



## Les Rencontres des Partenaires

Nourrir la réflexion et partager des retours d'expérience entre ONG et acteurs de la recherche autour des enjeux liés aux projets de développement

### Thème : La rentabilité des systèmes d'ERD

#### **Participants :**

Florent Chardonnal (WWF), Emile Etienne et Joel Lelostec (Schneider Electric), Alexis Caujolle (Geres), Eric Bassac (Energy Assistance), Pascale Trompette (Université de Grenoble), Madeleine Fauchier, Tiffanie Petit Goffi, Vincent Jacques le Seigneur, Jérémy Ankri, Margaux Boehrer (Fondem)

#### **Sommaire**

Introduction.....	1
Présentation de Emilie Etienne. ....	2
Mini-réseaux ERIL (électrification rurale et initiative locale) au Sénégal .....	2
Powerhive au Kenya .....	3
Débat et partages d'expériences.....	3
Viabilité technique des équipements : efforts techniques ou de gouvernance ? .....	3
Les activités génératrices de revenus : nécessaires mais non suffisantes pour la pérennité des MR	4
L'accès universel à l'électricité : quel partage des responsabilités entre secteurs privé et public ?..	4
L'accès universel à l'électricité : la recherche de profit est-elle légitime ? .....	5
Conclusion et pistes de recherche.....	5

### **Introduction**

L'électrification rurale décentralisée (ERD) inclut des solutions techniques variées, dont :

- kit solaire individuel,
- nano-réseau,
- mini-réseau.

Ces différentes solutions impliquent différents modèles d'exploitation (contrats de maintenance, concession et affermage (avec redevance), etc.) et concernent des types de clients différents (des ménages, des services communautaires, des acteurs économiques individuels – de taille variable - ou des groupes ou plateformes d'acteurs économiques).



**Problématique** : **quelles caractéristiques techniques, de gouvernance ou économiques du « Business model » d'un projet ERD sont déterminants pour en garantir le bon fonctionnement et la pérennité ?**

**Objectif de la rencontre** : Partager les expériences et constats sur la recherche de rentabilité des systèmes d'ERD.

## Présentation sur le devenir des mini-réseaux solaires en Afrique de (Emilie Etienne)

Emilie Etienne réalise un doctorat à Grenoble (sociologie et économie) sur le devenir des mini-réseaux solaires en Afrique, sponsorisé par Schneider Electric.

Plusieurs études sur le sujet ont été réalisées, et les premiers constats indiquent que les infrastructures ne durent pas autant que prévu :

- Programme ENDEV au Sénégal : 50% des mini-réseaux ne fonctionnent plus, la durée de vie moyenne est de 6 ans.
- Programme à Madagascar : de manière similaire, 50% de taux d'échec des mini-réseau.
- Powerhive au Kenya : 1/5 des produits solaires cesse de fonctionner dans les 18 mois suivant l'achat.
- Une étude de Sud Global démontre que la moitié d'un échantillon de 50 mini-réseaux semble avoir échoué. Ce sont les données lumineuses (images satellite nocturnes) analysées qui montrent que 50% des mini-réseau arrêtent d'émettre de la lumière la nuit après quelques années.

Plusieurs axes de recherche sont poursuivis :

1. Gouvernance : acteurs et responsabilités, depuis le niveau local jusqu'au niveau national, formes de régulation etc.
2. Aspect financier : paiement et autonomie économique ;
3. Aspect technique : maintenance et reconfigurations technologiques, outils et stratégie pour l'opération et la fin de vie ;
4. Les usages : adéquation entre les scripts d'usages et les usages réels, impact des usages sur les autres facteurs de durabilité (dégradation anticipé des réseaux ; rentabilité financière etc.)

