

ETUDE DE CAS : Participation du secteur privé à l’approvisionnement en électricité d’origine micro-hydro pour le développement rural

Robert van der Plas, Maurice Pigaht et Samuel Martin, *MARGE*

Introduction

Le Rwanda est un petit pays avec une population en croissance rapide (2,45% par an) de l’ordre de 12 millions de personnes¹. Environ 30,7% vivent en milieu urbain (croissance de 5,56% par an), avec la capitale Kigali comme plus grande ville (1,25 million en 2015) et le Nord-Ouest autour du lac Kivu comme plus grande agglomération urbaine. Grâce au principal programme d’accès à l’électricité du pays (EARP - Electricity Access Roll-out Program), la capacité du réseau et l’accès des ménages ont rapidement augmenté au cours des 10-15 dernières années, d’environ 6% au début des années 2000 à 41% actuellement (72% des ménages urbains et 6% des ruraux)². Contrairement au passé, il n’y a plus de coupures majeures pour les abonnés du réseau. Par contre, les tarifs sont plus élevés que dans de nombreux autres pays africains (de l’ordre de 0,23 €/kWh pour les usages domestiques). Cela n’est pas toujours abordable pour les plus pauvres. En plus du réseau électrique, 12,3% de la population (1,4 million) ont maintenant accès à l’électricité au moyen de lanternes solaires ou, principalement, de systèmes photovoltaïques-PV (EnDev 2017). Ce résultat est le fruit de plusieurs mesures légales et réglementaires prises par le Gouvernement, ainsi que de programmes spécifiques financés par les bailleurs de fonds et le Gouvernement.

Bien que ces résultats soient excellents, la situation n’a pas toujours été si bonne. D’importantes pénuries et coupures ont lieu fréquemment depuis 2003 pour de multiples raisons, dont un réseau en mauvais état, un manque de maintenance, un déficit de capacité de production de 40 MW en 2003, un coût de production de l’électricité nettement supérieur aux tarifs de vente en cours, etc. En 2003, le Parlement supprima le monopole de la compagnie nationale Electrogaz pour la production d’électricité, et son contrôle opérationnel a été confié à un cabinet de conseil³ dans le cadre d’un contrat de 3 ans. Dans la pratique, cependant, production, transport et distribution sont restés entre les mains de la compagnie nationale et l’intervention du secteur privé est restée limitée. Toutefois, une approche commune à plusieurs bailleurs de fonds permit en 2005 des investissements en matière de production d’électricité pour la première fois depuis les années 80, et un programme d’investissements fut lancé avec pour objectif d’atteindre une puissance installée de 210 MW en 2017.

En 2005 également, l’ambassade des Pays-Bas à Kigali sollicita le bureau d’études MARGE⁴ pour étudier les possibilités d’accélérer l’émergence de projets de micro-électricité de production, afin de produire plus d’électricité et réduire les énormes déficits. Plutôt que l’approche habituelle consistant à choisir un site, conduire les études de faisabilité, et contracter une entreprise de construction pour développer le site, une approche alternative fut appliquée basée sur une sélection concurrentielle entre des entreprises qui étaient intéressées à développer un site micro hydroélectrique de leur propre choix. L’idée sous-tendant cette approche est que pour des raisons de durabilité, le plan d’affaires pour développer et exploiter une centrale micro hydro est plus important que les paramètres techniques et hydrauliques d’un site.

