

Tarifs d'achats pour les mini-réseaux: Politique innovante ou impraticable?

Toby D. Couture

Directeur, E3 Analytics

Berlin, Germany

En partenariat avec le Clean Energy Solutions Center (CESC)

18 octobre 2017



Toby Couture est le fondateur et directeur de [E3 Analytics](#), un cabinet de conseil en énergie renouvelable basé à Berlin. Le cabinet se focalise sur la régulation, les politiques d'énergies renouvelables, l'électrification rurale, et la finance. Il a travaillé avec au-delà de quarante (40) gouvernements de par le monde sur les aspects économiques, financiers, et politiques des énergies renouvelables, y inclus en Afrique, en Asie, et dans les Amériques.

Aperçu de la Présentation

Aperçu

1. Introduction
 2. Tarifs d'achats pour les mini-réseaux: Un survol
 3. Considérations pratiques
 4. Avantages
 5. Défis
- Conclusion
- Références utiles

Introduction

Introduction

Quatre Grandes Voies d'électrification rurale:

1. Financée principalement par le gouvernement (É-U, Canada, UE, etc.)
2. Financée principalement par les agences et banques de développement (région des îles pacifiques)
3. Financée principalement par le secteur privé (Sierra Leone, Libérie, Somaliland, Népal)
4. Voies « hybrides »: financement hybride, soit public *et* privé: PPP, subventions par habitant/domicile, co-financement, etc. (Rwanda, Namibie, Mali, Inde, etc.)

Introduction

L'électrification rurale dépend presque toujours de subventions directes ou indirectes. Cependant, les modalités de subvention sont diverses:

- 1) soit pour l'intégralité d'un projet (e.g. une concession) avec une subvention fixe en fonction des investissements à réaliser
- 2) soit sur la base d'une subvention par domicile interconnecté (\$/connexion): « Results-based financing » (RBF)
- 3) Ou par la voie de subventions annuelles accordées selon le besoin (ex post)

Dans la majorité des cas récents, la subvention est accordée par habitant ou par domicile interconnecté.

Introduction

Les tarifs d'achat se sont démontrés une politique viable et éprouvée pour les énergies renouvelables



Plusieurs chercheurs en discutent davantage dans le domaine du hors-réseau, comme politique pour appuyer l'électrification rurale


Renewable and Sustainable Energy Reviews 53 (2016) 306–318

Contents lists available at ScienceDirect

Renewable and Sustainable Energy Reviews

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/rser

Adaptation of Feed-in Tariff for remote mini-grids: Tanzania as an illustrative case 

M. Moner-Girona ^a, R. Ghanadan ^{b,c}, M. Solano-Peralta ^d, I. Kougias ^a, K. Bódis ^a, T. Huld ^a, S. Szabó ^{a,*}

^a European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy & Transport, Renewable & Energy Efficiency Unit, Via E. Fermi 274F, 21027 Ispra, Italy.
^b Energy and Resources Group, University of California, Berkeley, CA 94720, USA.
^c Energy and Environmental Economics, 101 Montgomery Street, Suite 1600, San Francisco, CA 94104, USA.
^d Terra Ambiental i San José, Costa Rica, Spain.

ARTICLE INFO

Article history:
Received 10 December 2014
Received in revised form 16 July 2015
Accepted 24 August 2015
Available online 15 September 2015

Keywords:
Energy policy
Development
Renewable energy
Feed-in tariff
Mini-grids
Rural electrification

ABSTRACT

Following the successful Feed-in Tariffs (FITs) system worldwide, few countries have implemented FITs explicitly tailored for off-grid or mini-grid systems. This study takes an integrated approach to examine the feasibility of an off-grid Feed-in Tariff (off-RT) for existing and new remote mini-grids in Tanzania, using a combination of geographical analysis, technical, economic and institutional assessments. Based on detailed modelling of two community off-grid cases, (i) PV-diesel and (ii) mini-hydro, we identify least-cost rural electrification options that make solar and mini-hydro energy competitive with diesel generators and potential effect of the support scheme on rural electrification plans. In the first case, we illustrate where the off-RT complements diesel generation of an existing mini-grid (PV-diesel). In the second case (mini-hydro), we illustrate conditions where the off-RT policy brings mini-hydro generation to non-electrified communities and sells renewable electricity directly to new customers.

Currently, Tanzania has Standardized Power Purchase (SPP) rates, which target generators connected to the national grid and distribution systems of mini-grids or isolated grids. We found for the off-RT tariff the total amount needed to support the same number of customers by solar and hydro-mini grids versus diesel would be of 315 million US\$, or a premium of 0.11 US\$/MWh to the present current SPPs tariff of 0.24 US\$/kWh for PV. We also found that a technology specific FIT tariff would be most suitable to attract national and international investors by providing a rate of return that compensates the risk of the investment. The overall support is comparable to the 36 million US\$ that the government currently subsidizes and allocates to diesel mini-grids in country, and this shows the potential for a long-term renewable energy strategy for mini-grid areas.

