GUIDE PRATIQUE

DU TRAITEMENT RÉGLEMENTAIRE DES MINI-RÉSEAUX

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

GUIDE PRATIQUE DU TRAITEMENT RÈGLEMENTAIRE DES MINI-RÉSEAUX

Intitulé du projet :	Guide pratique du traitement règlementaire des mini-réseaux
Agence USAID promoteur :	Division de l'énergie, Section de l'énergie et des infrastructures, Bureau de la croissance économique, l'éducation et l'environnement (E3)
Réf. du contrat de coopération :	AID-OAA-A-16-00042
Destinataire :	National Association of Regulatory Utility Commissioners
Date de publication :	Novembre 2017
Auteur :	Meister Consultants Group, Inc.
Sous-traitant :	Meister Consultants Group, Inc.

National Association of Regulatory Utility Commissioners

Cette publication a été rendue possible grâce au généreux soutien des États-Unis au travers de l'United States Agency for International Development (USAID). Le contenu de ce document relève de la responsabilité de la National Association of Regulatory Utility Commissioners et ne reflète pas nécessairement les opinions d'USAID ou du gouvernement américain.

REMERCIEMENTS

Ce guide pratique a été élaboré en collaboration avec la National Association of Regulatory Utility Commissioners (NARUC) et grâce au généreux soutien de l'United States Agency for International Development (USAID).

Principaux auteurs : Emily Chessin (Meister Consultants Group), Ryan Cook (Meister Consultants Group), Eskedar Gessesse (Meister Consultants Group) et Mauricio Solano-Peralta (Infratec Ltd.).

Auteur ayant apporté sa contribution : Yael Borofsky, MIT Energy Initiative

Les auteurs souhaiteraient remercier les experts en mini-réseaux et systèmes d'électrification rurale qui ont donné de leur temps, apporté leur expertise et fourni de précieuses informations lors du développement du guide pratique et de l'étude de cas réalisée en Ouganda.

Experts internationaux

Alberto Rodriguez	Trama TecnoAmbiental
Bernard Tenenbaum	World Bank
Bozhil Kondev	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
Chitra Narayanswamy	International Renewable Energy Agency
Chris Greacen	Consultant indépendant
Edmundo Veloso	Small Power Utilities Group, Philippines
Floresinda G. Baldo-Digal	Energy Regulatory Commission, Philippines
Jose Ignacio Perez-Arriaga	Massachusetts Institute of Technology
Keosela Loeung	Rural Electrification Fund, Cambodge
Matteo Leonardi	Consultant indépendant
Mylene C. Capongcol	Ministère de l'énergie, Philippines
Peter Lilienthal	HOMER Energy
Pia Alessi	Florence School of Regulation, European University Institute
Pol Arranz	Trama TecnoAmbiental
Rose Mutiso	Ministère américain de l'énergie
Stephen Phillips	Optimal Power Solutions
Urbano Mendiola	National Power Corporation, Philippines
Xavier Vallvé	Trama TecnoAmbiental

Partenaires interrogés lors des études de cas

Abdeel Kyezira	Uganda Solar Energy Association et Konserve Advisory Services Ltd.
Albert Orijabo	Ministre de l'eau et de l'environnement, Gouvernement d'Ouganda (GOU)
Andrew Ssentongo	GRS Commodities Ltd.
Ashley Wearne	GIZ
Benon Bena	Rural Electrification Agency, GOU
Benon Mutambi	Energy Regulatory Authority, GOU

Boneventura Buhanga	Uganda Electricity Transmission Company Limited
Chisestom Ochieng	Kalangala Infrastructure Services
Daphne Ayiekoh	Uganda Energy Credit Capitalization Company
Daniel Kubuuka	National Environmental Management Agency, GOU
David Rogers	U.S. Agency for International Development
Fabian Ahaisibwe	West Nile Rural Electrification Company
Geofrey Okoboi	Energy Regulatory Authority, GOU
Jerome Nuwabaasa	Pamoja Clean Technologies
Joseph Bwambale	Energy Regulatory Authority, GOU
Katrhin Kaestle	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
Mary Suzan Abbo	Centre for Research in Energy and Energy Conservation
Markus Fuerst	Uganda Renewable Energy et Energy Efficiency Alliance et GIZ
Peter Kakeeto	Energy Regulatory Authority, GOU
Vianney Mutyaba	Energy Regulatory Authority, GOU

Les auteurs souhaitent remercier également Timothy Johnson (NARUC), Whitney Muse (NARUC), Crissy Godfrey (NARUC), Christopher Rogers (NARUC) et Bevan Flansburg (NARUC) pour leurs conseils constructifs lors de l'élaboration de ce guide pratique et de sa relecture, et également Sandra F. Chizinsky, Yael Borofsky, Will Hanley et Tamer Teker pour leur relecture de la version finale.

Photos et crédits iconographiques : USAID, PowerGen, Infratec, Powerhive (photo de couverture), IYIKON, Will Hanley (MCG)

Mise en page : Will Hanley (MCG)

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS 2

TABLE DES MATIERES 4

RÉSUMÉ 9

I. À PROPOS DE CE GUIDE 14

II. QU'EST-CE QU'UN MINI-RÉSEAU ? 21

III. ENJEUX MAJEURS DE LA RÈGLEMENTATION DES MINI-RÉSEAUX 24

IV. UNE RÈGLEMENTATION SOUPLE OU GLOBALE ? 27

V. CONTEXTE DE L'ÉTUDE DE CAS 32

VI. RÈGLEMENTATION DES MINI-RÉSEAUX 33

1 POLITIQUE ET PLANIFICATION 37

1.1 Approche de la planification des mini-réseaux 39
1.2 Autorité de règlementation des mini-réseaux 45
1.3 Développement d'une définition des mini-réseaux 55
1.4 Développement de classes ou de catégories de mini-réseaux 58
1.5 Modèle de propriété 62
1.6 Aide financière pour les développeurs de mini-réseaux : subventions et aides directes 67
1.7 Procédures et processus d'approbation 76
1.8 Concession de licences 81
1.9 Règlementation environnementale 108
1.10 Exigences technologiques 114
1.11 Exigences de reporting et d'archivage 121
1.12 Propriété après le raccordement au réseau national 127

2 REGLEMENTATION DU SERVICE DE DÉTAIL 140

2.1 Surveillance des prix de détail 140
2.2 Niveaux des prix de détail 147
2.3 Subventions à la consommation 156
2.4 Structure des prix de détail 163

3 NORMES TECHNIQUES 169

3.1 Raccordement au réseau national 170
3.2 Normes technologiques pour les équipements et fonctionnalités 181
3.3 Qualité de l'énergie électrique 190
3.4 Qualité du service : Disponibilité, capacité et fiabilité 196

VII. REFERENCES 208

ANNEXE I : ÉTUDE CAS SUR LE SECTEUR INDUSTRIEL DES MINI-RESEAUX DE L'OUGANDA 218

ANNEXE II : OUTIL DE PRISE DE DECISIONS REGLEMENTAIRES 229

Liste des tableaux, figures et encarts

Tableau 1. Matrice de décision pour le traitement règlementaire des mini-réseaux 18
Tableau 2. Types de mini-réseaux et niveaux de service 22
Tableau 3. Synthèse des défis politiques et règlementaires pour le développement des mini-réseaux 24
Tableau 4. Présentation de la règlementation souple et de la règlementation globale 28
Tableau 5. Importance d'une stratégie d'engagement globale des parties prenantes dans la règlementation des mini-réseaux 34
Tableau 6. Principaux enjeux de la politique et de la planification des mini-réseaux 37
Tableau 7. Exemples de catégories de mini-réseaux : Tableaux récapitulatifs des diverses règlementations 59
Tableau 8. Facteurs de prise de décision en matière d'exclusivité, de durée, de renouvellement et de révocation 91
Tableau 9. Technologies les plus fréquemment utilisées par les mini-réseaux 114
Tableau 10. Les principaux éléments des normes de qualité d'énergie électrique 190
Tableau 11. Principaux enjeux associés à la qualité de service 196
Tableau 12. Matrice à plusieurs niveaux pour l'accès à l'approvisionnement électrique des ménages 199
Tableau 13. Cadre d'assurance qualité - Synthèse du niveau de service 201
Tableau 14. Le rôle des institutions dans le développement d'une règlementation sur les mini-réseaux en Ouganda 219

Figure 1. Schéma d'un mini-réseau type 10
Figure 2. Suggestion d'un processus d'intégration des mini-réseaux dans les plans d'électrification ruraux et utilisation du guide pratique du traitement règlementaire des mini-réseaux 12
Figure 3. Suggestion d'un processus d'intégration des mini-réseaux dans les plans d'électrification ruraux et utilisation du guide pratique du traitement règlementaire des mini-réseaux 15
Figure 4. Schéma d'un mini-réseau type 21
Figure 5 : Équilibrer règlementation et innovation 169
Figure 6 : Les 13 territoires de service proposés de l'Ouganda 223

Encart 1 : Évaluation des progrès réalisés pour généraliser l'accès à l'électricité 40
Encart 2 : Approche de la planification des mini-réseaux en Ouganda 44
Encart 3 : Autorité de règlementation des mini-réseaux en Ouganda 53
Encart 4 : Mise en avant d'un pays : L'approche de l'Inde en matière d'autorité règlementaire au niveau régional 54
Encart 5 : Mise en avant d'un pays : La définition tanzanienne des mini-réseaux 57
Encart 6 : Modèle de propriété en Ouganda 66
Encart 7 : Aide financière pour les développeurs de mini-réseaux en Ouganda 75
Encart 8 : Définition d'un processus d'approbation simple et transparent 79
Encart 9 Définition de la durée de la licence 89

Encart 10 : Processus d'attribution d'une concession 96
Encart 11 : L'octroi de licences en Ouganda 103
Encart 12 : Mise en avant d'un pays : Un processus d'autorisation et d'octroi de licences évolutif pour les mini-réseaux au Kenya 106
Encart 13 : Mise en avant d'un pays : Des directives d'octroi de licences claires et accessibles en Tanzanie 107
Encart 14 : Règlementation environnementale en Ouganda 113
Encart 15 : Considérations relatives à la technologie et aux subventions : transition des mini-réseaux diesel aux mini-réseaux basés sur des énergies renouvelables 116
Encart 16 : Cadre d'assurance qualité pour les mini-réseaux : cadre de responsabilisation 122
Encart 17 : Exigences de reporting en Ouganda 126
Encart 18 : Mise en avant d'un pays : Exigences de reporting pour les petits producteurs d'énergie en Tanzanie 126
Encart 19 : Propriété après le raccordement au réseau national en Ouganda 137
Encart 20 : Mise en avant d'un pays : Du mimi-réseau au petit distributeur d'électricité l'approche du Cambodge 138
Encart 21 : Mise en avant d'un pays : Directives relatives au raccordement des centrales hydroélectriques au Sri Lanka 138
Encart 22 : Surveillance des prix en Ouganda 146
Encart 23 : Approche des coûts de revient majorés pour définir des prix correspondant aux coûts 153
Encart 24 : Niveaux des prix de détail en Ouganda 154
Encart 25 : Mise en avant d'un pays : L'approche du Pérou à l'égard de la règlementation des prix de détail en milieu rural 155
Encart 26 : Subventions à la consommation en Ouganda 161
Encart 27 : Mise en avant d'un pays : Subventions croisées aux Philippines 162
Encart 28 : Mécanismes de comptage en Ouganda 167
Encart 29 : Institute of Electrical and Electronics Engineers 1547 : Norme pour le raccordement des ressources distribuées à des systèmes d'alimentation électrique 171
Encart 30 : Raccordement au réseau national en Ouganda 178
Encart 31 : Mise en avant d'un pays : Normes techniques relatives au raccordement en Inde. 179
Encart 32 : Courant alternatif ou courant continu ? Le conflit persiste 189
Encart 33 : Mise en avant d'un pays : Normes EPQ aux Philippines 194