¹ <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/rw.html>

² <https://www.usaid.gov/powerafrica/rwanda>

³ Lahmeyer International GMBH

⁴ www.marge.eu

La loi révisée en vigueur pour l'électricité a supprimé totalement le monopole du secteur électrique, des tarifs d'approvisionnement pour les énergies renouvelables de même que des tarifs d'utilisation du réseau électrique sont établis, et les entreprises privées sont activement impliquées dans la production d'électricité. Des avantages fiscaux existent pour l'importation d'équipements et les taxes sur les sociétés sont réduites pour les premières années d'exploitation. Le programme EARP, mis en œuvre par REG, l'actuelle société nationale d'électricité, se concentre sur le réseau national, alors que le ministère des Infrastructures (MININFRA) a lancé une stratégie d'électrification rurale (RES) pour le reste de la population. Il est attendu que 52% de la population auront accès au réseau national d'ici 2024 et que le reste de la population aura accès à des mini-réseaux et des systèmes solaires individuels. Actuellement le marché des lampes solaires décroît, mais celui des kits solaires est croît rapidement depuis l'introduction des mécanismes de paiement Pay As You Go (PAYG) par un nombre croissant d'opérateurs. Le marché arrive à maturité, comme en témoignent un intérêt croissant des investisseurs et des institutions financières, un environnement politique favorable et des conditions réglementaires qui ont permis au secteur de fonctionner avec une relative facilité et une interférence minimale. Un plan national d'électrification est en cours d'élaboration, en vue d'éviter les chevauchements et les doubles emplois entre les efforts d'électrification par extension et hors du réseau national.

Le projet de Participation du secteur privé à la production d'électricité d'origine micro-hydraulique pour le développement rural (PSP Hydro) a d'abord été mis en œuvre par la GIZ (anciennement GTZ) à partir de 2006 dans le cadre du programme multi-donateurs Energising Development (EnDev). Il a soutenu la maturation du secteur privé rwandais dans le développement de projets de microcentrales hydroélectriques grâce à des subventions partielles d'investissement (19-50%) et à une assistance technique gratuite⁵. Les deux premières phases du projet (2006-2009 et 2010-2013) ont vu la construction des trois premières microcentrales hydroélectriques privées (100, 440 et 500 kW) au Rwanda. Dans la phase actuelle, la dernière, (2014-2017), quatre autres centrales totalisant 1,1 MW ont été construites, et des propositions pour quatre centrales supplémentaires d'un total de 4,5 MW sont en cours de négociations des contrats d'achat d'électricité (PPA⁶) injectée sur le réseau national. Ces centrales sont entièrement détenues, exploitées et entretenues par des opérateurs privés. En 2005 il n'y avait «ni entreprises rwandaises ni experts en micro-hydro, donc toute l'expertise [devait] être importée»⁷. Le PSP Hydro a résolu ce problème en développant la capacité de petites et moyennes entreprises rwandaises par le biais de conseils techniques et commerciaux, ainsi que par le biais d'un cofinancement limité par subventions (financement compensatoire pour assurer la viabilité). En outre, le projet a aidé les institutions nationales rwandaises à élaborer un cadre politique et réglementaire favorable. Ce cadre s'est considérablement amélioré et est maintenant entièrement favorable aux investisseurs privés, en offrant un processus d'approbation réglementaire, un cadre transparent pour les concessions et (jusqu'à récemment) des tarifs d'achat standards⁸. Une forte augmentation de la capacité du secteur privé pour le développement hydroélectrique a été observée, avec actuellement plus de vingt entreprises actives capables de fournir un travail de haute qualité et de construire et d'exploiter des microcentrales hydroélectriques avec une assistance minimale du secteur public.

Problèmes identifiés

Les trois principaux obstacles qui ont été identifiés avant la mise en œuvre du PSP Hydro sont des lacunes en matière de politique, de financement et de capacité.

⁵ Initialement, sur la base des estimations de coûts, la part de la subvention était fixée (plafonnée à 50%), en tenant compte d'un financement minimum de 15 à 25% sur fonds propres et le reste en prêt bancaire commercial ; tout dépassement de coûts devait être pris en compte par la société soit en capitaux propres soit en dette.

⁶ Power Purchase Agreement

⁷ Pigaht, M., van der Plas, R. (2009), "Innovative private micro-hydro power development in Rwanda", Energy Policy 37, 4756

⁸ Cela a été remplacé en 2012 par des appels d'offres pour les énergies renouvelables, qui comprenaient des mécanismes de soutien financier spécifiques.

1. Lacune politique

En 2006, la politique du gouvernement du Rwanda consistait à financer sur fonds publics des projets de microcentrales hydroélectriques alimentant le réseau national ou hors réseau via le MININFRA, puis à transférer la propriété de projets sur le réseau à la société nationale d'électricité, Electrogaz, et la propriété de projets hors réseau aux coopératives d'utilisateurs. Les mini-réseaux gérés par les coopératives ont échoué en peu de temps en raison du manque d'expertise technique et de l'incapacité à appliquer des tarifs d'électricité reflétant les coûts.