© 2015 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

2. Les tarifs d'achat: Un survol

2. Les tarifs d'achats: Un survol

Les FITs « classiques » comprennent trois composantes principales:

1. **Un prix fixe**
2. **Raccordement au réseau garanti**
3. **Un contrat pour la vente de l'électricité (\$/kWh), souvent sur une durée de 10-25 ans.**

2. Les tarifs d'achats: Un survol

Le but des FITs est de permettre la rentabilité de projets d'énergies renouvelables en fournissant un acheteur garanti pour l'électricité sous un contrat fixe:

Cette formule permet d'obtenir le financement et de développer le projet.



2. Les tarifs d'achats: Un survol

C'est également cette formule qui a permis aux pays tels que l'Allemagne, la Chine, et le Japon de développer des milliers de MW de nouvelle capacité électrique:

- la vaste majorité fut financée par des investisseurs privés (soit individus, banques, compagnies, coopératives, ou autres)

Les tarifs d'achats sont un mécanisme puissant pour la mobilisation des investissements.

2. Les tarifs d'achats: Un survol

Les tarifs d'achat pour les mini-réseaux fournissent une voie alternative, une politique innovante qui pourrait également aider à mobiliser les investissements

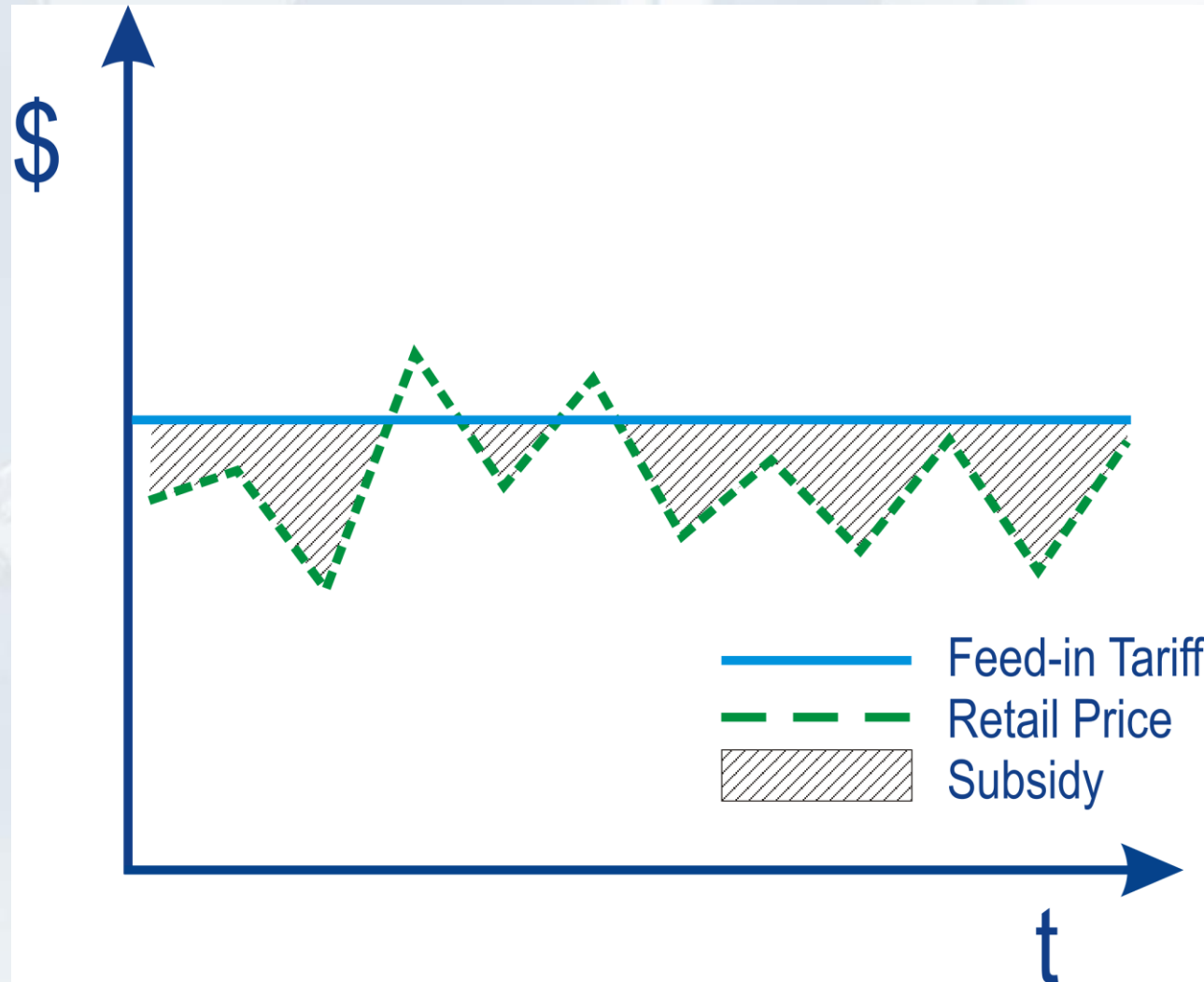
L'opérateur recevrait une subvention qui comblerait la différence entre les tarifs en vigueur (soit les tarifs nationaux) et le tarif dont il a besoin afin de couvrir ses coûts