Abréviations

CA	Courant alternatif
CAIDI	Customer Average Interruption Duration Index (Indice de durée moyenne d'interruption par client)
CC	Courant continu
CRDB	Centenary Rural Development Bank (Banque centenaire de développement rural)
DWRM	Directorate of Water Resource Management (Direction de la gestion de l'eau) (Ouganda)
EAC	Electricity Authority of Cambodia (Autorité électrique du Cambodge)
EDT	Electricity Disputes Tribunal (Tribunal de résolution des litiges en matière d'électricité) (Ouganda)
EIA	Environmental Impact Assessment (Évaluation de l'impact environnemental)
EIR	Environmental Impact Review (Examen de l'impact environnemental)
EIS	Environmental Impact Study (Étude de l'impact environnemental)
EPQ	Electric Power Quality (Qualité de l'alimentation électrique)
ERA	Electricity Regulatory Authority (Autorité de règlementation de l'électricité) (Ouganda)
ERC	Energy Regulatory Commission (Commission de règlementation de l'énergie) (Philippines)
EWURA	Energy and Water Utilities Regulatory Authority (Autorité de règlementation des services publics de l'eau et de l'énergie) (Tanzanie)
FIT	Feed-in Tariff (Tarif de rachat)
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GTF	Global Tracking Framework (Cadre de suivi mondial)
IEA	International Energy Agency (Agence de l'énergie internationale)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (Institut des ingénieurs en électricité et électronique)
IFC	International Finance Corporation (Corporation des finances internationales)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KIS	Kalanga Infrastructure Services (Services d'infrastructure de Kalanga)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-heure
LED	Diode électroluminescente
MEMD	Ministry of Energy and Mineral Development (Ministère du développement de l'énergie et des ressources minérales) (Ouganda)
MNRE	Ministry of New and Renewable Energy (Ministère des nouvelles énergies et des énergies renouvelables) (Inde)
MTF	Multi-tier Framework (Cadre à plusieurs niveaux)

MW	Mégawatt
NEMA	National Environmental Management Authority (Autorité nationale de gestion de l'environnement) (Ouganda)
NREL	National Renewable Energy Laboratory (Laboratoire national des énergies renouvelables)
ONG	Organisation non gouvernementale
ORIO	Netherlands Facility for Infrastructure Development (Installations des Pays-Bas de développement de l'infrastructure)
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Organisme de contrôle des investissements dans le domaine de l'énergie et minier)
PIDG	Private Infrastructure Development Group (Groupe de développement de l'infrastructure privée)
PPA	Power Purchase Agreement (Accord d'achat d'énergie)
PV	Photovoltaïque
REA	Rural Electrification Agency (Agence d'électrification rurale) (Ouganda)
REB	Rural Electrification Board (Comité d'électrification rurale) (Ouganda)
REF	Rural Electrification Fund (Fonds d'électrification rurale) (Ouganda)
RESP	Rural Electrification Strategy and Plan (Stratégie et plan d'électrification rurale)
ROI	Return on Investment (Retour sur investissement)
SAIDI	System Average Interruption Duration Index (Indice de durée moyenne d'interruption du système)
SAIFI	System Average Interruption Frequency Index (Indice de fréquence moyenne d'interruption du système)
SGIP	Smart Grid Interoperability Panel (Panneau d'interopérabilité du réseau électrique intelligent)
TOR	Terms of Reference (Cahier des charges)
UECCC	Uganda Energy Credit Capitalization Company (Société de capitalisation des crédits d'énergie de l'Ouganda)
UETCL	Uganda Electricity Transmission Company Limited (Société ougandaise de distribution de l'électricité)
UIA	Uganda Investment Authority (Autorité d'investissement de l'Ouganda)
UNBS	Uganda National Bureau of Standards (Bureau de normalisation de l'Ouganda)
WENRECO	West Nile Rural Electrification Company (Société d'électrification rurale du Nil occidental) (Ouganda)

RÉSUMÉ

Le *Guide pratique du traitement règlementaire des mini-réseaux* fournit aux autorités règlementaires des directives explicites et des outils afin de mettre en place un cadre règlementaire pour le développement d'un mini-réseau.[1] Le développement d'un environnement règlementaire pour les mini-réseaux s'articule autour de trois grands principes : **(1) politique et planification**, **(2) règlementation des services de détail** et **(3) normes techniques** (notamment les normes relatives au raccordement, la technologie, la qualité de l'alimentation et des services). Pour chaque principe, le guide identifie :

- Une série de décisions règlementaires et les options associées ;
- Les questions que les organismes règlementaires doivent poser pour chaque décision règlementaire ;
- Les avantages et les inconvénients de chaque option, notamment les compromis entre une approche plus souple et globale ;
- Les étapes ultérieures découlant de chaque option ; et
- Des références à d'autres publications pour plus d'informations.

Ce guide constitue un outil flexible et modulaire. Les utilisateurs peuvent ainsi le lire dans son intégralité ou consulter une section spécifique afin de résoudre un problème règlementaire. Dans la mesure où les problèmes sont étroitement liés au contexte, le guide ne propose pas une solution unique afin de mettre en place un environnement règlementaire pour le mini-réseau. Les décisions règlementaires sont classées en fonction de leur priorité (faible, moyenne et élevée) en s'appuyant sur les perspectives des différentes parties prenantes, notamment les organismes de règlementation, les responsables politiques et les développeurs et opérateurs des mini-réseaux (Tableau 1). Ce guide est destiné à aider les responsables politiques et les organismes règlementaires à répondre aux objectifs d'électrification rurale et à développer l'accès à une électricité durable propre, abordable et sûre.

QU'EST-CE QU'UN MINI-RESEAU ET POURQUOI EST-CE IMPORTANT ?

De nombreux pays à l'échelle internationale s'efforcent de développer l'accès à l'électricité à l'ensemble des citoyens. Les pays peuvent adopter l'une des trois approches suivantes pour généraliser l'accès à l'électricité : développer le réseau national, mettre en place des mini-réseaux raccordés au réseau ou hors réseau ou déployer des systèmes autonomes comme l'installation solaire domestique ou les systèmes photovoltaïques (PV).

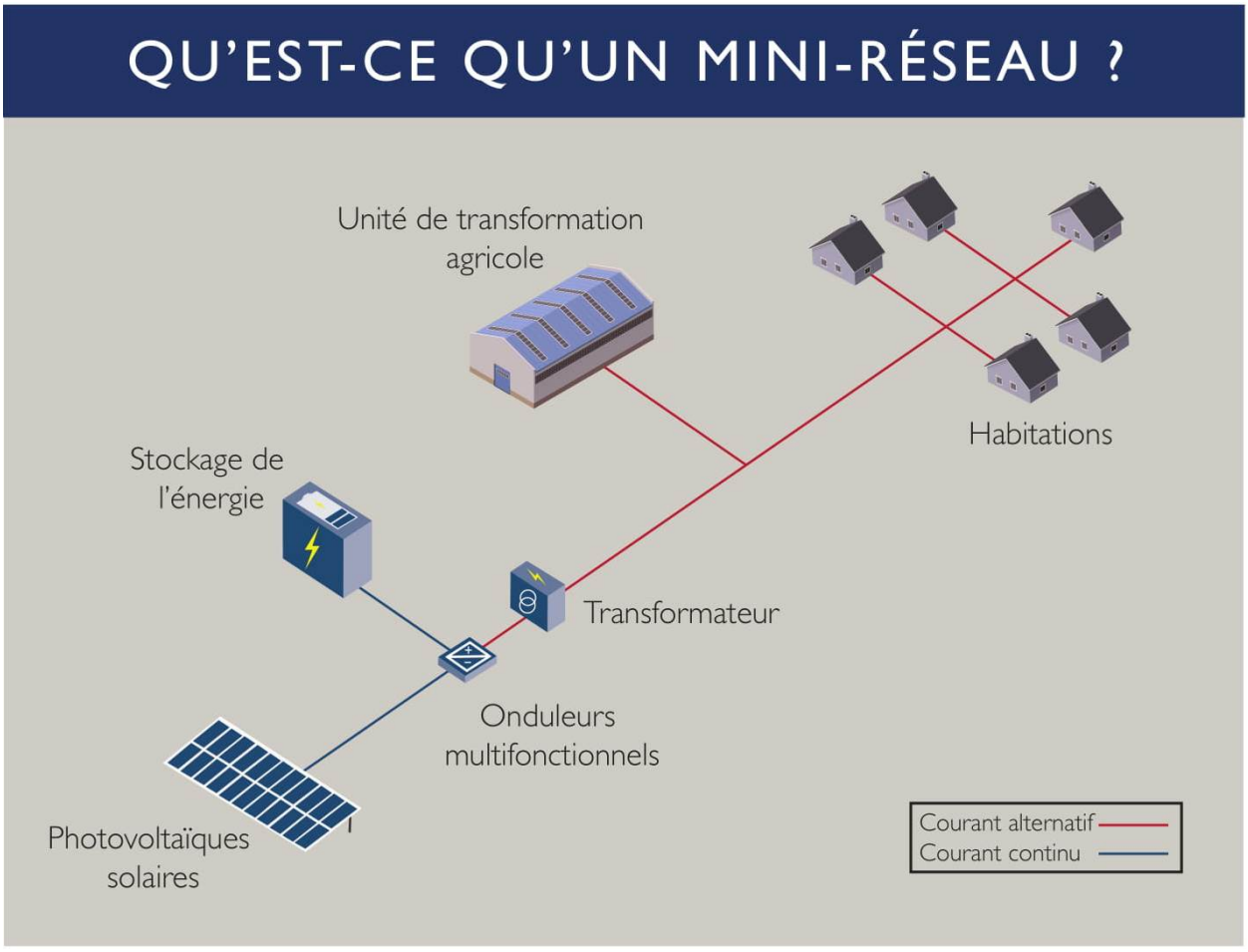
Selon le rapport *Energy for All* publié par l'International Energy Agency, 70 % de la population rurale du monde dépourvue de tout accès à l'électricité serait mieux desservie par des mini-réseaux (52,5 %) ou des systèmes autonomes (17,5 %) (IEA, 2011; EUEI PDF, 2014). Compte tenu de ces chiffres, les pays affichent un intérêt croissant à l'égard des mini-réseaux qui permettraient de répondre aux besoins d'électrification nationale, en particulier dans les zones rurales.

[1] Les auteurs se sont largement appuyés sur les ressources suivantes pour élaborer ce guide :

Tenenbaum, T., Greacen, C., Siyambalapitiya, T. & Knuckles, J. (2014). *From the Bottom Up : How Small Power Producers and Mini-Grids Can Deliver Electrification and Renewable Energy in Africa.* Washington, D.C. : World Bank ;

Franz, M., Peterschmidt, N., Rohrer, M., & Kondev, B. (2014). *Mini-Grid Policy Toolkit: Policy and Business Frameworks for Successful Mini-grid Roll-outs*. Eschborn. European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility.

Figure 1. Schéma d'un mini-réseau type



OBSTACLES AU DEVELOPPEMENT DES MINI-RESEAUX

L'expérience de développement des mini-réseaux est relativement variée : certains pays ont déployé des mini-réseaux à l'échelle nationale contrairement à d'autres pays qui possèdent un accès aux mini-réseaux marginal voire inexistant. L'absence d'environnement règlementaire constitue généralement l'un des principaux obstacles au développement des mini-réseaux. Les enjeux sont notamment les suivants :

- L'absence de planification et de stratégie d'électrification rurale ;
- Le manque de stabilité politique et juridique concernant les décisions d'investissement dans le domaine des mini-réseaux ;
- La présence de processus et d'approbations règlementaires flous ou complexes ;
- L'absence de règlementations du marché du détail ; et
- L'absence de normes techniques.

