Électrification rurale à Madagascar

Autor(en): **Rüetschi, Matthias**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **104 (2013)**

Heft 11

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-856552

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Électrification rurale à Madagascar

Technologie appropriée et démarche participative

Dans les zones rurales de Madagascar, l'approvisionnement en électricité est rare. En l'absence de liaison au réseau national d'électricité, la population doit souvent dépenser une part importante de son budget familial pour l'achat de piles, de bougies ou de pétrole pour les lampes. Fabriquées localement, les pico-centrales hydroélectriques promues par le CEAS permettent d'approvisionner les villages reculés de manière autonome et sans impact sur l'environnement: un pas significatif pour l'amélioration des conditions de vie des populations rurales.

Matthias Rüetschi

Les trois quarts des 23 millions d'habitants de Madagascar résident en milieu rural et ne sont pas raccordés au réseau d'électricité de la compagnie nationale, confiné dans les grandes villes. Or, l'absence d'infrastructures énergétiques dans les campagnes péjore le développement d'activités artisanales et favorise l'exode de la population. Aujourd'hui, les besoins en éclairage sont généralement pourvus par des bougies et occasionnellement par des lampes à pétrole. Moins de 5% des villageois bénéficient d'une production d'électricité par des groupes électrogènes alimentés par un combustible coûteux ne permettant pas l'éclosion de petits réseaux de distribution en îlot.

Paradoxalement, la géomorphologie accidentée de Madagascar favorise les précipitations et offre un potentiel hydroélectrique très important. Cette aubaine reste sous-exploitée en raison notamment du manque de compétences techniques et de partenaires financiers. Conscient du défi à relever, le gouvernement malgache a créé en 2002 l'Ader (Agence pour le Développement de l'Électrification Rurale). Cette dernière a pour mission principale d'aider les « partenaires techniques et financiers dans leurs efforts pour améliorer l'accès des populations rurales et périurbaines à des services énergétiques de base ». Dans sa stratégie, l'Ader donne la priorité aux énergies renouvelables et en particulier au développement d'installations hydroélectriques.

Proposer une solution technique aboutie

Face à cette demande, le CEAS (Centre Écologique Albert Schweitzer) a proposé un programme d'appui technique pour l'électrification en îlot à l'échelle villageoise qui s'appuie sur des pico-centrales hydroélectriques. Ce programme, démarré en octobre 2012, est financé par la Confédération via la plateforme interdépartementale Repic (Renewable energy and Energy efficiency Promotion in International Cooperation) et par la Fédération Genevoise de Coopération (FGC). Il s'inscrit dans la continuité d'un précédent projet réalisé avec des pico-turbines Kaplan de 400 W.

Aujourd'hui, le projet s'appuie sur des pico-turbines de type Pelton qui développent jusqu'à 10 kW de puissance. Fabriquées dans un atelier malgache, elles ambitionnent d'être largement diffusées en milieu rural. Trois sites pilotes sont prévus: l'occasion de totalement transférer la technologie aux artisans et ingénieurs malgaches et de tester les modèles de partenariats à mettre sur pied.

Tisser des partenariats avec les « opérateurs privés »

Outre le Cicafe (Centre d'Information, de Communication, d'Animation, de Formation et d'Éducation, une ONG locale), les villageois et les opérateurs privés

Figure 1 Chute d'Andriambola.

Figure 2 Introduction du projet lors d'une fête organisée par les villageois bénéficiaires du projet pico-Andriambola.

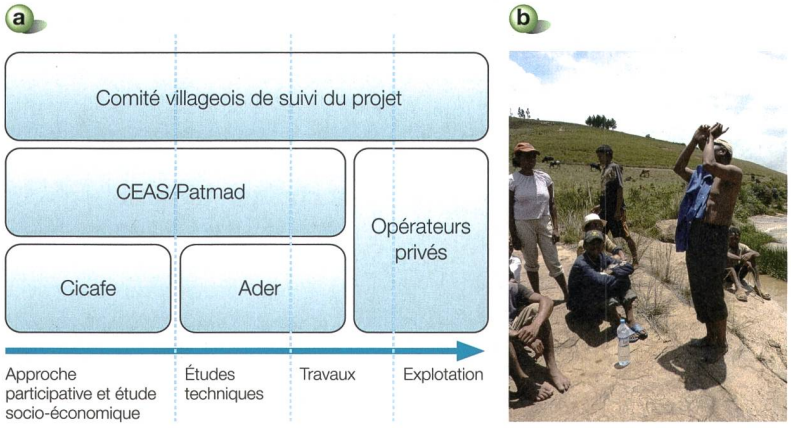

Figure 3 Acteurs impliqués (a) et explications du projet au comité villageois et aux opérateurs privés (b).

devront chacun trouver leurs marques dans une constellation inconnue jusqu'alors. Le partenariat avec ces opérateurs privés représente peut-être le point le plus sensible du projet et conditionne le succès ultérieur de la démarche. En effet, leur démontrer qu'il est possible de vivre de la commercialisation de l'électricité par cette technologie renouvelable est crucial dans une perspective de réplication à travers le pays. Dans la coopération internationale, ce type de partenariat public-privé est largement promu mais il se heurte parfois à des abus: surfacturation de la part des opérateurs privés ou non-paiement de la consommation d'électricité par les usagers.