2. Les tarifs d'achats: La subvention

- Les subventions ne seraient accordées uniquement en cas où les consommateurs ont reçu l'électricité, suite à la vérification du compteur digital
- Les subventions seraient accordées après le fait (ex post)
- Elles seraient basées sur les résultats: les délestages ne seraient pas compensés et ne résulteraient en aucun transfert de subvention.
- Les opérateurs auraient donc un incitatif de maintenir une production fiable et continue

2. Les tarifs d'achats: La subvention

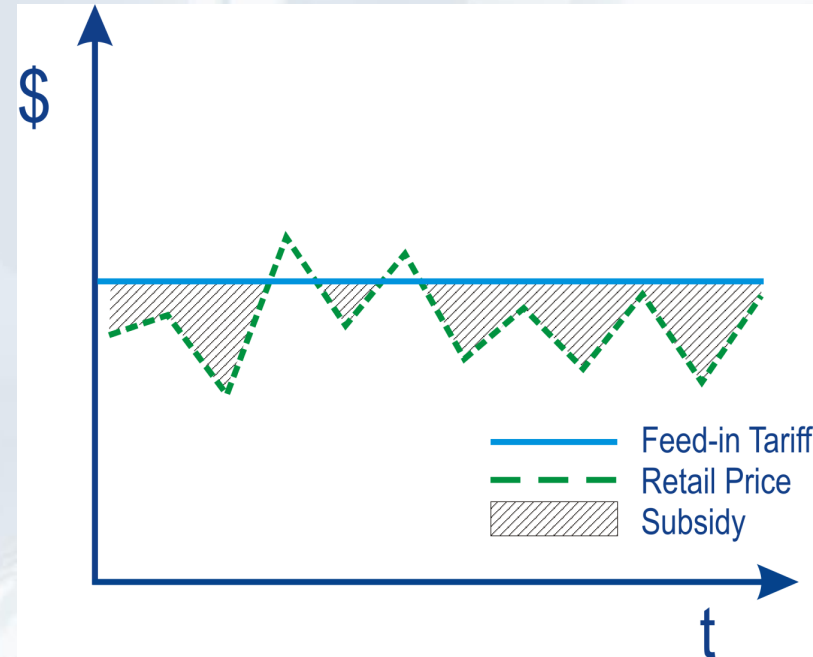
La subvention comblerait la différence entre le coût du réseau et le coût de la production du projet d'énergie renouvelable.



2. Les tarifs d'achats: La subvention

Dans la majorité des cas, le surcoût fut financé par les autres consommateurs par la voie d'un prélèvement ajouté à la facture mensuelle d'électricité

En Allemagne, ce surcoût s'élève actuellement à environ EUR 0.068/kWh. En Malaisie, il s'élève à 1.6% du tarif payé (consommateurs à basse consommation sont exemptés)

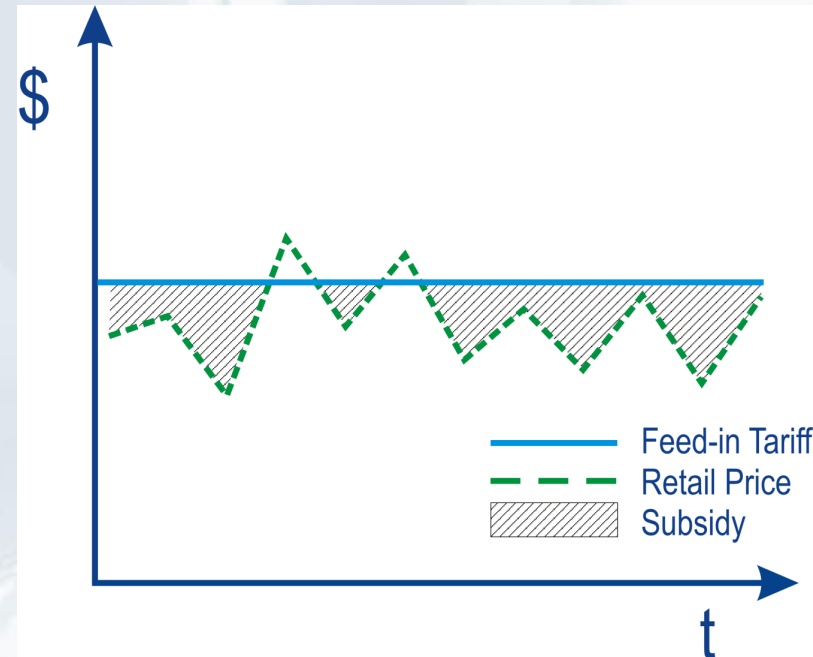


2. Les tarifs d'achats: La subvention

Le principe serait semblable:

Le coût de la production d'électricité en milieu rural est plus élevé que celui en milieu urbain.