RELEVER LES ENJEUX AU DEVELOPPEMENT DES MINI-RESEAUX

Les obstacles au développement des mini-réseaux peuvent être surmontés en instaurant des règlementations explicites pour le secteur des mini-réseaux. Lors du développement d'un cadre règlementaire, les organismes de règlementation et les responsables politiques doivent définir le niveau de règlementation à imposer au développement des projets de mini-réseaux. La règlementation des mini-réseaux est soumise à deux tendances opposées : (1) La règlementation du gouvernement doit être souple pour réduire les obstacles au développement du secteur, (2) La règlementation du gouvernement doit être globale pour garantir un déploiement systématique des projets de mini-réseaux et évolutif en fonction des besoins en énergie des zones rurales, protéger les consommateurs et fournir un service public d'électricité conforme aux normes de performances et techniques du réseau national.

Dans la pratique, le choix entre une règlementation souple et une règlementation globale n'est pas toujours évident. Les organismes de règlementation et les responsables politiques ont plutôt tendance à adopter une approche située à mi-chemin de ces deux tendances. La règlementation des mini-réseaux vise généralement à créer un environnement habilitant pour le secteur des mini-réseaux et un processus explicite, rationnalisé et efficace pour le développement des mini-réseaux. La règlementation doit :[2]

- Limiter tout surplus de charge de travail pour le personnel règlementaire.
- Limiter le volume d'information requis par le régulateur.
- Limiter le nombre de processus et de décisions règlementaires individuels.
- Utiliser des documents normalisés ou des documents similaires créés par d'autres agences et mettre les documents à disposition sur Internet.
- Utiliser les règlements et les décisions adoptés par d'autres gouvernements ou organismes communautaires chaque fois que possible.

À PROPOS DE CE GUIDE

Les conseils fournis dans ce document s'adressent aux mini-réseaux reposant sur une énergie propre et indépendants du réseau national (désignés sous le vocable de mini-réseaux autonomes dans ce guide) avec une sortie de charge maximale de 10 MW_{ca}. Il convient de préciser que la limite de charge de 10 MW_{ca} peut notamment désigner une charge continue moyenne de 10 MW afin de répondre aux besoins d'alimentation électrique d'une grande ville (100 000 habitants dont 20 000 à 25 000 clients ayant une consommation de 8-10 kWh/jour/foyer). En outre, le guide :

- Présente une étude de cas sur l'Ouganda pour illustrer la manière dont un pays a pris des décisions dans le domaine de la règlementation des mini-réseaux (annexe I) ;
- Présente les expériences d'autres pays afin de mettre en évidence d'autres approches pour des décisions règlementaires similaires ; et
- Inclut un outil de prise de décision synthétisant les décisions règlementaires à priorité élevée (annexe II).

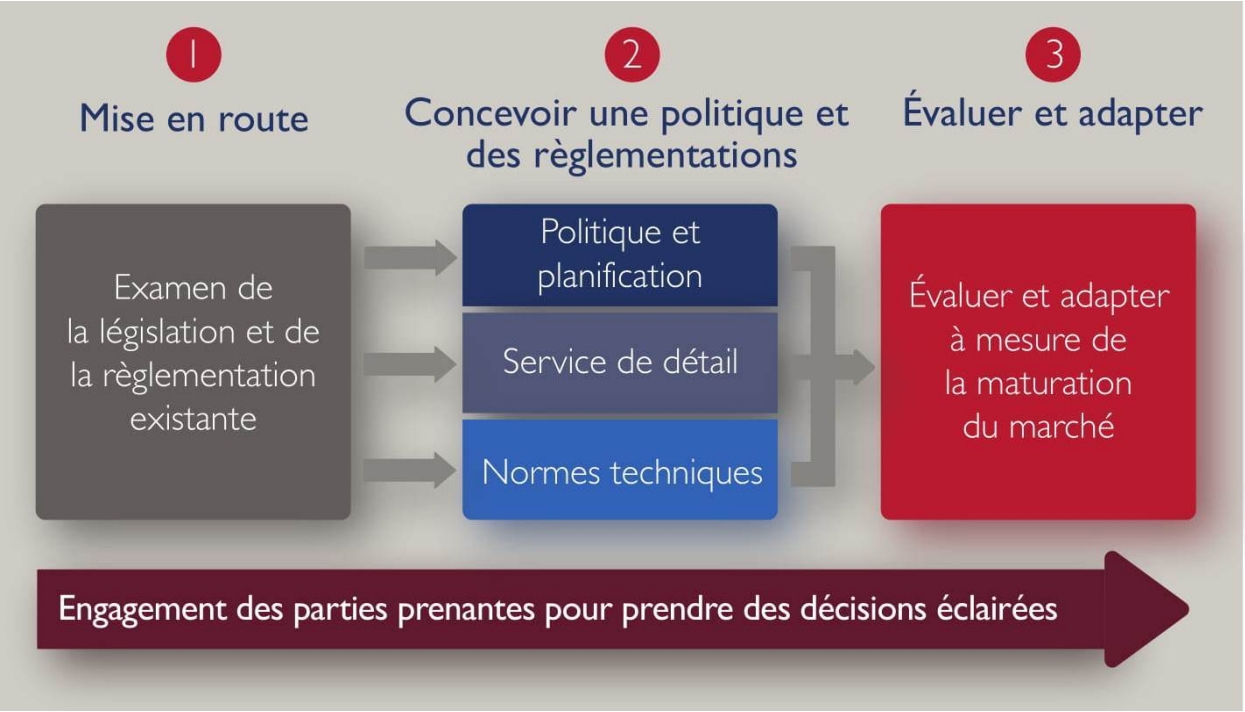
Ce guide est destiné à toute personne qui participe à un processus de règlementation des mini-réseaux, notamment aux organismes de règlementation, responsables politiques, propriétaires

[2] Tenenbaum et al., 2014

de mini-réseaux, développeurs et opérateurs, services publics et aux clients. Il est également utile pour les partenaires du développement comme les donateurs, les agences multilatérales, les organisations régionales ou internationales, les organisations non gouvernementales (ONG) et les autres entités susceptibles d'être impliquées dans le secteur des mini-réseaux. Le guide suppose que les lecteurs possèdent des notions dans le domaine de la règlementation et des mini-réseaux. Pour les lecteurs complètement novices, des références à d'autres publications sont fournies afin d'accéder à des informations supplémentaires.

Il convient de souligner que le secteur des mini-réseaux d'un pays poursuivra son évolution après l'adoption des décisions règlementaires. Les organismes de règlementation doivent donc se préparer à reconsidérer les règlementations au fil du temps et à effectuer des ajustements pour refléter la situation réelle du marché des mini-réseaux en plein essor. Figure 2 présentes une suggestion de processus d'intégration des mini-réseaux dans les plans d'électrification ruraux et d'utilisation de ce guide pour développer des règlementations sur les mini-réseaux.

Figure 2. Suggestion d'un processus d'intégration des mini-réseaux dans les plans d'électrification ruraux et utilisation du guide pratique du traitement règlementaire des mini-réseaux



Ce guide a vocation à constituer un outil flexible pour aider les organismes règlementaires et les autres parties prenantes à chaque étape du développement d'un environnement règlementaire pour les mini-réseaux afin de comprendre les options proposées et d'identifier l'approche règlementaire adaptée à leur contexte spécifique. Dans l'idéal, ce guide est destiné à aider les responsables politiques et les organismes règlementaires à répondre aux objectifs d'électrification rurale et à développer l'accès à une électricité durable, abordable et sûre au moyen de mini-réseaux reposant sur une énergie propre.

— INTRODUCTION —

Crédit photo : USAID

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

I. À PROPOS DE CE GUIDE

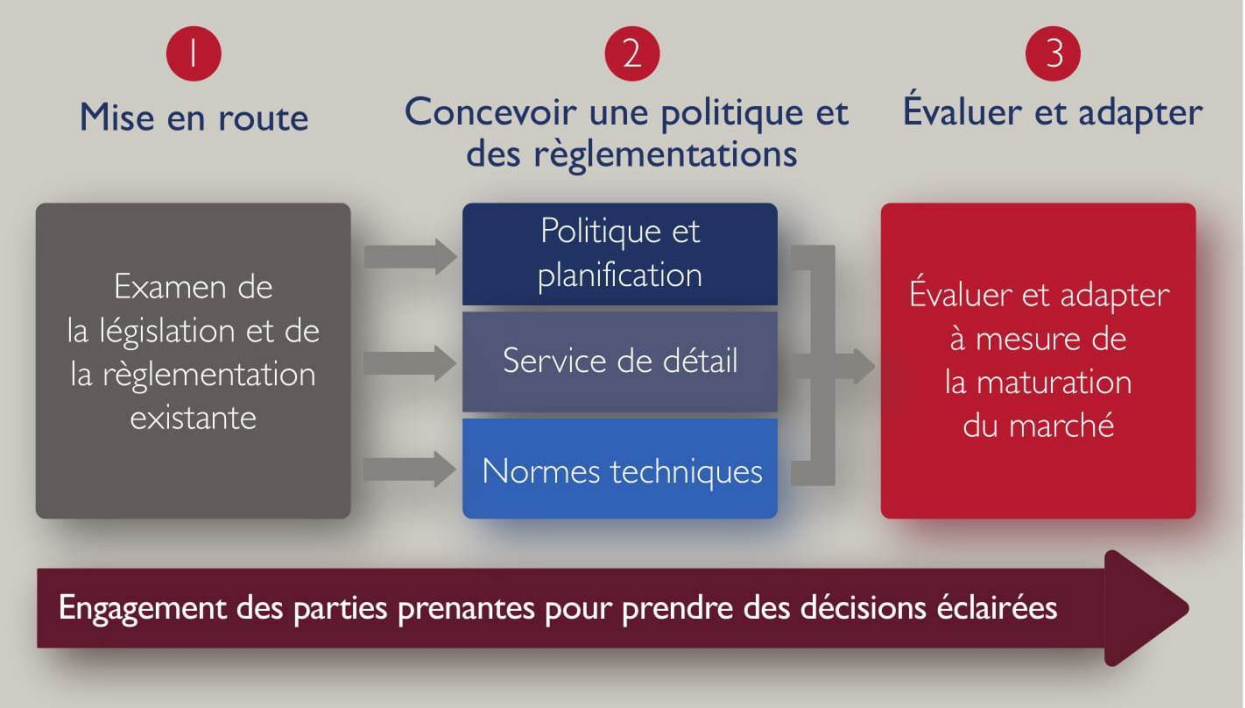
De nombreux pays à l'échelle internationale s'efforcent de développer l'accès à l'électricité à l'ensemble des citoyens. Les pays peuvent adopter l'une des trois approches suivantes pour généraliser l'accès à l'électricité : développer le réseau national, mettre en place des mini-réseaux raccordés au réseau ou hors réseau ou déployer des systèmes autonomes comme l'installation solaire domestique ou les systèmes photovoltaïques (PV). Selon le rapport *Energy for All* publié par l'International Energy Agency, 70 % de la population rurale du monde dépourvue de tout accès à l'électricité serait mieux desservie par des mini-réseaux (52,5 %) ou des systèmes autonomes (17,5 %). Pour les 30 % restants, une extension du réseau national serait mieux adaptée (IEA, 2011; EUEI PDF, 2014). Compte tenu de ces chiffres, les pays affichent un intérêt croissant à l'égard des mini-réseaux qui permettraient de répondre aux besoins d'électrification nationale, en particulier dans les zones rurales.

Ce guide est destiné à fournir aux organismes de règlementation des économies émergentes des conseils concrets et des outils pratiques pour créer un environnement règlementaire explicite pour le développement des mini-réseaux. Ces conseils s'adressent aux mini-réseaux reposant sur une énergie propre avec une capacité inférieure à 10 MW et indépendants du réseau national. Ce guide est destiné à être un outil flexible et modulaire. Les utilisateurs peuvent ainsi le lire dans son intégralité ou consulter une section spécifique afin de résoudre un problème règlementaire.

L'expérience de développement des mini-réseaux est relativement variée : certains pays ont déployé des mini-réseaux à l'échelle nationale contrairement à d'autres pays qui possèdent un accès aux mini-réseaux marginal voire inexistant. L'absence d'environnement règlementaire constitue généralement l'un des principaux obstacles au développement des mini-réseaux.