Alors que les réformes législatives de l'époque ont aboli le monopole de la production de la compagnie nationale d'électricité, le seul projet de producteur indépendant d'électricité à l'étude était une centrale électrique utilisant le gaz méthane extrait du lac Kivu. En outre, le cadre réglementaire et juridique n'avait pas été préparé pour des investissements privés à une plus grande échelle. En mobilisant activement les investissements du secteur privé dans le secteur de l'énergie, le projet PSP Hydro a encouragé divers organismes gouvernementaux à mettre en place les processus légaux et réglementaires nécessaires. Premièrement, la société nationale d'électricité a négocié des PPA avec les entreprises du projet et a rapidement élaboré des formulaires contractuels standards à utiliser dans de multiples projets. Plus tard, l'Autorité de régulation des sociétés d'électricité du Rwanda (RURA) a encore rationalisé ce processus en introduisant un tarif d'achat de l'électricité produite par énergie renouvelable pour les microcentrales hydroélectriques et des procédures standards pour l'obtention des PPA. Le gouvernement du Rwanda a pris plusieurs mesures pour soutenir le développement de ce secteur privé naissant : une nouvelle loi sur l'énergie adoptée par le gouvernement en 2012 a explicitement encouragé et facilité les projets des producteurs indépendants d'électricité. Cela a commencé lors du Forum 2012 des investisseurs rwandais sur l'énergie qui a souligné les opportunités dans le secteur. En outre, le Gouvernement a lancé des appels d'offres pour des concessions de gestion des microcentrales hydroélectriques du domaine public.

2. Lacune en matière de financement

Initialement, le PSP Hydro prévoyait d'utiliser des subventions proportionnelles partielles en capital pour les mini-réseaux (maximum de 50% des coûts d'investissement totaux). Cela s'est avéré plus difficile que prévu car, même pour les producteurs indépendants d'électricité, le risque d'investissement perçu est resté élevé et l'obtention de prêts commerciaux est restée difficile. La viabilité financière et le profil de risque d'un projet hydroélectrique sont très spécifiques au site. Pour remédier à cette situation, l'offre d'une subvention d'investissement de 50% a été révisée afin d'offrir un «financement de la viabilité» plus flexible visant à boucler le financement pour des projets spécifiques. Dans le dernier appel à projets, le niveau de subvention requis a même été inclus dans le processus d'appel d'offres, dans la mesure où les développeurs de projets pouvaient se faire concurrence pour le montant de la subvention requise. Lors de ce dernier appel, quatre contrats (4,5 MW au total) n'ont même pas sollicité de subvention, la viabilité des projets étant suffisamment garantie par l'environnement réglementaire et politique favorable, y compris un PPA prédéterminé.

3. Manque de compétences

Avant le PSP Hydro, l'approche prédominante des projets hydroélectriques était que les gouvernements et les bailleurs de fonds signent des contrats clés en main (ingénierie, fournitures et construction) et confient la propriété du projet aux coopératives publiques ou communautaires. Le PSP Hydro a introduit un changement fondamental d'approche : les promoteurs privés, les développeurs de projets et les propriétaires de projets hydroélectriques. Cela a pris du temps à adopter et à appliquer, et cette approche a nécessité d'importants efforts de renforcement des capacités pour améliorer les compétences en planification et gestion des projets des entreprises du secteur privé au Rwanda. Le PSP Hydro a donné lieu à divers types de formations : formelles sous forme de formations et d'ateliers, et informelles en fournissant des retours d'information sur les différentes étapes du développement du plan d'affaires. Bien que fort consommateur de temps et de ressources, cet investissement dans les capacités locales s'est avéré payant, car un nombre croissant d'entreprises locales ont pu soumissionner pour des

travaux précédemment confiés à des entreprises internationales, comme l'identification de sites, le développement de projets, l'ingénierie et la construction. Le nouvel appel d'offres de PSP Hydro lancé en 2014 a montré que les entreprises locales étaient en mesure de concourir avec succès avec des sociétés internationales pour des projets⁹.