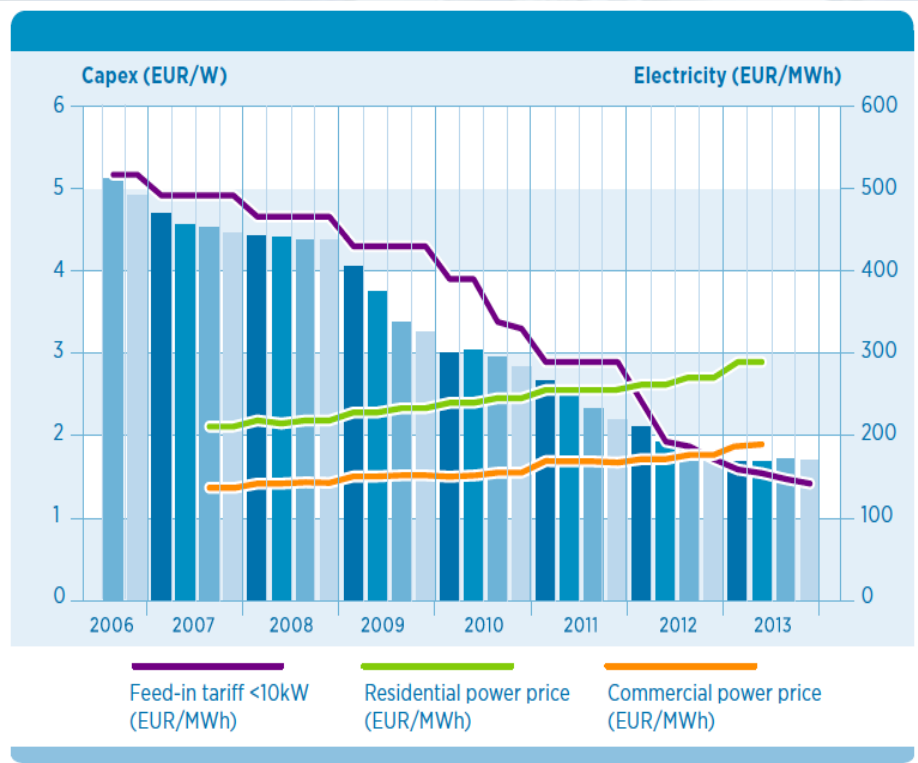
Un tarif d'achat « hors-réseau » permettrait de combler la différence entre le tarif national et le tarif requis en milieu rural afin d'être rentable.



2. Les tarifs d'achats: La subvention

Au fur et à mesure que le coût de l'exploitation en milieu rural diminue, il serait possible de diminuer le tarif d'achat.

Le régulateur pourrait également introduire une dégressivité tarifaire automatique afin d'encourager la réduction des coûts.



Ferroukhi et al. (2014). Available at:
http://www.irena.org/rethinking/Rethinking_FullReport_web_view.pdf

3. Considérations pratiques

3. Considérations pratiques

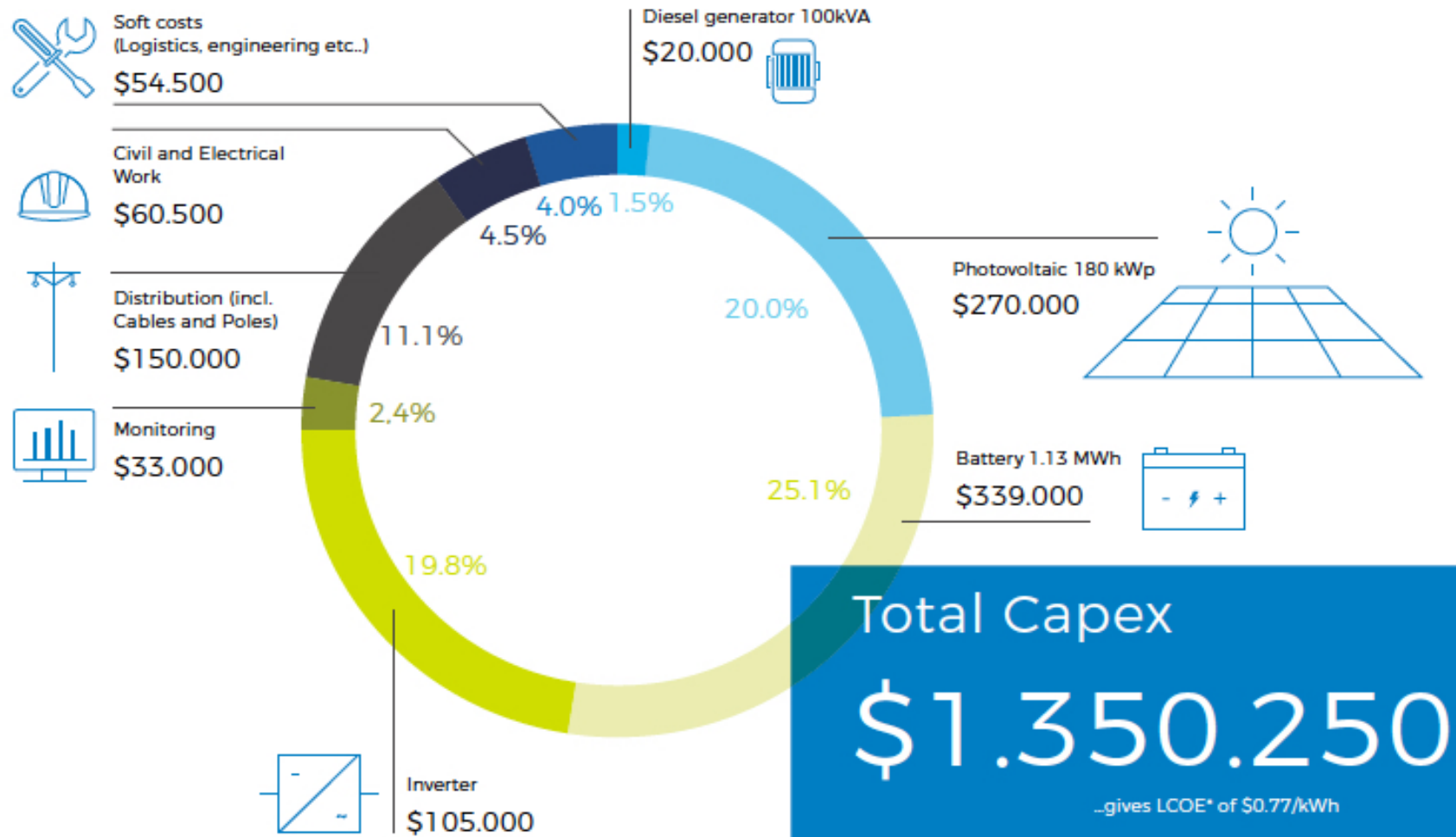
En pratique, un FIT pour les mini-réseaux comprendrait les composantes suivantes:

- **Un fonds d'électrification rurale** qui financerait la différence entre le tarif national et le tarif requis
- **Une agence responsable** de vérifier les compteurs et accorder les paiements aux opérateurs
- **Un processus de pré-qualification** afin de sélectionner les opérateurs qualifiés
- **Un processus pour calculer le tarif requis** selon chaque mini-réseau afin de calculer la différence

3. Considérations pratiques

Toutefois, il ne faut pas oublier que l'électrification rurale exige d'énormes investissements

Coûts approximatifs d'un mini-réseau (180kW) (environ 1000 habitants)



Total Capex
\$1.350.250
...gives LCOE* of \$0.77/kWh

**Levelised cost of energy*

3. Considérations pratiques: L'Éthiopie

Population actuelle: 99.39 Millions

Taux d'accès à l'électricité: 27.2%

Population sans accès: 72.35 Millions

d'habitants par domicile: 5.1

Domiciles sans accès: 14.19 Millions

Si on estime que 50% de cette population sera électrifié à l'aide de mini-réseaux, il s'agirait de 36.18 Millions d'habitants (7.09 Millions de domiciles)

3. Considérations pratiques: L'Éthiopie

Si on estime un coût moyen par habitant de USD \$1000 afin de développer un mini-réseau, cela fait une somme de USD \$36 Milliards.

Après avoir enlevé la contribution des consommateurs (le paiement des tarifs nationaux à \$0.06/kWh), il reste toujours au-delà de USD \$25 Milliards à subventionner

Le budget total de l'État en 2016 était de USD \$12.57 Milliards (<http://www.sudantribune.com/spip.php?article59522>)

Il faudrait donc que l'État investisse 15% de son budget total sur une durée de 15 ans afin d'y arriver.

3. Considérations pratiques: L'Éthiopie

Voilà le défi posé par la péréquation:

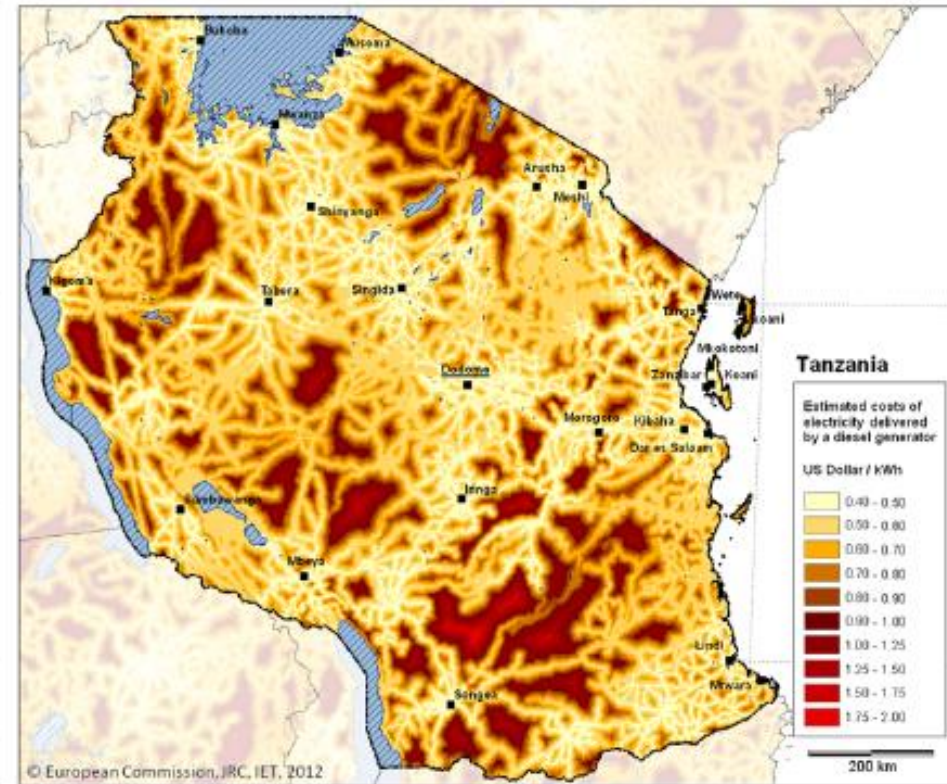
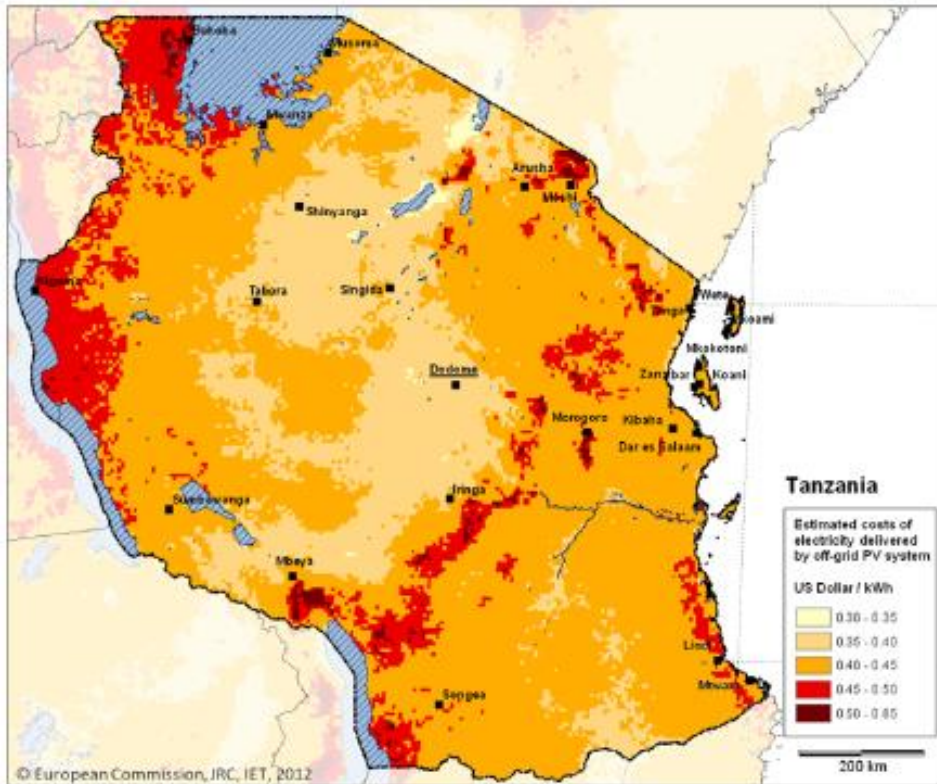
→ Les tarifs uniformes nationaux, s'ils sont imposés sur l'étendue du territoire, imposent un besoin énorme au niveau des finances publiques

Cependant, il faut toujours comparer avec l'alternative : le « business as usual » est lui aussi très dispendieux

3. Considérations pratiques: La Tanzanie

Solaire PV

Diesel



Source: Moner-Girona et al. 2015

3. Considérations pratiques: La Tanzanie

En 2015, la Tanzanie avait 26 mini-réseaux sur le territoire, tous alimentés au diesel

Les mini-réseaux ont le droit de facturer un tarif plus élevé que le tarif national (soit USD \$0.25/kWh plutôt que \$0.10/kWh)

Toutefois, les mini-réseaux diesel ne sont toujours pas rentable à ce tarif



Source: Moner-Girona et al. 2015

3. Considérations pratiques: La Tanzanie

Il faut donc subventionner la différence entre le coût de production en milieu rural et le tarif national.

3. Considérations pratiques: La Tanzanie

On estime que le tarif requis afin de rentabiliser les systèmes serait entre USD \$0.40/kWh et \$0.50/kWh.

Cela implique donc une subvention de \$0.30 - \$0.40/kWh pour assurer la viabilité et la pérennité des mini-réseaux