Ce guide est destiné à fournir aux organismes de règlementation des conseils concrets et des outils pratiques pour créer un environnement règlementaire explicite pour le développement des mini-réseaux. Les conseils s'adressent aux mini-réseaux reposant sur une énergie propre et indépendants du réseau national (désignés sous le vocable de *mini-réseaux autonomes* dans ce guide). Figure 3 présentes une suggestion de processus d'utilisation de ce guide pour développer des règlementations sur les mini-réseaux et intégrer les mini-réseaux dans les plans d'électrification ruraux.

Figure 3. Suggestion d'un processus d'intégration des mini-réseaux dans les plans d'électrification ruraux et utilisation du guide pratique du traitement règlementaire des mini-réseaux



Ce guide est destiné à toute personne qui participe à un processus de règlementationdes mini-réseaux, notamment aux organismes de règlementation, responsables politiques, propriétaires de mini-réseaux, développeurs et opérateurs,[3] services publics et aux clients. Il est également utile pour les partenaires du développement comme les donateurs, les agences multilatérales, les organisations régionales ou internationales, les organisations non gouvernementales (ONG) et les autres entités susceptibles d'être impliquées dans le secteur des mini-réseaux. Le guide suppose que les lecteurs possèdent des notions dans le domaine de la règlementation et des mini-réseaux. Pour les lecteurs complètement novices, des références à d'autres publications sont fournies afin d'accéder à des informations supplémentaires.

Ce guide est destiné à aider les organismes de règlementation et les autres parties prenantes à chaque phase de développement de l'environnement règlementaire des mini-réseaux et doit servir de ressource afin d'identifier l'approche règlementaire la plus pertinente pour étendre l'accès à l'électricité en utilisant des mini-réseaux reposant sur une énergie propre dans des zones rurales non électrifiées. Ce guide est destiné à être un outil flexible et modulaire. Les utilisateurs peuvent ainsi le lire dans son intégralité ou consulter une section spécifique afin de résoudre un problème règlementaire. Les organismes de règlementation qui ont déjà mis en

[3] Le propriétaire du mini-réseau est l'entité qui possède le projet,. Le développeur est l'entité qui développe le projet et l'opérateur est l'entité qui exploite le projet une fois qu'il a été élaboré. Le propriétaire, le développeur et l'opérateur peuvent être la même entité ou des entités différentes, en fonction du modèle commercial.

place un environnement règlementaire pour les mini-réseaux peuvent ainsi consulter le guide afin de revoir et d'adapter éventuellement leur environnement actuel ou de résoudre un enjeu règlementaire spécifique. Les organismes de règlementation qui n'ont pas encore développé ce type d'environnement peuvent utiliser ce guide comme point de départ afin de considérer différents angles de décision. Les organismes de règlementation et les responsables politiques peuvent également utiliser cet outil comme un outil pour collaborer avec les donateurs et les autres partenaires du développement à mesure qu'ils collaborent pour développer le secteur des mini-réseaux au niveau national.

Les autres organisations peuvent utiliser ce guide pour contribuer à stimuler le financement et la sensibilisation au secteur des mini-réseaux dans le pays. Les institutions donatrices peuvent ainsi utiliser ce guide pour évaluer l'environnement règlementaire des mini-réseaux d'un pays spécifique et choisir la zone géographique à laquelle elles apporteront leur soutien. Les organisations qui créent des projets spécifiques peuvent utiliser ce guide pour faciliter leur compréhension des enjeux règlementaires et identifier les processus à prendre en compte.

Ce guide identifie les trois grands principes qu'une règlementation doit examiner lors du développement d'un environnement règlementaire pour les mini-réseaux : (1) politique et planification, (2) règlementation des services de détail et (3) normes techniques (notamment les normes de raccordement, de technologie, de qualité de l'alimentation et des services). Pour chaque principe, le guide identifie :

- Une série de décisions règlementaires et les options associées ;
- Les questions que les organismes règlementaires doivent poser pour chaque décision règlementaire ;
- Les avantages et les inconvénients de chaque option, notamment les compromis entre une approche plus souple et globale ;
- Les étapes ultérieures découlant de chaque option ; et
- Des références à d'autres publications pour plus d'informations.

Les conseils fournis dans ce document s'adressent aux mini-réseaux reposant sur une énergie propre et indépendants du réseau national (désignés sous le vocable de mini-réseaux autonomes dans ce guide) avec une sortie de charge maximale de 10 MW_{ca}. Il convient de préciser que la limite de charge de 10 MW_{ca} peut notamment désigner une charge continue moyenne de 10 MW afin de répondre aux besoins d'alimentation électrique d'une grande ville (100 000 habitants dont 20 000 à 25 000 clients ayant une consommation de 8-10 kWh/jour/foyer). En outre, le guide :

- Présente une étude de cas sur l'Ouganda pour illustrer la manière dont un pays a pris des décisions dans le domaine de la règlementation des mini-réseaux (annexe I) ;
- Présente les expériences d'autres pays afin de mettre en évidence d'autres approches pour des décisions règlementaires similaires ; et
- Inclut un outil de prise de décision synthétisant les décisions règlementaires à priorité élevée (annexe II).

Ce guide s'inspire largement des travaux antérieurs réalisés dans le domaine.[4] L'objectif n'est pas de fournir une description exhaustive de chaque problème lié à la règlementation des mini-réseaux mais d'offrir des informations contextuelles élémentaires pour chaque problème. Chaque section s'achève par une liste d'ouvrages complémentaires afin que les lecteurs puissent accéder à des informations plus détaillées sur des sujets spécifiques.

Étant donné que la manière dont un enjeu règlementaire spécifique doit être appréhendé est étroitement liée au contexte, ce guide ne préconise pas un cheminement unique que les pays doivent suivre afin de mettre en place un environnement règlementaire pour les mini-réseaux. Ce guide a plutôt vocation à constituer un outil souple afin d'aider les organismes de règlementation et les autres parties prenantes évoluant dans des environnements différents à comprendre les options proposées et à identifier l'approche appropriée à leur contexte spécifique.

Les décisions règlementaires sont classées en fonction de leur priorité (faible, moyenne et élevée) en s'appuyant sur les perspectives des différentes parties prenantes, notamment les organismes de règlementation, les responsables politiques et les développeurs et opérateurs des mini-réseaux (voir le Tableau 1). Il est recommandé aux organismes de règlementation de s'intéresser d'abord aux décisions ayant une priorité élevée avant d'aborder les décisions à priorité moyenne et faible. En effet, les décisions à priorité élevée joueront le rôle de socle pour le secteur des mini-réseaux du pays, révèleront aux propriétaires, développeurs et opérateurs des mini-réseaux l'approche globale du pays à l'égard de la règlementation et influenceront une grande partie des décisions à priorité moyenne et faible. Pendant la phase de développement de l'environnement règlementaire des mini-réseaux dans leur pays, les organismes de règlementation doivent également prendre en compte la priorité des décisions de règlementation des développeurs et des opérateurs de mini-réseaux.

Il convient de souligner que le secteur des mini-réseaux d'un pays poursuivra son évolution après l'adoption des décisions règlementaires. Les organismes de règlementation doivent donc se préparer à reconsidérer les règlementations au fil du temps et à effectuer des ajustements pour refléter la situation réelle du marché des mini-réseaux en plein essor.

Ce guide a vocation à constituer un outil flexible pour aider les organismes règlementaires et les autres parties prenantes à chaque étape du développement d'un environnement règlementaire pour les mini-réseaux afin de comprendre les options proposées et d'identifier l'approche règlementaire adaptée à leur contexte spécifique. Dans l'idéal, ce guide est destiné à aider les responsables politiques et les organismes règlementaires à répondre aux objectifs d'électrification rurale et à développer l'accès à une électricité durable, abordable et sûre au moyen de mini-réseaux reposant sur une énergie propre.

[4] Les auteurs se sont largement appuyés sur les ressources suivantes pour élaborer ce guide :

Tenenbaum, T., Greacen, C., Siyambalapitiya, T. & Knuckles, J. (2014). *From the Bottom Up : How Small Power Producers and Mini-Grids Can Deliver Electrification and Renewable Energy in Africa.* Washington, D.C. : World Bank ;

Franz, M., Peterschmidt, N., Rohrer, M., & Kondev, B. (2014). *Mini-Grid Policy Toolkit: Policy and Business Frameworks for Successful Mini-grid Roll-outs*. Eschborn. European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility.

Tableau 1. Matrice de décision pour le traitement règlementaire des mini-réseaux

LÉGENDE	
	Priorité élevée
	Priorité moyenne
	Faible priorité

MATRICE DE DÉCISION RÈGLEMENTAIRE POUR LES MINI-RÉSEAUX		Partie prenante		
Section	**Description de la décision règlementaire**	**Régulateur**	**Responsable politique**	**Développeur**
1. POLITIQUE ET PLANIFICATION				
1.1 Approche de la planification des mini-réseaux	Adopter une approche décentralisée, centralisée ou mixte de la planification des mini-réseaux.			
1.2 Autorité de règlementation des mini-réseaux	Assigner une autorité de règlementation sur les mini-réseaux à une ou plusieurs agences publiques.			
1.3 Développement d'une définition des mini-réseaux	Définir la notion de mini-réseau dans les lois, politiques et règlementations pertinentes d'un pays.			
1.4 Développement de classes ou de catégories de mini-réseaux	Développer des classes ou des catégories de projets de mini-réseaux basés sur la capacité et/ou d'autres facteurs comme la technologie, les mini-réseaux en CC par opposition à la version en CA.			
1.5 Modèle de propriété	Désigner les organisations qui seront autorisées sur le plan juridique à détenir et faire fonctionner des mini-réseaux.			
1.6 Soutien financier des mini-réseaux	Concevoir des politiques budgétaires pour fournir des subventions et des aides afin de stimuler le développement des mini-réseaux.			