Approche du projet PSP Hydro

Initialement, le PSP Hydro ciblait uniquement les communautés hors réseau national dans les régions rurales et périurbaines. Cette approche a dû être modifiée à mesure que le programme EARP d'extension du réseau national a rapidement raccordé des communautés auparavant hors réseau, y compris dans les zones où des projets soutenus par le PSP Hydro étaient en construction. En résultat de ces progrès rapides, toutes les centrales hydroélectriques soutenues par le PSP Hydro sont maintenant raccordées au réseau national¹⁰. Grâce à ce développement, la plus grande partie sinon la totalité de l'énergie produite peut être vendue au réseau, ce qui a grandement amélioré la viabilité de ces centrales, ce qui n'aurait jamais été possible avec les mini-réseaux autonomes.

Le PSP Hydro a identifié, par des procédures concurrentielles, des sociétés privées potentiellement intéressées par le développement de microcentrales hydroélectriques hors réseau d'une puissance comprise entre 100 et 500 kW, sur un site de leur choix. Cela a été fait en publiant un certain nombre d'appels à propositions, demandant des plans d'affaires préliminaires pour le développement d'une microcentrale hydroélectrique. Les critères de sélection des propositions comprenaient la capacité financière du promoteur du projet et la solidité de son plan d'affaires. Toutes les approbations gouvernementales (locales, de district, nationales) devaient être obtenues par le développeur du projet. Initialement, le PSP Hydro devait principalement se concentrer sur l'octroi d'une subvention, avec une assistance technique très limitée, mais la faible capacité des entreprises locales et le manque de conditions cadres adéquates rendirent nécessaire d'augmenter l'assistance technique et de travailler beaucoup plus intensément avec les développeurs de projets et les institutions gouvernementales. Dans ce processus, le PSP Hydro a fourni quatre types de conseils :

1. *Conseils techniques.* Conseils sur demande aux développeurs de projets privés pour l'élaboration des plans d'affaires et la conception, la construction, l'exploitation et la maintenance des projets hydroélectriques. Cette assistance a changé au fil du temps lorsque les entreprises rwandaises ont acquis plus de compétences spécifiques en hydroélectricité. Le personnel de la société nationale d'électricité a été engagé pour le travail technique, à la fois pour le génie civil et les travaux hydroélectriques, avec l'ingénieur de l'équipe du PSP Hydro.
2. *Conseils aux entreprises.* Pour améliorer les compétences de planification et de comptabilité des développeurs de projets, le PSP Hydro a organisé des formations sur l'élaboration des plans d'affaires et soutenu les entreprises continuellement par le biais du personnel du projet, d'une agence de développement d'entreprises et de cabinets d'audit.
3. *Financement.* Le PSP Hydro a initialement fourni une subvention allant jusqu'à 50% des coûts d'investissement. Les promoteurs de projets devaient contribuer à hauteur d'au moins 15% en capitaux propres au financement et mobiliser des prêts bancaires commerciaux. Cette subvention limitée était suffisante pour rendre les projets attrayants et convaincre les banques de prêter, tout en garantissant la propriété aux promoteurs de projets. Le montant de la subvention de 50% était fixé à la signature de la convention de subvention, et tout dépassement de coûts devait être supporté par le développeur du projet. Plus tard, il a été identifié quels étaient les besoins réels pour un développeur de projet pour boucler son plan de financement («financement de la viabilité»).
4. *Conseils stratégiques.* Chaque fois que les projets du PSP Hydro rencontraient des obstacles réglementaires, le personnel du PSP Hydro, en collaboration avec les entreprises, proposait des solutions possibles et apportait des contributions à l'élaboration des politiques. Comme cela était généralement basé sur des problèmes concrets rencontrés par les développeurs de projets lors du développement de leurs projets, il était relativement facile pour le

⁹ 5 sociétés internationales et 5 entreprises locales associées à des sociétés internationales ont présenté au total 20 offres (pour plusieurs projets combinés en 5 lots).