3. Considérations pratiques: La Tanzanie

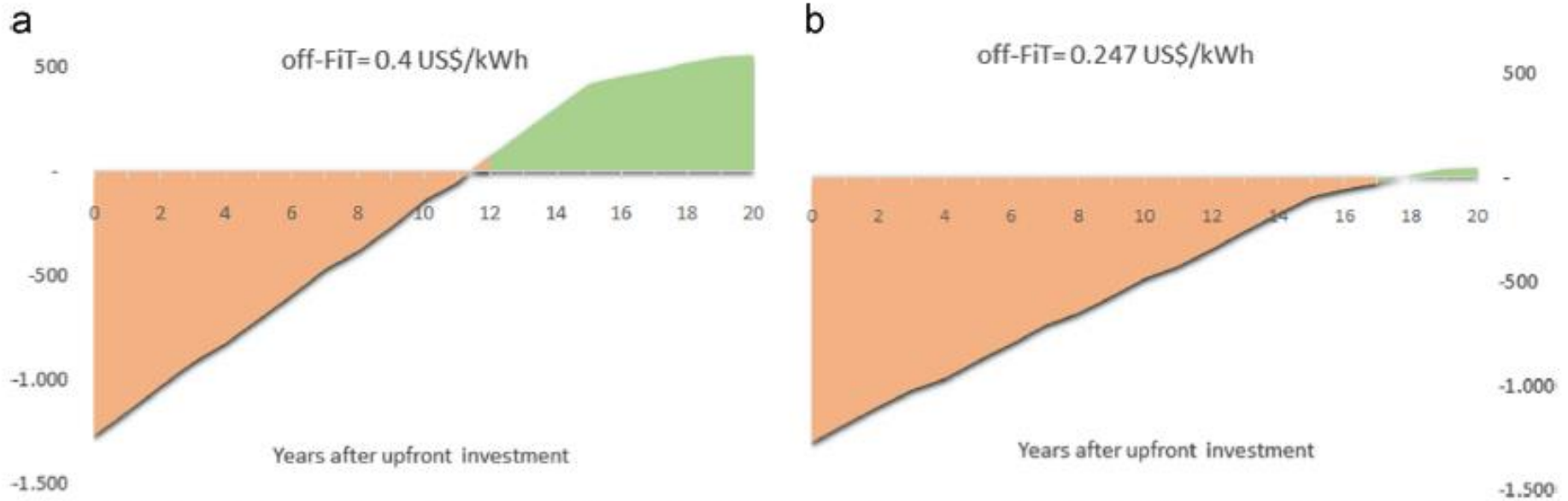
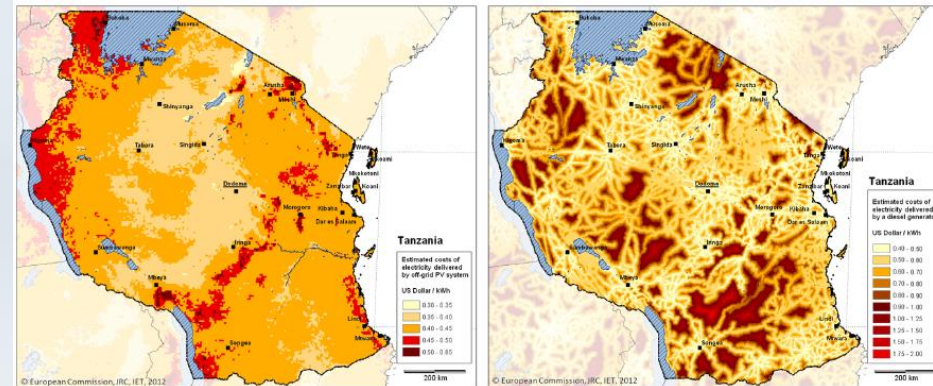


Fig. 10. IPP investor's cash flows in two different approaches (20 years). (a) Neutral: off-FIT = 0.4\$/kWh. (b) off-FIT corresponds to SPP value.

Source: Moner-Girona et al. 2015

3. Considérations pratiques: La Tanzanie

La Tanzanie subventionnait (en 2015) les opérateurs de mini-réseau diesel de USD \$36 Million par année (soit une perte de USD \$0.42/kWh)

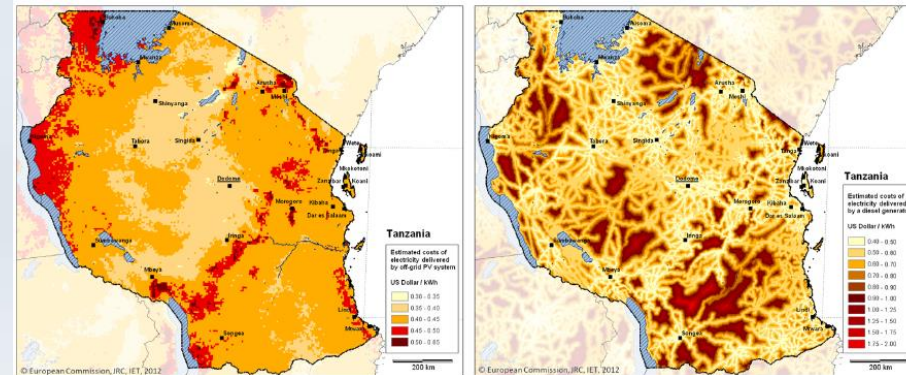


Source: Moner-Girona et al. 2015

3. Considérations pratiques: La Tanzanie

Les auteurs (Moner-Girona et al) estiment donc qu'un tarif d'achat ciblé aux mini-réseaux à base de solaire PV n'aurait de besoin que de USD \$31 Million par année, soit **une épargne de USD \$5 Million par année** dans le court terme.

La subvention diminuerait à l'avenir en fonction du déclin des coûts du solaire PV et des systèmes de stockage



Source: Moner-Girona et al. 2015

3. Considérations pratiques: La Tanzanie

Il ne faut pas uniquement considérer le coût d'une nouvelle politique: il faut aussi considérer le coût du statut quo

Si l'on veut électrifier les populations, il n'y a aucun doute que ce sera coûteux

La question reste: **Quel est le moyen le moins coûteux d'y arriver?**

Avantages

Avantages

- Les FITs permettent la rentabilité et ainsi sont capables de mobiliser les investissements
- En diminuant les risques, **une politique de FITs pour les mini-réseaux diminuerait le coût du capital**, permettant un développement plus efficace de la filière
- Un tarif d'achat se laisse bien implanté et n'exige pas de grandes ressources administratives

Avantages

- La politique des FITs est bien connue et éprouvée
- La subvention pourrait être transférée à l'opérateur 'ex post' et après la vérification des compteurs, ce qui diminue le risque d'abus ou de corruption

Défis

Défi 1: D'où viendra l'argent?