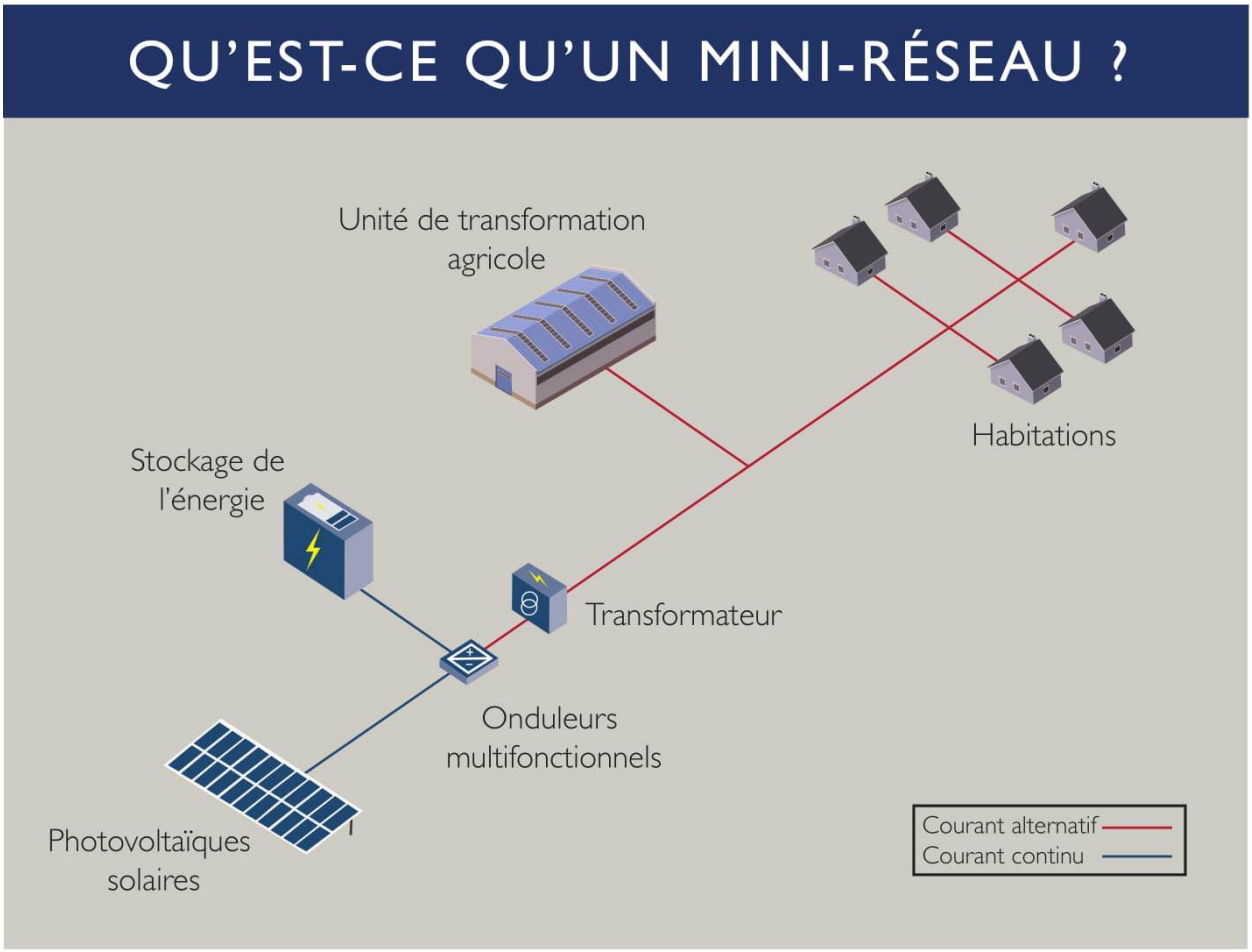
MATRICE DE DÉCISION RÈGLEMENTAIRE POUR LES MINI-RÉSEAUX		Partie prenante		
Section	**Description de la décision règlementaire**	**Régulateur**	**Responsable politique**	**Développeur**
1.7 Procédures et processus d'approbation	Créer un processus d'approbation limpide et transparent (pour les entités relevant ou non du secteur de l'électricité) pour les projets de mini-réseaux.			
1.8 Concession de licences	Créer un processus de concession de licences limpide et transparent pour les projets de mini-réseaux.			
1.9 Règlementation environnementale	Esquisser un processus d'examen environnemental pour les projets de mini-réseaux.			
1.10 Exigences technologiques	Imposer ou promouvoir certaines technologies pour les mini-réseaux.			
1.11 Exigences de reporting et d'archivage	Déterminer si les opérateurs de mini-réseaux doivent envoyer des rapports périodiques sur les opérations techniques et commerciales.			
1.12 Propriété après le raccordement au réseau national	Définir le mode de traitement des mini-réseaux en cas de raccordement au réseau national.			
2. REGLEMENTATION DU SERVICE DE DÉTAIL				
2.1 Surveillance des prix de détail	Opter pour une règlementation des prix de détail et surveiller les relations avec les clients de vente au détail.			
2.2 Niveau des prix de détail	Sélectionner une approche de la fixation des prix de détail et choisir d'instaurer des restrictions sur les barèmes de prix de détail pour les mini-réseaux.			

MATRICE DE DÉCISION RÈGLEMENTAIRE POUR LES MINI-RÉSEAUX		Partie prenante		
Section	**Description de la décision règlementaire**	**Régulateur**	**Responsable politique**	**Développeur**
2.3 Subventions aux consommateurs	Choisir de mettre en place des subventions afin d'abaisser les frais de raccordement aux mini-réseaux des clients et/ou les prix de détail.			
2.4 Structure des prix de détail	Décider de mettre en place une structure de prix de détail spécifique et de systèmes de comptage pour les mini-réseaux.			
3. NORMES TECHNIQUES				
3.1 Raccordement au réseau national	Déterminer si les mini-réseaux doivent respecter des normes techniques qui faciliteront le raccordement au réseau national.			
3.2 Normes technologiques pour les équipements et fonctionnalités	Déterminer si les équipements des mini-réseaux seront soumis à des normes technologiques.			
3.3 Qualité de l'alimentation électrique	Déterminer si des codes de réseau spécifiques sont requis pour normaliser le fonctionnement technique des mini-réseaux.			
3.4 Qualité du service : Disponibilité, capacité et fiabilité	Choisir d'adopter des critères ou des exigences spécifiques pour la qualité de service.			

II. QU'EST-CE QU'UN MINI-RÉSEAU ?

Les mini-réseaux constituent une infrastructure d'énergie intégrée s'accompagnant de la production et de la distribution d'électricité aux consommateurs au moyen d'un réseau de distribution (EUEI PDF, 2014). Les mini-réseaux se composent de générateurs, de dispositifs de stockage de l'énergie, d'équipements de conversion de l'énergie et d'équipements de contrôle, de gestion et de comptage (IRENA, 2016a). La génération d'électricité peut provenir essentiellement de combustibles fossiles ou de sources d'énergie renouvelables d'origine solaire, éolienne, hydroélectrique, de la biomasse ou d'une combinaison de deux ou de plusieurs de ces ressources. La capacité de production d'énergie des mini-réseaux varie d'1 kilowatt (kW) à 10 mégawatts (MW) (IRENA, 2016b). Les mini-réseaux peuvent être conçus pour fournir différents niveaux de service allant des besoins d'éclairage de base aux demandes énergétiques commerciales. Ils peuvent être raccordés au réseau national ou fonctionner de manière indépendante sous la forme de mini-réseaux autonomes. Figure 4 illustre un mini-réseau autonome solaire photovoltaïque fonctionnant sur une batterie et alimentant un bâtiment agricole et des habitations dans un village fictif.

Figure 4. Schéma d'un mini-réseau type



Les informations fournies dans ce guide s'adressent aux mini-réseaux autonomes écologiques possédant des capacités inférieures à 10 MW.[5,6] Par conséquent, les orientations données ne s'appliquent que partiellement aux mini-réseaux interconnectés. Les lecteurs qui souhaitent obtenir des informations supplémentaires sur les mini-réseaux interconnectés peuvent consulter les listes d'ouvrages complémentaires disponibles à la fin de chaque section de ce document. Tableau 2 présente les deux principaux types de mini-réseaux (autonomes et interconnectés) et fournit des exemples du niveau de service fourni par chaque modèle (IRENA 2016a).

Tableau 2. Types de mini-réseaux et niveaux de service

	Niveau inférieur de service	Niveau supérieur de service
Systèmes autonomes	**Version autonome à la base (mini-réseaux AB)** • Sources de production : PV, hydroélectrique et biomasse • Niveau de service : Capacité d'alimentation inférieure à 24 heures • Utilisateurs finaux : Communautés éloignées sans activité commerciale ou industrielle • Valeur ajoutée : Améliore l'accès à l'énergie, fournit une alternative à l'extension du réseau, améliore la qualité de vie et permet de réaliser des économies	**Version complètement autonome (mini-réseaux AF)** • Sources de production : PV, hydroélectrique et éolienne • Niveau de service : Capacité d'alimentation 24h/24 et 7j/7 • Utilisateurs finaux : Communautés éloignées ayant d'importants besoins commerciaux et industriels ; sites industriels non raccordés au réseau • Valeur ajoutée : Alternative à l'utilisation de combustibles importés polluants et onéreux, diversification et flexibilité de l'approvisionnement, économies financières
Systèmes interconnectés	**Communauté interconnectée (mini-réseaux IC)** • Sources de production : PV, éolienne et biomasse/biogaz • Niveau de service : Élevé, alimentation garantie 24h/24 et 7j/7, critique/interruptible • Utilisateurs finaux : Communautés moyennes à importantes raccordées au réseau, comme les sites universitaires • Valeur ajoutée : Contrôle de la communauté, fiabilité accrue, réponse aux évènements catastrophiques, économies financières	**Grands sites industriels raccordés (mini-réseaux ILI)** • Sources de production : PV, éolienne et biomasse/biogaz • Niveau de service : Très élevée, alimentation garantie 24h/24 et 7j/7, critique/sans interruption • Utilisateurs finaux : Centres de données, traitement industriel ou autres utilisations stratégiques • Valeur ajoutée : Fiabilité élevée pour les charges critiques, performances environnementales améliorées, résilience

Source : IRENA, 2016a.

[5] Il convient de préciser que la limite de charge de 10 MW_{ca} peut notamment désigner une charge continue moyenne de 10 MW afin de répondre aux besoins d'alimentation électrique d'une grande ville (100 000 habitants dont 20 000 à 25 000 clients ayant une consommation de 8-10 kWh/jour/foyer).

[6] Dans la plupart des pays, les mini-réseaux développés ont tendance à être inférieurs à 10 MW. En Ouganda, par exemple, les mini-réseaux correspondent généralement à des projets ayant une capacité maximale de 2 MW. Ce guide est destiné à s'appliquer de manière plus générale à différents contextes nationaux et règlementaires afin d'englober les décisions règlementaires qui s'appliqueraient à des projets de petite envergure (quelques kilowatts) et de grande envergure (jusqu'à 10 MW).

Lectures supplémentaires

Fournit une discussion détaillée des technologies de mini-réseaux :

- EUEI PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit*. Chapter 2: Annex 1: Mini-Grid Technologies. http://www.minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/
- IRENA. 2016. *Innovation Outlook: Renewable Mini-Grids*. Section 2: Types of Renewables-Based Mini-Grids. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Innovation_Outlook_Minigrids_2016.pdf
- IRENA. 2016. *Policies and Regulations for Private Sector Renewable Energy Mini-grids*. Chapter 2: The Role of Mini-grids in Rural Electrification. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Policies_Regulations_minigrids_2016.pdf
- RECP et al. 2013. *Guidelines on Technology Choice and Technical Regulation*. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

III. ENJEUX MAJEURS DE LA RÈGLEMENTATION DES MINI-RÉSEAUX

L'état actuel de la règlementation des mini-réseaux varie significativement entre les pays. Alors que les mini-réseaux constituent un nouveau concept pour la plupart des pays, certains pays ont déployé des centaines de mini-réseaux à l'échelle nationale (par exemple, le Sri Lanka, le Cambodge et le Népal). Les autorités règlementaires se sont toutefois généralement efforcées de répondre aux besoins d'expansion du secteur des mini-réseaux des diverses parties prenantes.

L'insuffisance de politiques et de structures règlementaires constitue un défi majeur pour les développeurs, les clients, les services publics et les autres parties prenantes des mini-réseaux. Il est fréquent de constater que de nombreux gouvernements n'ont encore rien fait pour définir clairement les autorités règlementaires en charge des mini-réseaux et pour règlementer le déploiement des mini-réseaux. Les règlementations développées pour les grands services publics nationaux (généralement nationalisés) ou privés s'avèrent souvent inappropriées ou inadaptées à la grande diversité des développeurs de mini-réseaux. La structure de l'autorité règlementaire qui supervise le secteur des mini-réseaux peut parfois s'accompagner d'une règlementation aléatoire qui génère des incohérences et une certaine confusion pour les projets de mini-réseaux.

Le Tableau 3 résume dans les grandes lignes de la principale politique et des enjeux règlementaires qui influencent le secteur des mini-réseaux.

Tableau 3. Synthèse des défis politiques et règlementaires pour le développement des mini-réseaux

Enjeu	Description
Inexistence de planification et de stratégie d'électrification rurale	Développer des mini-réseaux est nettement plus facile si des plans d'électrification rurale clairs ont été mis en place. Entre autres avantages, ces plans indiquent clairement les efforts d'électrification rurale déployés ; précisent le rôle que les mini-réseaux doivent jouer ; fournissent des données importantes sur les populations dépourvues de tout accès à l'électricité ; offrent des informations transparentes sur l'emplacement et le moment où les extensions du réseau national peuvent être espérées ; et peuvent désigner des zones où le développement des mini-réseaux sera favorisé. Une stratégie et une planification de l'électrification rurale constitue un élément essentiel dans la mise en place d'un environnement propice pour les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux.