Démarche participative et appropriation du projet

Outre les phases classiques d'études et de réalisation d'ingénierie, il est essentiel d'intégrer dans chaque village concerné un volet d'appropriation du projet par les bénéficiaires. Ces derniers doivent accepter de rémunérer l'opérateur privé local qui va exploiter l'installation, car si le financement de l'installation est pris en charge par l'aide financière suisse, il en va autrement des coûts d'entretien et de maintenance, impossibles à couvrir sur la durée de vie de l'installation hydroélectrique (plus d'une vingtaine d'années). L'acceptation de rémunérer l'entreprise malgache exploitante conditionne ainsi la durabilité de l'installation.

Consciente de cette nécessité, l'ONG Cicafe se base sur une approche participative comprenant une étude socio-économique dans le but d'aboutir à un mode de gestion et de facturation à la fois équitable pour les villageois et acceptable financièrement pour l'exploitant.

Le site pilote d'Andriambola dispose déjà d'une étude technique aboutie démontrant un potentiel hydroélectrique important (figure 1). Il a donc été choisi pour faire l'objet de la première analyse socio-économique. Sur ce site, le Cicafe propose de recourir au mode indirect, dûment expérimenté dans le cadre d'autres projets en milieu rural, pour entrer en contact avec la population. Ce procédé consiste à mettre en œuvre des animations visant à valoriser le savoir-faire des villageois et, ce faisant, à tisser peu à peu un lien de confiance avec eux. De cette manière, les villageois ne se considèrent pas comme des démunis auxquels on vient en aide, mais bien comme des acteurs locaux dont les expériences sont valorisées.

À Andriambola, l'animateur les a par exemple encouragés à réaliser une performance afin qu'ils démontrent tous leurs talents: en danse, chant et poésie. En échange, des artistes très populaires de Madagascar ont été conviés. C'est uniquement à ce moment, lors d'une grande fête, que le projet fut introduit (figure 2). Grâce à cette approche valorisante et fédératrice, le projet a pu véritablement démarrer. Les habitants ont constitué un comité villageois responsable du suivi et de la première visite du site avec les opérateurs privés (figure 3). Le gouvernement malgache, via l'Ader, participe aussi au processus.

Cette démarche participative implique pleinement et le plus tôt possible les villageois et les opérateurs privés qui assureront sur le long terme l'entretien, la maintenance et la facturation liés à l'exploitation des sites. Les opérateurs privés participent par ailleurs au montage du projet en fournissant des prestations sous la forme de mise à disposition de personnel et de matériaux de construction.

Premiers résultats

Coté résultats, la méthodologie proposée par l'Université de Nottingham est appliquée pour le dimensionnement et la construction de pico-turbines Pelton [1-2]. Cette méthodologie est spécialement destinée aux pays en développement et dans le cas présent, ce sont les

Le CEAS

Innover pour une Afrique verte, sociale et prospère!

Le CEAS est une ONG qui lutte contre la pauvreté en Afrique grâce à des recherches appliquées et des formations professionnelles. Ses membres développent et vulgarisent des technologies novatrices qui permettent aux paysans, artisans et micro-entrepreneurs africains de bâtir un avenir durable pour leurs enfants.

La recherche appliquée et la formation professionnelle sont au cœur du travail du CEAS. Il collabore avec des Hautes Écoles suisses et des centres de formation africains afin de mettre au point et transférer des technologies génératrices d'emplois et respectueuses de l'environnement.

Pour tout complément d'information, demande de renseignements ou soutien, consulter le site Internet: www.ceas.ch.

Caractéristiques		
Chute	77m	
Débit exploité	17,5 l/s (avec 1 pico-turbine	35 l/s (avec 2 pico-turbines)
Puissance électrique disponible aux villages	6 kW (avec 1 pico-turbine)	12 kW (avec 2 pico-turbines)
Électricité produite	52 500 kWh/an (avec 1 pico-turbine)	105 000 kWh/an (avec 2 pico-turbines)
Longueur de la conduite forcée	381 m (9 coudes à 60° identifiés)	
Diamètre de la conduite forcée	200 mm	
Matériau de la conduite forcée	PVC	
Longueur du réseau électrique	~ 1 km	

Tableau Caractéristiques du projet pico-hydroélectrique pour le prochain site d'Andriambola.

