir attirer une plus grande variété d'utilisateurs potentiels.

D'autre part, l'électrification rurale et les programmes de développement menés par le gouvernement vont nécessiter une structure plus forte, associée à des activités d'élaboration des compétences à tous les niveaux (l'élaboration des compétences est traitée dans un GPR séparé). De plus, une attention particulière est nécessaire pour assurer que les mesures gouvernementales n'étouffent pas la croissance du marché des ventes directes de PV.

Les fonctions fondamentales de l'infrastructure et les principaux agents qui en sont responsables peuvent en fait être regroupés en cinq grandes catégories, comme ci-dessous :

Fonction Fondamentale :	Agent :
Education de l'utilisateur	Prestataire de Service et/ou Autorités Publiques.
Régulations et Planification	Autorités Publiques et/ou organisme indépendant sous contrat avec les Autorités Publiques pour exercer les fonctions de régulation, dont l'évaluation et le "feed-back".
Installation et Maintenance	Fournisseur de Service en Energie (privé, public, local, ONG,...). La fourniture de service se fera pendant une période et sur une région géographique définies.
Fonctionnement et Utilisation	Utilisateurs fédérés en une forme d'association plus ou moins étroite (coopérative, conseil local, etc.).
Facilitation de la Mise en Œuvre	Une entité privée sous contrat avec le régulateur ou l'autorité publique (avec ou sans délégation de responsabilités de régulation) pour surveiller le développement du programme. Cette fonction peut aussi être assurée par le bureau de régulation lui-même.

Fonctions de l'Agent Principal

Autorités Publiques
Les Autorités Publiques sont le corps supérieur (gouvernemental) qui détermine l'environnement politique et le cadre de régulation dans lesquels s'inscriront les services en énergie basés sur le PV. Il est nécessaire et vital pour la durabilité de tels services que les Autorités montrent un engagement fort pour l'électrification rurale. Ils doivent reconnaître la pertinence du PV parmi un certain nombre d'options techniques pour répondre aux besoins en énergie dans une grande variété de secteurs du développement (notamment la santé, l'éducation et la communication).

Pour ce qui est de la **planification**, les Autorités Publiques assumeraient la responsabilité de la stratégie du secteur de l'énergie, ainsi que la coopération avec les autres importantes agences de développement. Les Autorités doivent être à même de décider des orientations techniques et justifiables d'un point de vue économique. Celles-ci doivent être appropriées à l'électrification rurale, et rendre de telles planifications (par exemple les limites d'extension du réseau) accessibles aux utilisateurs et aux investisseurs. Elles doivent aussi mettre en place une structure et favoriser un environnement commercial approprié à la participation du secteur privé à la fourniture des services.

Le rôle de **régulateur** public apparaît important pour la formulation, la surveillance et, si nécessaire, le renforcement des obligations contractuelles des différents participants de la structure de fourniture des services en énergie. Dans l'idéal, le régulateur serait indépendant de l'Autorité responsable de la Planification, et détaché des responsabilités spécifiques à l'électrification rurale, aux énergies renouvelables ou au photovoltaïque. La fonction de régulation doit comprendre la protection du consommateur et les mécanismes d'arbitrage. Elle est primordiale pour assurer le contrôle de la qualité tout au long de la chaîne de distribution.

Les Autorités Publiques ont aussi la responsabilité de garantir qu'une information non biaisée soit diffusée à tous les autres participants. Elles doivent aussi amorcer une élaboration des compétences à tous les niveaux de la chaîne de distribution.

Fournisseur de Service
Le(s) fournisseur(s) de service peu(ven)t être un service public ou un fournisseur de matériel, une organisation d'utilisateur, une ONG ou tout autre organisme approprié. Il(s) peu(ven)t remplir une grande variété de fonctions, allant de l'installation et la maintenance jusqu'à la satisfaction du consommateur et à la collecte des paiements. Dans tous les cas, le service fourni sera payant, et requiert donc que le fournisseur sache tenir un commerce (rentable). Un effort particulier doit être apporté à la formation du fournisseur de service concernant tous les aspects (techniques, administratifs et gestionnaires) nécessaires à la conduite d'un commerce de ce genre.

Le fournisseur de service doit jouer un rôle central en créant une structure contractuelle solide qui définit les conditions de service et les modalités de paiement, la maintenance et ainsi de suite ; ceci pour protéger les droits du fournisseur de service et ceux des consommateurs. Le régulateur figurera aussi dans la définition de la structure contractuelle, dans une plus ou moins grande mesure selon le modèle de mise en œuvre et de fourniture. Un modèle de concession de service en énergie nécessitera une structure contractuelle plus complexe et une plus grande participation du régulateur, notamment pour réduire les risques qu'encourt le fournisseur (surtout financièrement), mais aussi pour assurer des niveaux appropriés de service continu pour le consommateur.

Organisations d'Utilisateurs / ONG
De la même façon, le rôle et la structure de l'organisation d'utilisateurs dépend, dans une certaine mesure, du modèle de fourniture. Cependant les responsabilités peuvent comprendre : un rôle consultatif pendant la définition du projet et un rôle de "feed-back" pendant la mise en œuvre, la collecte et la gestion des paiements, le fonctionnement et la maintenance des systèmes, et la formation des utilisateurs.