Enjeu	Description
Instabilité politique et juridique	Les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux évoluent souvent dans un cadre juridique incertain quant à leurs possibilités de créer des projets et d'offrir des services d'accès à l'électricité aux clients. En l'absence de structures et de principes juridiques et règlementaires, les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux sont confrontés à d'importants risques, notamment politiques, opérationnels, en termes d'investissement et de finalisation du projet (Manetsgruber et al., 2015). Un cadre politique et juridique explicite donne les principes que les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux doivent respecter. En indiquant clairement les règles du jeu, ces entités peuvent prendre des décisions opérationnelles et de développement de projet éclairées.
Présence de processus et d'approbations règlementaires flous ou complexes	Un processus d'approbation flou, long ou coûteux peut s'accompagner de risques financiers nouveaux ou supplémentaires sur des projets de mini-réseaux déjà fragiles et peut décourager les développeurs à s'implanter sur un marché spécifique.[7] Les régulateurs doivent donc mettre en place un processus d'approbation simple et efficace pour les projets de mini-réseaux afin de réduire les risques et les coûts de développement des projets.
Absence de règlementations du marché du détail	Les décisions des développeurs et des opérateurs de mini-réseaux dépendent souvent du montant de la contribution financière des clients. En l'absence de tarifs règlementés, les développeurs sont confrontés à une grande incertitude concernant la viabilité économique de leur modèle commercial. En outre, dans ce type de situation, les clients des mini-réseaux s'exposent davantage à un effet de gonflement des prix. La mise en place de règlementations pour le marché du détail peut offrir une plus grande certitude et sécurité aux développeurs, opérateurs et clients de mini-réseaux.

[7] Le processus peut s'avérer coûteux en termes d'honoraires et de temps. Les processus d'approbation longs ou différés s'accompagnent généralement d'un coût de projet supplémentaire pour les développeurs de mini-réseaux.

Enjeu	Description
Inexistence de normes techniques	En l'absence de normes techniques, les décisions sont prises par les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux. Même avec de bonnes intentions, les décisions des développeurs et des opérateurs peuvent déboucher sur des problèmes de sécurité électrique, une qualité de service médiocre, des normes techniques qui ne respectent pas les objectifs d'extension du réseau national ou des frais de raccordement et de service excessifs pour la plupart des clients potentiels. La mise en place de règlementations transparentes sur les normes techniques peut améliorer la qualité, l'uniformité et la fiabilité des projets de mini-réseaux pour les développeurs, les opérateurs et les clients.

Les obstacles au développement des mini-réseaux peuvent être surmontés en instaurant des règlementations explicites pour le secteur. Les décisions règlementaires abordées dans ce guide peuvent aider les pays à développer leurs règlementations pour les mini-réseaux.

IV. UNE RÈGLEMENTATION SOUPLE OU GLOBALE ?

Une règlementation économique est destinée à protéger les consommateurs contre tout monopole abusif. Dans le secteur de l'électricité, un service public traditionnel peut être un monopole naturel, légal ou les deux. La responsabilité des régulateurs du secteur de l'électricité est de mettre en place des règles afin de contrôler les actions des entités pour protéger les consommateurs. Concernant les mini-réseaux, les régulateurs doivent déterminer si un mini-réseau est considéré comme un monopole et identifier le niveau de règlementation approprié. Pour prendre ce type de décisions, les régulateurs doivent tenir compte de la finalité des mini-réseaux dans le secteur de l'électricité d'un pays et des différences entre services publics jouissant d'un monopole traditionnel et mini-réseaux (Tenenbaum et al., 2014):

- Les mini-réseaux sont généralement utilisés pour fournir de l'électricité à des zones non desservies ou mal desservies par le service public national.
- Il s'agit d'entités beaucoup plus modestes que les services publics traditionnels (en termes de capacités, de nombre de clients et de revenus).
- Les mini-réseaux, notamment les nouvelles entreprises privées, fonctionnent souvent avec de très faibles marges.
- Ils varient beaucoup en termes de propriété, taille, technologie, volume de clients, structure tarifaire, recouvrement des recettes, normes techniques et qualité du service d'électricité.
- Le secteur des mini-réseaux est en plein essor et mutation.

La question centrale qui se pose alors est de déterminer le niveau de règlementation approprié à appliquer aux mini-réseaux ? La règlementation des mini-réseaux est soumise à deux tendances opposées qui sont décrites dans ce guide :

- **Une règlementation souple** : la règlementation du gouvernement doit être souple pour réduire les obstacles au développement du secteur.
- **Une règlementation globale** : la règlementation du gouvernement doit être globale pour garantir un déploiement systématique des projets de mini-réseaux et évolutif en fonction des besoins en énergie des zones rurales, protéger les consommateurs et fournir un service public d'électricité conforme aux normes de performances et techniques du réseau national.

Dans la pratique, le choix entre une règlementation souple et une règlementation globale n'est pas toujours évident. Les organismes de règlementation et les responsables politiques ont plutôt tendance à adopter une approche située à mi-chemin de ces deux tendances. D'une manière générale, la règlementation des mini-réseaux vise à :[8]

- Limiter tout surplus de charge de travail pour le personnel règlementaire.
- Limiter le volume d'information requis par le régulateur.
- Limiter le nombre de processus et de décisions règlementaires individuels.
- Utiliser des documents normalisés ou des documents similaires créés par d'autres agences et mettre les documents à disposition sur Internet.
- Utiliser les règlements et les décisions adoptés par d'autres gouvernements ou organismes communautaires chaque fois que possible.

Ces deux politiques de règlementation sont décrites de manière plus détaillées dans le Tableau 4.

[8] Tenenbaum et al., 2014

Tableau 4. Présentation de la règlementation souple et de la règlementation globale

Règlementation	Description	Avantages	Inconvénients
Règlementation souple	**La règlementation du gouvernement doit être souple pour réduire les obstacles au développement du secteur.** • Les développeurs ne doivent pas être bridés par les exigences règlementaires, mais doivent avoir la possibilité de déterminer leurs propres emplacements de projets et modèles commerciaux guidés par la volonté des clients à payer et le prix des sources d'énergie alternative et de réduire les coûts d'investissement en s'affranchissant des normes et des exigences techniques développées pour les systèmes électriques plus imposants. • Un certain contrôle est demandé (comme la mise en place de normes de sécurité électrique ainsi qu'un enregistrement et un reporting de base). • Les régulateurs doivent éviter d'accabler les développeurs et de décourager les investisseurs du secteur privé avec des règlementations qui compliqueront le secteur déjà complexe du développement des projets de mini-réseaux.	• Réduit les obstacles au développement de solutions de mini-réseaux par le secteur privé. • Diminue le temps et les ressources du régulateur dédiées à l'approbation de chaque projet de mini-réseau.	• Les projets sont moins normalisés. • Le régulateur à moins de contrôle sur le développement du secteur. • Peut se traduire par une protection limitée du client à l'égard de problèmes comme le gonflement des prix ou des prix inabordables.

Règlementation	Description	Avantages	Inconvénients
Règlementation globale	**La règlementation du gouvernement doit être globale pour garantir un déploiement systématique des projets de mini-réseaux et évolutif en fonction des besoins en énergie des zones rurales, protéger les consommateurs et fournir un service public d'électricité conforme aux normes de performances et techniques du réseau national.** • Il peut être tentant de déployer des systèmes capables de fournir un service d'électricité minimal à court-terme, mais les objectifs d'électrification rurale et de développement économique sont plus faciles à atteindre en déployant des mini-réseaux ciblés afin de desservir les zones qui sont inaccessibles par le réseau électrique national ou en entreprenant des projets pouvant être facilement intégrés dans les efforts d'extension du réseau. • Les développeurs doivent respecter les mêmes exigences techniques et de performances que le réseau national afin de garantir que les clients bénéficient d'un service d'électricité adéquat et faciliter le raccordement au réseau national. • Les régulateurs ont la même responsabilité à l'égard des clients desservis par les mini-réseaux que pour les clients du réseau national.	• Garantit que les projets de mini-réseaux sont systématiquement développés et déployés et que les clients sont protégés.	• Crée des obstacles au développement du secteur privé et peur freiner le déploiement des mini-réseaux. • Requiert davantage de ressources règlementaires pour passer en revue et approuver chaque projet.

Les pays peuvent choisir l'approche souple dans certains secteurs et l'approche globale dans d'autres secteurs. Les régulateurs peuvent ainsi autoriser les développeurs à négocier leurs propres tarifs de détail avec les clients mais exiger les équipements de production et de distribution à respecter certaines normes techniques.

Chaque approche présente des avantages ou des inconvénients selon la situation. Toutefois, la prise en compte de deux « règles d'or » peut s'avérer utile au moment où les régulateurs et les responsables politiques conçoivent le système règlementaire des mini-réseaux (Reiche et al., 2006) :

- **La règlementation est un moyen d'atteindre un but**. Le résultat prévaut sur les règles. Pour les économies émergentes, le résultat souhaité consiste souvent en un accès à l'électricité durable, fiable et abordable pour les foyers et les entreprises.
- **Les avantages apportés par la règlementation doivent être supérieurs au coût.** Si le respect des exigences règlementaires s'accompagne de coûts excessifs pour les développeurs de mini-réseaux, le développement des mini-réseaux n'aura pas lieu et le pays rencontrera des difficultés à répondre à ses objectifs d'électrification.

Dans la pratique, le choix entre une règlementation souple et une règlementation globale n'est pas toujours évident. Les organismes de règlementation et les responsables politiques ont plutôt tendance à adopter une approche située à mi-chemin de ces deux tendances. D'une manière générale, la règlementation des mini-réseaux vise à (Tenenbaum et al., 2014) :

- *Limiter tout surplus de charge de travail pour le personnel règlementaire.*
- *Limiter le volume d'information requis par les régulateurs.*
- *Limiter le nombre de processus et de décisions règlementaires individuels.*
- *Utiliser des documents normalisés ou des documents similaires créés par d'autres agences et mettre les documents à disposition sur Internet.*
- *Utiliser les règlements et les décisions adoptés par d'autres gouvernements ou organismes communautaires chaque fois que possible.*

Dans les pages suivantes, le compromis entre règlementation souple et règlementation globale sera mis en évidence ainsi que les autres compromis importants auxquels les régulateurs seront confrontés. Dans la plupart des cas, l'une ou l'autre de ces deux approches pourra être mise en œuvre en fonction du contexte. Les régulateurs et les responsables politiques doivent toutefois connaître les avantages et les inconvénients de chaque option afin d'effectuer le choix approprié pour leur pays.

Lectures supplémentaires

Présente les principaux enjeux et approches règlementaires à prendre en compte lors d'une réflexion sur la règlementation des mini-réseaux :

- Tenenbaum et al. 2014. *From the Bottom Up.* Chapter 3: The Regulation of Small Power Producers and Mini-grids: An Overview. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Présente les principaux enjeux et préoccupations liés à la règlementation des mini-réseaux :

- EUEI PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit.* Chapter 6: Policy and Regulation of Mini-grids. http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/policy-toolkit
- IRENA. 2016. *Policy and Regulations for Private Sector Mini-grids.* Chapters 1 and 3. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Policies_Regulations_minigrids_2016.pdf

Fournit une étude approfondie des principaux risques auxquels les développeurs et les investisseurs de mini-réseaux sont confrontés lors du développement de projets de mini-réseaux ainsi que quelques stratégies et approches de réduction des risques :

- Manetsgruber et al. 2015. *Risk Management for Mini-grids: A New Approach to Guide Mini-grid Deployment.* https://www.ruralelec.org/sites/default/files/risk_management_for_mini-grids_2015_final_web_0.pdf

Présente la réforme et de la règlementation du secteur de l'électricité dans plusieurs pays africains :

- Eberhard and Kapika. 2013. *Power-Sector Reform and Regulation in Africa: Lessons from Kenya, Tanzania, Uganda, Zambia, Namibia and Ghana.* Cape Town, South Africa: HSRC Press.