Figures: CEAS

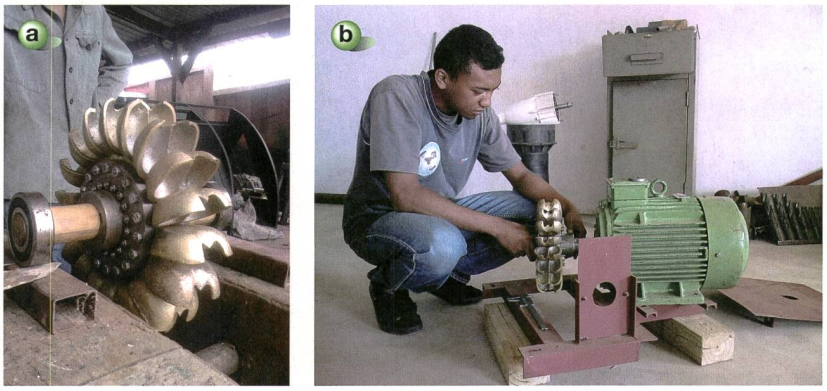

Figure 4 Construction de la pico-turbine Pelton à l'atelier malgache de l'ONG.

turbines Pelton adaptées aux grandes chutes qui sont choisies. Un site pilote est aujourd'hui en exploitation sur l'île de Nosy Komba et donne pleine satisfaction d'un point de vue technique.

Un deuxième site est en cours de construction à Andriambola avec les caractéristiques présentées dans le **tableau**. De plus :

- Le générateur utilisé sera de type asynchrone à 1500 tours/min et sera directement monté sur l'arbre de la roue de la turbine.
- Le régulateur sera de type charge-fréquence. Il permettra de répartir l'électricité entre le réseau et le système de ballast.
- Enfin, une vanne de sécurité permettra d'actionner un système d'alarme lors d'un dysfonctionnement, par exemple en cas de survitesse ou de température trop élevée détectée.

Les équipements fabriqués et assemblés dans l'atelier malgache Tsiky de l'ONG spécialement équipé **(figure 4)** seront intégrés au site d'Andriambola et seront protégés par la construction d'un local suffisamment grand pour abriter les deux pico-turbines en parallèle. Le transfert technologique pour le dimensionnement et la construction des pico-turbines est quant à lui en bonne voie.

Perspectives

À terme, les techniciens malgaches partenaires du projet seront à même de proposer cette solution hydroélectrique entièrement réalisable à Madagascar pour l'électrification des villages. Reste à assurer que le mode de fonctionnement soit véritablement équitable et financièrement éprouvé afin que l'expérience puisse être renouvelée à travers tout le pays.

Références

[1] Ph. Maher : The pico power pack : fabrication and assembly instructions ; version 2.0. University of Nottingham, 2001. www.eee.nottingham.ac.uk/picohydro/docs/fabass(ch1-4).pdf.

[2] Ph. Maher and N. Smith : Pico hydro for village power : a practical design and installation manual for schemes up to 5kW in hilly and mountainous areas ; version 2.0. University of Nottingham, 2001. www.eee.nottingham.ac.uk/picohydro/documents.html#manuals.

Informations sur l'auteur

Matthias Rüetschi est ingénieur EPFL en environnement. Il a obtenu son diplôme en 2006, ainsi que le prix Robert Zanelli « Technologie et développement durable » du Laboratoire d'énergétique industrielle de l'EPFL pour son travail de master sur la production d'électricité par turbinage d'eau potable. Il est actuellement collaborateur au sein d'éco21 chez SIG et membre de l'AsCEAS-GE, association de soutien du CEAS dans le canton de Genève.

SIG, 1211 Genève 2, matthias.ruetschi@sig-ge.ch

Zusammenfassung **Ländliche Elektrifizierung in Madagaskar**

Geeignete Technologie und partizipativer Ansatz

Madagaskars ländliche Gebiete werden nur spärlich mit elektrischem Strom versorgt. Mangels einer Anbindung an das nationale Netz ist die Bevölkerung häufig gezwungen, einen Grossteil ihres äusserst geringen Familienbudgets für den Kauf von Batterien, Kerzen und Lampenpetroleum auszugeben.

Paradoxerweise begünstigt die unebene Geomorphologie Madagaskars Niederschläge und bietet ein grosses Wasserkraftpotenzial. Deshalb hat das CEAS (Centre Ecologique Albert Schweitzer), eine in Neuchâtel gegründete NGO, ein Programm zur technischen Unterstützung einzelner Dörfer mit Kleinstwasserkraftwerken für die Elektrifizierung im Inselbetrieb vorgeschlagen. Diese werden mit kleinen Peltonturbinen bestückt, die in einer madagassischen Werkstatt hergestellt werden und bis zu 10 kW Leistung erzeugen können.

Drei Pilotstandorte sind vorgesehen, um die Technologie vollständig auf die madagassischen Handwerker und Ingenieure zu übertragen und ins Leben zu rufende Partnerschaftsmodelle zu testen, insbesondere zwischen den ortsansässigen Privatunternehmen und den Dorfbewohnern.

CHe

Anzeige

Ich
erzeuge
Energie.

Wo fliesst Ihre Energie? Finden Sie's raus – Infos zum Einstieg bei der BKW-Gruppe gibt es unter:

www.bkw.ch/karriere

BKW