- La question tarifaire est déjà fortement contesté dans la majorité des pays: toute augmentation tarifaire suscite des débats contentieux
 - **Plus de 2/3 des sociétés d'électricité en Afrique sont actuellement déficitaires¹**
 - De plus, la base de consommateurs qui paient les tarifs ordinaires n'est souvent pas grande (plusieurs tombent dans la tranche des tarifs sociaux, donc subventionnés)
- **Le potentiel de générer des revenus importants par la voie des augmentations tarifaires est donc limité**

Défi 1: D'où viendra l'argent?

- Il reste donc les bailleurs de fonds internationaux (e.g. GET-FIT, le GCF, l'UE, Power Africa, etc.)
- Ou la subvention indirecte (e.g. par la voie des impôts) et le prélèvement de nouvelles taxes (e.g. sur les appareils électroménagers tels que les climatiseurs, ou les voitures)
- Ou une approche hybride qui combine les ressources publiques, privées, ainsi que celles des bailleurs de fonds

Défi 2: Comment fixer les tarifs?

En vue de la multitude de différents sites possibles et le nombre de variables:

- Technologie
- Taille du village
- Proximité du réseau et des infrastructures
- Qualité de la ressource
- Etc.

Il sera difficile de fixer des tarifs uniformes.

Cependant, l'imposition de tarifs uniques pour chaque mini-réseau sera également difficile

Défi 2: Comment fixer les tarifs?

Une approche alternative serait de fixer des tarifs en fonction de la technologie uniquement:

- Un tarif pour les sites alimentés principalement à l'hydro-électricité, le solaire photovoltaïque, etc.

Cependant, il faut toujours veiller à ce que les tarifs soient modifiés afin de suivre l'évolution des coûts, notamment pour le solaire

Peu importe le choix de méthodologie, il faudra rester vigilant

Défi 3: Qui fixe les tarifs?

- Est-ce que le régulateur devrait être responsable de fixer les tarifs? Sur la base de quelles analyses/infos?
- Est-ce que l'opérateur devrait avoir le droit de proposer des tarifs (appuyé de pièces justificatives)?
- Quel est le processus politique pour fixer les tarifs?
- Quel est le risque de modification tarifaire, voir de modification rétroactive? Comment prévenir de telles modifications?

Conclusion

Conclusion

- Les tarifs d'achats ont joué un rôle déterminant dans le développement des énergies renouvelables
- Ils permettent la rentabilité et la mobilisation des investissements
- Cependant, en vue de l'écart considérable entre les tarifs nationaux et le coût réel de l'électrification en milieu rural, composé par la base limitée de consommateurs payants, ainsi que par le fait que les tarifs nationaux sont eux-mêmes souvent subventionnés, **les défis du financement d'une telle politique ne sont pas à sous-estimer**

Conclusion

- Des projets pilotes de tarifs d'achats en milieux ruraux seraient une étape nécessaire afin d'éprouver le concept

Questions?

Toby D. Couture
Directeur

E3 Analytics
toby@e3analytics.eu

Références Utiles

Moner-Girona, M., Ghanadan, R., Solano-Peralta, M., Kougias, I., Bodis, K., Huld, T., Szabo, S., (2015). Adaptation of Feed-in Tariff for remote mini-grids: Tanzania as an illustrative case. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 53: 206-318.

Tenenbaum et al. (2014). **From the Bottom-Up: How small power producers and mini-grids can deliver electrification and renewable energy in Africa**. World Bank, Energy and Mining.

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?sequence=1>

Rickerson, W., Couture, T., Glassmire, J., Lillienthal, P., Peralta, M. S., (2012). **Renewable Energies for Remote Areas and Islands**, International Energy Agency - Renewable Energy Technology Deployment (IEA-RETD): <http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2012/06/IEA-RETD-REMOTE.pdf>

EUEI (2014). “**Mini-Grid Policy Toolkit: Policy and Business Frameworks for Successful Mini-grid Roll-outs**,” in partnership with REN21, the Alliance for Rural Electrification, and the Africa-EU Renewable Energy Cooperation Programme: http://euei-pdf.org/sites/default/files/files/field_pblctn_file/RECP_MiniGrid_Policy_Toolkit_1pageview%20%28pdf%2C%2017.6MB%2C%20EN_web_0.pdf

Schnitzer et al. (2014). “**Micro-grids for Rural Electrification: A critical review of best practices based on seven case studies**.” A partnership between Carnegie Mellon University, the United Nations Foundation, University of California at Berkeley, and SE4ALL. Available at:

https://wpweb2.tepper.cmu.edu/ceic/pdfs_other/Micro-grids_for_Rural_Electrification-A_critical_review_of_best_practices_based_on_seven_case_studies.pdf