¹⁰ <http://endev.energypedia.info/index.php/EnDev-Rwanda>

Gouvernement de voir quelles solutions seraient nécessaires. Cela a abouti à la mise en place d'un processus d'investissement bien adapté avec des procédures standardisées et des réglementations appropriées.

La société nationale d'électricité a fortement apprécié l'approche d'amélioration du PSP Hydro pour la 3ème phase qui a transféré la responsabilité de l'équipe PSP Hydro à l'Unité d'investissement énergétique (EIU¹¹) de la société nationale d'électricité. Il a décidé d'utiliser cette unité pour mettre en œuvre des projets pour lesquels il existait des études de faisabilité (69 projets de microcentrales hydroélectriques¹²).

Résultats

Au milieu de l'année 2015, trois petites centrales hydroélectriques soutenues par le PSP Hydro étaient opérationnelles pour une puissance installée totale de 1,04 MW. À l'époque, ces trois centrales fournissaient la consommation d'électricité d'environ 20 000 personnes. Il a été observé que la fiabilité de ces centrales est meilleure que celle des centrales exploitées par la société nationale. En outre, les coûts d'investissement par kW étaient globalement inférieurs à ceux des centrales financées sur fonds publics. Cinq autres centrales, d'une puissance installée totale de 6,05 MW, ont reçu un soutien pour finaliser leurs études de faisabilité et leurs plans d'activités et négocient leurs PPA avec le service public. Enfin, quatre autres centrales, totalisant 1,14 MW, utilisaient leurs plans d'affaires pour identifier des sources de financement.

Cependant, au-delà de la capacité réelle installée avec son soutien et de l'impact positif sur l'accès à l'électricité au Rwanda, le PSP Hydro a obtenu un certain nombre de résultats secondaires : le cadre politique et réglementaire du secteur privé pour investir dans la production d'électricité à partir d'énergie a été significativement améliorée ; les acteurs à plusieurs niveaux des secteurs public et privé ont acquis de l'expérience et de l'expertise dans des projets énergétiques ; grâce aux expériences acquises, les futures interventions dans le secteur électrique pourraient être mieux planifiées. En effet, les résultats les plus impressionnants du PSP Hydro ont été sa contribution au développement du secteur de la mini-hydroélectricité dans son ensemble : alors qu'en 2006 il n'y avait aucune entreprise avec des références en tant que producteur indépendant d'électricité au Rwanda, en 2015 il y en avait plus de vingt, dont 9 entreprises locales dans le seul secteur des petites centrales hydroélectriques. Ce résultat a été obtenu avec seulement 3,4 millions d'euros provenant des bailleurs de fonds, qui ont mobilisé environ 2,8 millions d'euros de financements privés de sources locales et internationales.

La principale leçon tirée du projet vient de l'imbrication de l'aide financière et de la réforme politique : un projet peut aider à lancer des activités, mais si un environnement politique favorable n'est pas développé dans le cadre du projet, son impact à long terme est discutable. La partie de plaidoyer du PSP Hydro a été couronnée de succès et a conduit à des changements importants dans le cadre réglementaire et politique du secteur de l'électricité et ces changements ont apporté du succès au projet. Deuxièmement, au début d'un projet, il est souvent difficile d'avoir une image claire de la situation et de ce qui est vraiment nécessaire. En conséquence, garder une certaine flexibilité et une marge de manœuvre pour l'adaptation de l'approche est également important. Au début du PSP Hydro, l'accent était mis sur les mini-réseaux. Cependant, il est devenu clair que le secteur privé et les institutions financières étaient plus intéressés par des projets moins risqués connectés au réseau. Ceci peut à son tour avoir un impact important sur l'amélioration de l'accès à l'électricité en améliorant la fiabilité du réseau, en abaissant les coûts de production et donc les tarifs d'électricité et en raccordant de nouveaux clients au réseau (par exemple, le long de la ligne de raccordement de la microcentrale hydroélectrique au réseau principal). Le PSP Hydro aurait eu beaucoup moins de succès s'il avait conservé son approche initiale axée sur les mini-réseaux. En plus de ces leçons générales apprises, les facteurs importants de succès pour le développement du secteur des micro / minicentrales hydroélectriques ont été identifiés comme suit :

¹¹ Energy Investment Unit

¹² Ces études de faisabilité avaient été réalisées lorsque le Gouvernement envisageait un financement 100% public plutôt que par le biais d'un partenariat public privé.