Fournit une étude approfondie des principes et des enjeux règlementaires associés aux efforts d'électrification rurale et inclut une loi type d'électrification rurale :

- Reiche, Tenenbaum, & Torres de Mastle. 2006. *Electrification and Regulation: Principles and a Model Law.* http://siteresources.worldbank.org/EXTENERGY/Resources/336805-1156971270190/EnergyElecRegulationFinal.pdf

V. CONTEXTE DE L'ÉTUDE DE CAS

Ce guide prend l'exemple concret de l'Ouganda afin d'examiner la manière dont un pays a abordé le développement des règlementations pour le secteur des mini-réseaux. L'exemple de l'Ouganda est intéressant pour plusieurs raisons :

- Le pays poursuit activement un plan d'électrification rural national afin de fournir un accès à l'énergie pour une population dépourvue de tout accès à l'électricité.
- L'Ouganda a ainsi mis en œuvre les étapes de planification initiales requises pour instaurer un cadre règlementaire et politique de soutien de l'électrification rurale.
- L'Ouganda vient également d'amorcer une réflexion sur la pertinence du rôle des mini-réseaux dans les efforts d'électrification nationale et les défis règlementaires uniques des projets de mini-réseaux.
- Le débat actuel au sujet des mini-réseaux en Ouganda ouvre la voie à l'exploration du statut de la règlementation et à l'émergence d'idées susceptibles d'être utiles dans le pays et dans d'autres économies émergentes dans la mesure où elles évaluent le rôle des mini-réseaux dans les efforts d'électrification nationale et mettent en place un cadre règlementaire.

Même si l'Ouganda constitue un prisme très intéressant pour étudier la règlementation des mini-réseaux, il est important de souligner que l'Ouganda met actuellement à jour son RESP (Rural Electrification Strategy and Plan, Stratégie et plan d'électrification rurale) afin de mieux clarifier le rôle des mini-réseaux dans l'électrification rurale. Compte tenu de l'état actuel de la planification et des politiques relatives aux mini-réseaux, une grande partie du cadre règlementaire des mini-réseaux en est encore à ses balbutiements. Par conséquent, l'Ouganda est toujours au stade de la prise de décisions dans le domaine de la planification et de la règlementation, tel que décrit dans ce document.

Pour compléter l'expérience de l'Ouganda et illustrer la manière dont les autres pays ont abordé des problèmes politiques spécifiques, des expériences et des initiatives provenant de pays « mis en avant » spécifiques émaillent ce document. Les pays ainsi mis en avant permettent d'illustrer une approche règlementaire contraire ou complémentaire à celle de l'Ouganda ou à montrer la manière dont un pays a abordé un enjeu règlementaire pour lequel l'Ouganda n'a pas encore pris de mesures concrètes.

L'annexe I fournit une description complète du statut de la règlementation et du déploiement des mini-réseaux en Ouganda. Elle offre les informations contextuelles requises pour comprendre les décisions spécifiques adoptées par l'Ouganda pour développer les mini-réseaux.

VI. RÈGLEMENTATION DES MINI-RÉSEAUX

Les sections suivantes de ce document exposent les décisions règlementaires que les régulateurs et les responsables politiques doivent prendre en compte lors du développement de règlementations pour le secteur des mini-réseaux. Les décisions ont été regroupées autour des trois grands principes de règlementation :

- Politique et planification
- Règlementation du service de détail
- Normes et règlementations techniques

La discussion de chaque décision règlementaire obéit au même schéma. Un texte de présentation fournit tout d'abord un résumé de la règlementation. Plusieurs questions fondamentales sont soumises aux régulateurs et aux responsables politiques qu'ils devront prendre en compte lors des phases de conception et de mise en œuvre de chaque règlementation.

Plusieurs options de règlementation sont ensuite exposées. Chaque option est décrite dans les grandes lignes. La description est suivie d'une discussion sur les avantages et les inconvénients de celle-ci, ainsi que sur les étapes suivantes que les régulateurs ou les responsables politiques doivent effectuer si cette option est retenue. Vous trouverez à la fin du document un outil de prise décision qui synthétise les décisions règlementaires à priorité élevée dans un tableau facile à lire.

Une stratégie d'engagement global des parties prenantes est essentielle pour une planification et une politique efficace et le développement de règlementations judicieuses dans le secteur des mini-réseaux.

Enfin, au fil de la discussion de chaque décision règlementaire, le guide souligne l'importance d'un engagement global des parties prenantes dans le développement d'une politique, de plans et de règlementations efficaces dans le secteur des mini-réseaux. Tableau 5 présente les différentes parties prenantes que les régulateurs et les responsables politiques doivent consulter et fournit une vue d'ensemble des perspectives des parties prenantes. Tour au long de ce document, ces parties prenantes sont citées lors de la discussion des avantages et des inconvénients ainsi que des étapes ultérieures pour plusieurs décisions règlementaires.

Tableau 5. Importance d'une stratégie d'engagement globale des parties prenantes dans la règlementation des mini-réseaux

Partie prenante	Perspective
Développeurs et opérateurs de mini-réseaux	Les décisions des régulateurs en matière de politique et de planification, de règlementation des services de détail et de normes techniques auront un impact direct sur la viabilité des projets de mini-réseaux. Pour fonctionner efficacement, les développeurs et les opérateurs ont besoin d'un cadre règlementaire prévisible et propice qui réduit les risques, coûts, obstacles à la mise sur le marché du projet et fournit quelques garanties de stabilité future. Les développeurs ont besoin de trouver un moyen leur permettant de récupérer leur investissement, en exerçant une activité rentable et/ou en garantissant la disponibilité de fonds suffisants pour favoriser les opérations. Les décisions des développeurs relatives aux modèles commerciaux et à la conception du système seront souvent conditionnées par des décisions règlementaires. À mesure qu'ils développent et mettent en œuvre un cadre règlementaire, les régulateurs devront prendre en compte les besoins des développeurs et des opérateurs de mini-réseaux privés ou publics.
Communauté hôte des mini-réseaux	Les régulateurs doivent veiller à ce que les communautés s'engagent réellement et donnent leur avis sur le processus de développement des mini-réseaux. Les développeurs de mini-réseaux pourront ainsi cerner complètement les besoins et les attentes de la communauté et les intégrer dans leurs plans de développement. Les membres de la communauté doivent être impliqués avant la phase de développement du projet. L'engagement de la communauté doit s'accompagner de discussions et de formation à la technologie, l'envergure du système, l'implantation, la tarification, le niveau de service, les opérations et la maintenance.
Clients des mini-réseaux	Les régulateurs sont chargés de garantir un accès à l'électricité abordable et fiable pour les clients dans des conditions équitables et transparentes. Ils doivent également arbitrer les litiges entre les clients et les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux. Le régulateur et le client peuvent toutefois parfois avoir des objectifs contradictoires. Ainsi, l'objectif du client est d'avoir la garantie que le service d'électricité est plus intéressant que les sources d'énergie actuelles (charbon, bois, kérosène, par exemple) et que les coûts sont équivalents ou inférieurs. L'objectif du régulateur est de garantir que les coûts d'électricité du client sont abordables (les tarifs du réseau national sont souvent utilisés à titre de référence). Si les tarifs des mini-réseaux sont supérieurs, les régulateurs peuvent forcer les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux à baisser leurs tarifs, même si les clients sont en mesure et disposés à payer le prix demandé. Les opérateurs des mini-réseaux risquent alors de ne pas être en mesure de rentrer dans leurs frais et la qualité du service pourrait en pâtir. La baisse de la qualité du service empêchera également les clients d'atteindre leur objectif (de disposer d'un meilleur service d'électricité à un prix équivalent ou inférieur) et de les inciter à renouer avec les sources d'énergie antérieures. Les régulateurs doivent donc adapter leur mission aux objectifs et aux intérêts des consommateurs.

Partie prenante	Perspective
Société civile	Les organisations de la société civile sont généralement préoccupées par la protection des intérêts de la communauté hôte et du public, en général. Les régulateurs doivent veiller à ce que les organisations de la société civile s'engagent réellement et donnent leur avis sur le processus de développement des mini-réseaux. Cela s'accompagne d'une consultation associée au développement des règlementations et des projets de mini-réseaux.
Responsables politiques	Les responsables politiques et les régulateurs collaborent généralement. Les responsables politiques définissent les politiques et les plans qui définissent la stratégie d'électrification rurale d'un pays et modifient le cadre juridique et institutionnel afin de permettre sa mise en œuvre. Le régulateur est souvent le principal exécuteur des politiques et plans des responsables politiques. Lorsque les régulateurs définissent des règles et des règlementations pour mettre en œuvre les politiques, ils doivent prendre en compte les premières intentions des responsables politiques.
Autres agences règlementaires et gouvernementales	Les régulateurs seront amenés à collaborer avec d'autres agences gouvernementales pour atteindre les objectifs d'électrification rurale, garantir que le déploiement des mini-réseaux s'inscrit dans les efforts de planification nationale et développer et mettre en œuvre des règlementations pour les mini-réseaux. Ces agences peuvent avoir une autorité dans le domaine environnemental, foncier, financier, du commerce international et intérieur et de la planification. Les régulateurs peuvent également interagir avec les agences locales ou régionales.

Lectures supplémentaires

- EUEI PDF. 2014. Mini-Grid Policy Toolkit. Chapter 5: Stakeholder Interests and Contributions. http://www.euei-pdf.org/en/recp/mini-grid-policy-toolkit
- RECP et al. 2013. Guidelines on Planning & Development Process and Role Clarity. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

I POLITIQUE ET PLANIFICATION

Crédit photo : PowerGen

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

1 POLITIQUE ET PLANIFICATION

Le premier principe de la règlementation des mini-réseaux est la création d'un cadre politique et de planification judicieux. Les responsables politiques, les régulateurs et les autres parties prenantes (comme les développeurs de mini-réseaux) devront être impliqués dans la plupart des décisions évoquées dans cette section (Tableau 6). Il n'existe pas une pratique idéale de développement d'un cadre politique et de planification pour les mini-réseaux. Les responsables politiques et les régulateurs disposent en revanche de plusieurs options pour exprimer leurs philosophies règlementaires au travers de leurs décisions.

Il est toutefois important de souligner que les décisions de planification et politiques constitueront l'armature du secteur des mini-réseaux d'un pays et influenceront une grande partie des décisions adoptées dans le cadre du deuxième principe (règlementation du service de détail) et du troisième principe (règlementations et normes techniques). Le cadre politique et de planification indiquera également l'approche globale du développement du secteur des mini-réseaux qui influencera probablement les décisions de maintenir les investissements de la part des développeurs et des opérateurs de mini-réseaux. Cette section décrit les douze décisions associées à la politique et à la planification (Tableau 6).

Tableau 6. Principaux enjeux de la politique et de la planification des mini-réseaux

Enjeu	Description
Approche de la planification des mini-réseaux	Choisir entre une approche décentralisée, centralisée ou mixte de la planification des mini-réseaux. Dans l'idéal, le choix se porte sur une solution indiquée par un plan d'électrification nationale et d'électrification rurale.
Autorité de règlementation des mini-réseaux	Assigner une autorité de règlementation sur les mini-réseaux à une ou plusieurs agences publiques.
Développement d'une définition des mini-réseaux	Définir la notion de mini-réseau dans les lois, politiques et règlementations pertinentes d'un pays.
Développement de classes ou de catégories de mini-réseaux	Développer des classes ou des catégories de projets de mini-réseaux basés sur la capacité et/ou d'autres facteurs comme la technologie, les mini-réseaux en CC par opposition à la version en CA.
Modèle de propriété	Désigner les organisations qui seront autorisées sur le plan juridique à détenir et faire fonctionner des mini-réseaux.