La méthodologie de recherche s'est concentrée sur des données qualitatives, avec des entretiens sur place dans les 2 pays étudiés : le Sénégal et le Kenya. Il est intéressant de comparer ces pays car ils ont une forte tradition des mini-réseaux mais ont eu des approches différentes. Au Sénégal, une approche « bottom-up » a été privilégiée avec une tentative d'harmonisation de la tarification par exemple, tandis qu'au Kenya la pratique a été plus libérale, le pays a été le berceau d'innovations technologiques (*pay as you go* (PAYGO), *mobile money* etc.). Dans ces pays, les mini-réseaux (MR) ont été choisis pour leur longévité, avec une diversité de puissance et différent type de gouvernance, la majeure partie étant privée ou mixte.

### Mini-réseaux ERIL (électrification rurale et initiative locale) au Sénégal

Au Sénégal, l'électrification est gérée par trois grands types d'acteurs :

- La SENELEC, entité publique qui gère l'extension du réseau national et certains mini-réseaux ;
- Les concessionnaires privés (une dizaine) : souvent nés de l'alliance entre entreprises SN & internationales ;
- Dans les interstices : le modèle « l'électrification rurale d'initiative locales » (ERIL), possible pour les villages de moins de 700 habitants.

Le projet ENDEV mené par la GIZ en 2006 a permis l'électrification de plus de 100 villages avec recherche de passage à l'échelle, grâce à un design de projet standardisé : même dimensionnement pour chaque mini-réseau, avec un tarif fixe et harmonisé, des villages ciblés de petite taille et éloignés. Les écueils identifiés sur les 8 MR étudiés sont :

- Situation de profits faibles : le tarif était généralement considéré comme trop faible par les opérateurs ; de plus, l'arrivée de l'opérateur national SENELEC dans certains des villages a été un vrai défi. Dans les cas où le réseau national atteignait les villages ENDEV, les opérateurs étaient contraints de démonter le MR pour le déplacer.
- Dégradation rapide du matériel : le dimensionnement permettait une trentaine d'usagers, sans usagers productifs (seulement quelques frigos) ; cela a entraîné une surexploitation du MR par la population et une dégradation accélérée du matériel.

### *Powerhive au Kenya*

L'étude a porté sur 20 MR, et a montré un mode de fonctionnement différent, avec notamment un appui très fort sur la technologie : PAYGO généralisé, recherche d'extension et donc de financements supplémentaires permanente (investisseurs, subventions, alliances avec la banque du Kenya pour des prêts etc.). Powerhive est une entreprise « vitrine » qui a réussi à capter des financements au niveau international.

Les difficultés rencontrées :

- Surdimensionnement : l'enjeu majeur est d'augmenter la consommation, notamment par des usages productifs, afin de rentabiliser le système. La demande n'a pas évolué de la manière anticipée donc l'entreprise essaie de développer les usages productifs avec des ONG, des financements pour développer des chaînes de valeurs et la vente de matériels productifs.
- « Fuite en avant » : Powerhive est en recherche constante de financement. Cela entraîne des délais de raccordement sur le terrain, avec des usagers ayant payé mais pas encore connectés.

## **Débat et partages d'expériences**

### *Viabilité technique des équipements : efforts techniques ou de gouvernance ?*

La dégradation est souvent due à la surexploitation ou mauvaise exploitation si le profil de consommation a été mal estimé au départ. Les batteries (au plomb) et onduleurs lâchent en premier. Cela peut s'éviter grâce à un calcul plus fin au début du projet. Pour augmenter la durée de vie des batteries et pallier la surexploitation, la réponse technique est d'augmenter les parcs de batterie, ce qui implique en général d'augmenter aussi la puissance du parc solaire. Le financement du CAPEX reste pourtant trop lourd pour l'opérateur. La vraie réponse est donc que les acteurs locaux **sensibilisent les usagers et assurent l'utilisation adéquate du matériel**, de sorte qu'il n'y ait pas de dérives. Des solutions technologiques existent (les limiteurs de puissance) mais l'enjeu est de **gouvernance** : plus les utilisateurs sont maîtres de leur consommation plus ils sont conscients des limites.