Les Organisations Non Gouvernementales jouissant d'une bonne réputation locale peuvent apporter un soutien précieux à la communauté bénéficiaire du SSD, soit directement en aidant à structurer l'association d'utilisateurs, soit en fournissant des formations ou en aidant à la sensibilisation (en particulier pour s'assurer que les utilisateurs ont un bon niveau de compréhension pour s'engager dans les négociations contractuelles avec les fournisseurs de service).

Facilitateur
Le facilitateur est le pilier de la structure institutionnelle, il noue des liens intermédiaires appropriés entre l'Autorité Publique (Directeur/Régulateur), le Fournisseur de Service et le Groupe d'Utilisateurs. Cela peut couvrir certaines fonctions de régulation, ou surtout de conseil et de soutien. Le facilitateur sera primordial pour mettre en place et renforcer les normes, et pour le contrôle et les "feedback" durant la mise en œuvre.

Par nature, le facilitateur peut être une organisation du secteur privé, une agence entièrement publique, une institution locale ou une ONG. Ces deux dernières peuvent aussi jouer un rôle majeur dans la fourniture de service. Tous les efforts doivent être concentrés pour identifier de telles organisations compétentes et expérimentées dans le secteur de l'énergie, du développement communautaire ou de la finance rurale. Cela est essentiel pour faciliter l'intermédiation.

Instruments Financiers et Subventions
La grande gamme des sources de financement potentiellement disponibles pour la fourniture de services en énergie basés sur le PV est longuement analysée dans le GPR "Sources de Financement pour l'Electrification Rurale basée sur le PV". Une question litigieuse que ce rapport ne traite pas concerne le potentiel d'utilisation judicieuse des subventions pour soutenir l'investissement dans l'infrastructure rurale. L'inquiétude principale est liée à l'utilisation de ces subventions, aux méthodes grâce auxquelles elles sont mises en place ainsi qu'à leur impact sur les marchés PV existants et sur la concurrence.

Le coût de l'électrification rurale en général et plus encore pour les services de base et les habitants des zones rurales les plus pauvres, ne peuvent pas être couverts uniquement en faisant payer les utilisateurs. Sans subventions, il y a peu de possibilités de commerce dans les zones reculées. Cependant, des subventions mal ciblées ont souvent échoué à remplir leurs objectifs qui étaient de rendre les services plus abordables pour les plus pauvres. Les subventions doivent être dirigées de façon à faciliter l'accès aux services plutôt qu'à subventionner les coûts de fourniture des services.

A travers le monde, l'électrification rurale a été largement subventionnée, au moins en ce qui concerne les coûts d'investissement. Les subventions à l'investissement pour les projets d'électrification rurale ont deux rôles principaux dans les stratégies d'Electrification Rurale :

- Réduire le tarif : en réduisant le coût financier, que le service doit récupérer grâce à ses revenus tarifaires, on diminue le tarif moyen, élargissant l'accès à une plus grande partie de la population. L'impact des subventions sur le taux de connexion est maximisé si les fournisseurs en énergie sont obligés d'utiliser le revenu des subventions pour réduire les tarifs mensuels fixés et les tarifs de connexion pour les consommateurs principaux.
- Faciliter le "bouclage financier" (fonds + prêts + subventions + contributions du consommateur). Une subvention d'avance sur investissement réduit la contribution des actions et la taille du prêt d'investissement. Si l'objectif est de donner la priorité aux investisseurs locaux, les subventions d'avance sur investissement sont un outil important.

En général, les subventions qui aident les consommateurs, payées au fournisseur du service après accomplissement de sa tâche, fonctionnent mieux que les subventions directes aux fournisseurs, parce qu'elles donnent des encouragements plus forts pour développer l'implantation et rendre les services durables.

L'"Output-Based Aid (OBA)" (Aide Basée sur la Production), comme l'a développée le groupe de la Banque Mondiale, adopte une approche ciblée similaire concernant les subventions : elle lie les *paiements* à la *production* ou aux *services* réellement fournis. Les paiements peuvent remplacer ou compléter les frais que paient les utilisateurs ; ils sont éventuellement financés à partir de taxes ou de dons, incluant les prêts ou les bourses de la Banque Mondiale.

Mobiliser le Secteur Privé
Les investisseurs institutionnels privés ont tendance à percevoir les projets PV comme étant trop petits et trop risqués. Dans ce contexte, les moyens existants pour le financement de l'infrastructure doivent évoluer. De même, la Banque Mondiale et l'IFC

(International Finance Corporation) promeuvent *des plans d'assurance sur une partie des risques et des plans d'assurance sur une partie des crédits,* pour encourager les banques et les investisseurs du secteur privé à accepter des niveaux de risques plus importants et des expositions aux risques à plus long terme.

La couverture d'une partie du risque peut être conçue, par exemple, pour couvrir le risque que le fournisseur de service ne paie pas une dette. Pour les projets de plus petite taille, on a aussi envisagé une forme de regroupement, où une seule assurance sur une partie des risques de crédit pourrait couvrir une série de projets. Cela encouragerait les "gros" investisseurs ou les fournisseurs de services à s'impliquer dans une série de projets d'électrification rurale regroupés.