1. Une micro / minicentrale hydroélectrique est financièrement viable si la charge/demande est suffisamment importante ; en conséquence, ce n'est pas une option viable pour satisfaire uniquement des besoins résidentiels (éclairage, recharge de téléphones, etc.), et des demandes productives / commerciales / industrielles sont nécessaires pour qu'elle le soit.
2. Il est nécessaire de combiner des capitaux propres et la dette pour rendre une micro / minicentrale hydroélectrique viable. Les banques commerciales locales sont en mesure de fournir les prêts nécessaires si elles considèrent que les risques associés à l'investissement sont limités. Le fait qu'une partie des capitaux propres fournis par le développeur d'une micro / minicentrale vient d'une subvention de projet est un facteur clé pour attirer des banques commerciales.
3. Le tarif reçu par la micro / minicentrale hydroélectrique pour l'électricité produite doit couvrir tous les coûts y compris le remboursement du prêt, l'exploitation et la maintenance, les réparations ainsi qu'une marge sans laquelle l'entreprise n'est pas viable. C'est pourquoi les tarifs d'approvisionnement développés par le Gouvernement ont rendu ces projets de micro / minicentrales hydro rentables : le tarif auquel une micro / minicentrale hydroélectrique vendait l'électricité était devenu suffisant pour couvrir tous les coûts.

En termes de politique, grâce à une implication active du Gouvernement dans le projet et à une bonne stratégie de plaidoyer développée par le projet, les résultats suivants ont été atteints:

1. Adoption par le ministère de l'Infrastructure (MINIFRA) d'une stratégie au profit des producteurs indépendants d'électricité, qui a fourni un cadre clair permettant aux entreprises privées de se raccorder au réseau et de vendre leur l'électricité à la société nationale d'électricité.
2. Développement de tarifs d'approvisionnement du réseau national pour les micro / minicentrales hydroélectriques : un tarif en US \$ est défini pour différentes tailles de micro / minicentrales hydro raccordées au réseau entre 50 kW et 10 MW (plus la centrale est petite, plus le tarif est élevé). Un développeur de projets micro / mini hydro connaît dès le départ le tarif qu'il obtiendra pour l'électricité qu'il génère.
3. Développement d'un modèle standard pour les contrats d'achat d'électricité (PPA) injectée sur le réseau national.

Les deux derniers points éliminent une énorme incertitude pour les développeurs de projets de micro / minicentrales hydro et réduisent le temps nécessaire pour négocier avec la société nationale d'électricité.

Références

Innovative private micro-hydropower development in Rwanda, Energy Policy 37 (2009) 4753–4760

PSP Hydro project GTZ : Rwanda Privatisation of the Management of Existing Micro Hydro Power Plants: Feasibility analysis and strategy, 2010

Electricity Access Roll Out Program (EARP) – Energy Water and Sanitation Authority (EWSA), CRISIL Risk and Infrastructure Solutions Limited: Final report Procedure/Changes/guidelines for Small/Mini/Micro Hydropower Development in Rwanda, 2013

Impact Assessment study of policy and institutional impacts of the PSP Hydro Project in Rwanda, 2014

PSP Hydro project GTZ Briefing Note – EnDev and EDCL ; Joint implementation of the 3rd phase of the PSP Hydro Project (2013-17), 2014

Factsheet Energising Development Partnership – EnDev, 2014

Project development in Renewable Energies – Facilitating private sector investment through innovative support mechanisms; Lessons Learnt from the Energising Development (EnDev) project, 2015

Private Investments in Micro-hydro Generation - Review of EnDev Rwanda Project 2005 to mid-2015, SEAR (Status of Electricity Access Report), 2015

EnDev - Rwanda: Off-grid Sector Status Report 2017

<https://www.usaid.gov/powerafrica/rwanda>

<https://www.reg.rw>

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/rw.html>