De même la solution de PAYGO est intéressante pour l'exploitant (faciliter la collecte de redevance), mais aussi pour l'utilisateur qui peut mieux contrôler sa dépense. Au Kenya par exemple, les utilisateurs reçoivent des SMS et savent combien ils consomment. Ils peuvent aussi payer une fois dans l'année, au moment d'une récolte par exemple. La culture du prépaiement et les télécom sont souvent en avance sur l'électrification dans les zones rurales : les gens ont un téléphone avant d'avoir

l'électricité. Il est intéressant de savoir où les usagers mettent leur priorité et lier les télécoms avec la fourniture de l'électricité.

### *Les activités génératrices de revenus : nécessaires mais non suffisantes pour la pérennité des MR*

Les AGRS sont cruciales pour 2 raisons :

- 1) les usagers économiques ont une consommation généralement plus importante et sur des périodes différentes que les usagers domestiques, et
- 2) elles permettent de générer les revenus permettant aux clients de payer l'exploitant.

L'intermittence saisonnière de nombreuses AGR rurales pose des défis : elle impacte non seulement les capacités de paiements des usagers, mais aussi le dimensionnement des équipements. Un usage productif associé à l'électricité peut alors se concentrer sur une période restreinte avec une forte puissance, puis plus rien. Il y a donc un enjeu **sur la versatilité des équipements** : en Inde par exemple, en période pluvieuse, le variateur de vitesse est utilisé pour **mécaniser la production et l'irrigation**, et en période de sécheresse pour **pomper au fil du soleil**.

Au-delà des solutions techniques, la **question du financement du matériel AGR** est aussi cruciale. A Madagascar, la Fondem travaille avec l'opérateur ANKA pour mettre en place un mécanisme de leasing sur les équipements productifs pour permettre l'accès au développement entrepreneurial avec une facilité d'accès au matériel de qualité. L'implication de l'opérateur local dans la vente de matériel a 2 avantages :

- Le leasing fait par l'opérateur pour les équipements AGR permet d'accompagner le développement de l'entrepreneuriat, ce qui est bénéfique pour son modèle d'affaires ;
- La vente de matériel aide à diversifier les sources de revenus de l'opérateur.

L'enjeu de l'électrification rurale est aussi et surtout la **création de valeur locale**. Différentes solutions d'ERD permettent différents apports locaux : les kits individuels (SHS) par exemple n'offrent pas le même niveau de service que le raccordement à un MR. Le besoin des populations rurales est de **sortir de la précarité énergétique**, de **créer de la valeur sociale localement** et ainsi éviter les migrations forcées en permettant de développer des opportunités économiques. Aussi les SHS sont-ils une solution de court-terme.

De même, les compétences n'existent pas toujours en local, et l'enjeu est souvent de « **fixer** » les **compétences dans les zones rurales**. La formation de personnes en local est importante notamment pour assurer l'entretien basic et la maintenance « de premier niveau » des équipements (nettoyage, changement de petits composants etc.). A Madagascar, le WWF a travaillé avec l'ONG *Barefoot College* pour former des femmes, entre 35 et 50 ans, sans enfants en bas-âge, plus enclines à rester dans les villages car on observe que les hommes formés finissent par partir dans les villes chercher du travail. Un "comité solaire" est créé dans les villages, où les systèmes installés sont importants (600 W). Les femmes sont salariées du comité solaire, qui supervise la gestion du matériel, la maintenance et réparation, le développement d'AGR etc.

### *L'accès universel à l'électricité : quel partage des responsabilités entre secteurs privé et public ?*

Par le passé, l'accès à l'électricité était considéré comme une initiative sociale. Aujourd'hui l'approche est davantage économique, dans un effort de pallier la faible durabilité des installations. Les financements internationaux, et notamment des sources provenant de la philanthropie, prennent aujourd'hui la place des instances publiques étatiques pour le développement des MR. Or la

séparation entre l'opérateur et le propriétaire des installations crée des complexités, notamment lorsque se pose la question du remplacement d'équipements. Ainsi la GIZ favorise maintenant les installateurs qui exploitent pendant au moins 10 ans, et dont on attend qu'ils provisionnent le remplacement des équipements.

En l'absence de service public d'électricité de qualité, l'auto-électrification est aussi très importante dans les villes africaines. Les enfants vont parfois auto-électrifier leurs parents dans les villages. Cependant la qualité du matériel que l'on trouve en local voire sur les marchés informels est variable. La concurrence locale complexifie l'assurance de qualité. De plus les kits SHS sont un produit de transition, ils offrent une solution rapide pour l'électricité mais fournissent un niveau de service souvent trop bas pour être générateur de développement en local.

### *L'accès universel à l'électricité : la recherche de profit est-elle légitime ?*

Il est rappelé que la viabilité des infrastructures n'est pas un problème propre aux MR : le projet est le même sur les pompes à eau par exemple, avec un taux d'échec de 70 à 80% après quelques années. **C'est la viabilité des infrastructures en zone rurale en générale qui est complexifiée.**

Il semble aussi illusoire de rechercher cette rentabilité dans les zones rurales des pays en développement quand elle n'est même pas réelle en France, où ce n'est que grâce à la péréquation tarifaire que tout le territoire dispose du même tarif. Ensuite il est légitime de se poser la question de la pertinence de la recherche de rentabilité d'un service essentiel et public. **La viabilité demandée par les bailleurs contredit le principe d'universalité.** Le prépaiement permet d'éviter les fraudes et le paiement, mais laisse de côté une partie de la population n'ayant pas la capacité de payer. Or l'accès à l'électricité est un objectif universel, un service élémentaire.

Des perspectives existent pour sortir d'une approche uniquement financière de la rentabilité des MR **et inclure du qualitatif dans les indicateurs de projet.** De nouveaux critères peuvent et sont parfois déjà intégrés dans l'analyse de la rentabilité des projets (Schneider) : les bienfaits humains (réduction de la pénibilité avec la mécanisation dans le secteur agricole, l'apport de l'eau proche des foyers etc.), la valeur ajoutée de l'électrification d'activités économiques, la valeur ajoutée de la conservation des aliments en évitant le gaspillage, l'utilise à bon escient de l'eau pompée (par des systèmes frugaux comme le goutte-à-goutte), etc.

La prise en compte de tous ces aspects permet d'avoir une rentabilité plus intéressante car on ne parle pas que d'argent mais aussi de production, d'enjeux de santé etc. Réintroduire les aspects sociaux de l'électrification nécessite de faire du plaidoyer au niveau des acteurs institutionnels pour que l'électricité **redevienne un service public.** La difficulté reposera aussi sur les outils permettant de mesurer l'apport humain.

## **Conclusion et pistes de recherche**

**Le but de l'ERD est bien de créer de la valeur « humaine » et économique locale.** Les kits SHS sont un produit de transition, ils offrent une solution rapide pour l'électricité mais ne sont pas une solution de long-terme pour créer de la valeur locale. Ces produits sont de plus présents localement sur les marchés, la population n'a pas besoin des entreprises et ONG étrangères pour accéder à ces produits. Pour autant, proposer l'ensemble des services (de la lampe solaire jusqu'au raccordement à un MR) en zone rurale peut aussi permettre à une population **d'évoluer d'un niveau de service à un autre** (CF le projet ACTEURS développé par la Fondem en Guinée). C'est pourquoi on parle de « pré-électrification » avec les SHS. Il est intéressant d'avoir plusieurs niveaux de maintenance.

**L'ERD n'est pas « rentable », ni en France ni dans les pays d'Afrique.** Le secteur public ne pourra pas entièrement s'affranchir de l'accès à l'électricité. Les ONG ont vocation à disparaître, il est donc crucial de développer les opérateurs locaux pour le suivi des installations. C'est le cas à Madagascar dans le projet du WWF, qui travaille avec des partenaires locaux notamment les gestionnaires des parcs. Ce partage parfois flou des responsabilités va se poser de manière accrue avec l'émergence d'autres problématiques liées à l'ERD :

- La rencontre entre réseau national et solutions off-grid et le devenir des opérateurs locaux ;
- Le remplacement des équipements de CAPEX et leur financement ;
- La gestion des déchets électriques et électroniques.