Aide financière pour les développeurs de mini-réseaux : subventions et aides directes	Concevoir des politiques fiscales afin de fournir des aides et des subventions pour stimuler le développement des mini-réseaux et l'investissement du secteur privé ou public dans l'électrification rurale.
Procédures et processus d'approbation	Créer un processus d'approbation limpide et transparent (pour les entités relevant ou non du secteur de l'électricité) pour les projets de mini-réseaux, susceptible d'inclure la concession de licences.
Concession de licences	Créer un processus de concession de licences limpide et transparent pour les projets de mini-réseaux.
Règlementation environnementale	Esquisser un processus d'examen environnemental pour les projets de mini-réseaux.
Exigences technologiques	Imposer ou promouvoir certaines technologies pour les mini-réseaux.
Exigences de reporting et d'archivage	Déterminer si les opérateurs de mini-réseaux doivent envoyer des rapports périodiques sur les opérations techniques et commerciales.
Propriété après le raccordement au réseau national	Définir le mode de traitement des mini-réseaux en cas de raccordement au réseau national, et déterminer si les opérateurs des mini-réseaux restent propriétaires ou non ainsi que les droits de propriété sur les différents aspects de l'infrastructure des mini-réseaux.

1.1 APPROCHE DE LA PLANIFICATION DES MINI-RESEAUX

Une étape fondamentale pour favoriser l'essor des mini-réseaux est de mettre en place des politiques et des plans de base qui (1) permettront de développer et de règlementer les projets de mini-réseaux et (2) de clarifier le rôle joué par les mini-réseaux dans les efforts d'électrification nationale. Les décideurs des politiques nationales ont plus souvent la responsabilité de prendre des décisions sur l'approche adoptée par un pays à l'égard de la planification des mini-réseaux que les régulateurs. Il est toutefois important que les responsables politiques se concertent avec les régulateurs (et les autres parties prenantes) lors de l'adoption de ce type de décisions. Dans l'idéal, une politique d'électrification nationale globale et un plan d'électrification rurale doit être mise en place avant que les responsables politiques ne s'intéressent à une approche de la planification des mini-réseaux. Le plan d'électrification rurale doit notamment indiquer les objectifs, le calendrier et les besoins de financement ; identifier les principales agences gouvernementales en charge de déployer l'initiative ; et préciser le rôle joué par l'extension du réseau, les projets de mini-réseaux et/ou les systèmes autonome dans le respect des objectifs. Les responsables politiques doivent également définir un processus de suivi des progrès réalisés pour généraliser l'accès à l'électricité (Encart 1).

Les responsables politiques peuvent généralement choisir d'adopter une approche centralisée ou décentralisée pour la planification de l'électrification rurale.[9] Dans une approche centralisée, le gouvernement planifie, règlemente et participe étroitement à l'expansion de l'accès à l'électricité. Dans une approche décentralisée, le gouvernement peut intervenir dans la planification et la règlementation de l'expansion de l'accès à l'électricité, mais c'est le secteur privé qui propose et met en œuvre les projets d'électricité. Dans l'approche décentralisée, l'un des principaux rôles du gouvernement consiste à instaurer un marché qui incitera le secteur privé à poursuivre ses efforts d'électrification.

Approche décentralisée ou centralisée

Les gouvernements peuvent adopter une combinaison d'approches centralisées et décentralisées dans le cadre de la règlementation des mini-réseaux. Les responsables politiques et les régulateurs doivent examiner attentivement l'approche (centralisée, décentralisée ou mixte) la mieux adaptée à leur pays.

Les responsables politiques s'assurent également qu'une législation appropriée des secteurs de l'énergie, de l'électricité et des énergies renouvelables a été mise en place. La législation doit également définir un cadre juridique et institutionnel pour la mise en œuvre et l'application des règlementations dans le domaine de l'électrification rurale, d'une manière générale, et des mini-réseaux, en particulier. Cela intervient le plus souvent grâce à une loi votée par le Parlement ou une autorité législative équivalente (EUEI PDF, 2014).

Ce document suppose que les décideurs politiques ont fait promulguer les lois appropriées et qu'un cadre juridique a été mis en place pour règlementer le secteur des mini-réseaux.

[9] La distinction effectuée ici s'inspire de la discussion présentée dans Tenenbaum et al. (2014) tout en s'en démarquant. Cette discussion compare en effet les approches centralisées de l'électrification rurale (essentiellement des expansions contrôlées par l'état des réseaux d'électricité existants) aux approches décentralisées (incluant des projets de mini-réseaux encadrés par des développeurs). La comparaison effectuée dans ce document s'intéresse aux approches de la planification et du développement des mini-réseaux caractérisées par des niveaux d'implication directe variés de la part des gouvernements.

Cette section décrit les avantages, les inconvénients et les étapes ultérieures pour :

- L'adoption d'une approche centralisée, ou
- L'adoption d'une approche décentralisée.

Encart 1 : Évaluation des progrès réalisés pour généraliser l'accès à l'électricité

L'évaluation des progrès enregistrés par un pays pour généraliser l'accès à l'électricité est une tâche complexe. La détermination des indicateurs de mesure de l'accès à l'énergie peut notamment s'avérer fastidieuse. Plusieurs cadres peuvent aider les pays à mesurer l'accès à l'énergie et à évaluer les progrès réalisés pour atteindre les objectifs d'accès à l'énergie.

Le GTF (Global Tracking Framework, Cadre de suivi mondial), développé par la World Bank et l'International Energy Agency, est une méthodologie reposant sur un consensus qui utilise des indicateurs tels que le pourcentage de foyers bénéficiant d'un raccordement au réseau électrique et le pourcentage de personnes dépendant principalement des combustibles non solides (IEA & World Bank, 2015). Ces indicateurs ont suscité un intérêt au sein de la communauté internationale et sont utilisés pour suivre les progrès des pays dans la généralisation de l'accès à l'électricité dans le cadre de l'initiative Sustainable Energy for All des Nations Unies.

En s'appuyant sur le GTF, l'ESMAP (Energy Sector Management Assistance Program, programme d'aide à la gestion dans le secteur de l'énergie) de la World Bank, en concertation avec les partenaires du développement, a créé le MTF (Multi-Tier Framework, Cadre à plusieurs niveaux) pour mesurer l'accès à l'énergie, qui remplace les systèmes de comptage binaire traditionnels (avec accès ou sans accès) en offrant une approche multidimensionnelle intégrant capacité, durée, fiabilité, qualité, accessibilité, légalité, confort, santé et sécurité. Dans le cadre du MTF, l'accès à l'énergie est défini sous forme de niveau allant du niveau 0 (absence d'accès) au niveau 5 (niveau d'accès optimal). Le cadre fournit des cadres à plusieurs niveaux spécialisés afin de mesurer l'accès à l'énergie pour les foyers, les sociétés de production et les établissements publics.

Des efforts non-gouvernementaux ont également été déployés. Nous pouvons notamment citer l'Energy Access Targets Working Group du Center for Global Development, qui a développé plusieurs indicateurs multidimensionnels d'accès à l'énergie.

Pendant que les responsables politiques, les régulateurs et les autres parties prenantes développent des indicateurs pour évaluer les progrès dans le domaine de l'accès à l'énergie, ils peuvent s'appuyer sur les cadres et les indicateurs existants sans toutefois se sentir obligés d'utiliser exclusivement ces ressources.

Lectures supplémentaires

- IEA and World Bank. 2015. Sustainable Energy for All 2015—Progress Towards Sustainable Energy. http://trackingenergy4all.worldbank.org/reports
- Energy Sector Management Assistance Program. 2015. Beyond Connections: Energy Access Redefined. https://www.esmap.org/node/55526

- Energy Access Targets Working Group. 2016. More Than a Lightbulb: Five Recommendations to Make Modern Energy Access Meaningful for People and Prosperity. http://www.cgdev.org/publication/more-than-lightbulb-recommendations-modern-energy-meaningful

Questions fondamentales :

- Le gouvernement possède-t-il un plan d'électrification rurale avec des objectifs pour l'accès à l'énergie ? Si la réponse est oui, les mini-réseaux font-ils partie du plan ou devraient-ils en faire partie ?
- Des politiques et des règlementations ont-elles été mises en place pour définir le cadre juridique afin de favoriser le déploiement des mini-réseaux ?
- Le gouvernement assume-t-il l'entière responsabilité de la mise en œuvre d'un plan d'électrification rurale ou souhaite-t-il que d'autres parties prenantes y participent ?
- Quel niveau de contrôle le gouvernement souhaite-t-il exercer sur le développement des mini-réseaux ?
- Les collectivités ou les juridictions locales jouissent-elles d'une autorité formelle ou informelle sur le développement des mini-réseaux ?

Option 1 : Adoption d'une approche centralisée

Une approche centralisée du développement des mini-réseaux exige un investissement important de l'état pour déterminer le calendrier et l'implantation des projets de mini-réseaux et s'accompagne souvent d'un rôle actif du gouvernement dans le développement et la propriété des mini-réseaux. Les mini-réseaux centralisés peuvent être développés et détenus directement par des agences gouvernementales ou un service public. Ils peuvent également être détenu par des développeurs privés, mais le processus de développement du projet est alors étroitement planifié et coordonné par les autorités gouvernementales.

Avantages	Inconvénients
• Garantit un contrôle gouvernemental optimal du processus de développement des mini-réseaux. • Permet d'identifier les sites les plus pertinents pour le développement des mini-réseaux (par opposition à l'extension du réseau ou aux systèmes autonomes) et de mettre en place les mini-réseaux dans ces zones (par l'intermédiaire de l'état, des services publics ou des partenaires du secteur privé) en exerçant un contrôle très strict. • Conserve le contrôle du gouvernement sur les autres aspects du développement, notamment la concession de licences, la définition des tarifs, les normes techniques, le reporting, la surveillance et le suivi des progrès par rapport aux objectifs définis pour les mini-réseaux ou de généralisation de l'accès à l'électricité.	• Exige la mobilisation d'un volume important de ressources financières et humaines ainsi qu'un effort de coordination de la part des autorités gouvernementales. • Requiert une capacité importante à identifier et évaluer les sites, développer et gérer les processus d'approbation et à gérer les processus d'appels d'offres ouverts à la concurrence, entre autres responsabilités. • Peut entraver l'aptitude des entrepreneurs et des communautés à développer des projets dans des zones exclues des plans centralisés empêchant ainsi toute expérimentation avec des modèles commerciaux innovants.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Intégrer l'identification des sites de projets de mini-réseaux préférés dans les efforts de planification de l'électrification rurale.
- Déterminer de poursuivre ou non le développement des mini-réseaux directement, par l'intermédiaire d'une agence nationale ou régionale ou d'un service public ou en offrant des sites de projet pour le développement privé (ce point est discuté de manière plus approfondie dans la section 1.8).
- Veiller à ce que l'agence responsable dispose des ressources humaines et matérielles appropriées pour mettre correctement en œuvre une approche centralisée.

Option 2 : Adoption d'une approche décentralisée

Dans une approche décentralisée, le gouvernement s'appuie sur des entités non-gouvernementales, les sociétés privées, les organisations à but non lucratif ou les communautés afin d'identifier et de proposer des projets potentiels. Une approche décentralisée peut être décrite comme une approche de type « porte ouverte » : le rôle du gouvernement est de développer les exigences d'éligibilité que les développeurs et les projets de mini-réseaux doivent respecter et de déterminer, à partir de ces critères, si les projets proposés peuvent progresser.

Avantages	Inconvénients
• Tire parti de la diversité des connaissances et des perspectives des différents acteurs non-gouvernementaux dans la détermination des sites potentiels pour les projets et s'appuie sur l'efficacité du marché pour développer des projets. • Peut diminuer les coûts et les risques de développement étant donné que les développeurs de mini-projets possèdent une plus grande influence sur la conduite des projets. • Permet aux gouvernements d'être plus flexibles et réactifs à la demande. • Encourage la concurrence et permet d'évoluer au rythme du secteur privé si le gouvernement a défini un environnement règlementaire habilitant.	• Peut susciter une certaine confusion et un manque de coordination, notamment si plusieurs développeurs sont disposés à promouvoir des projets dans le même domaine ou si un développeur s'intéresse à un site prévu pour l'extension du réseau. • Le gouvernement possède moins de contrôle sur la sélection du site. Les projets peuvent ainsi ne pas être développés dans des zones présentant le meilleur intérêt pour le public.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Créer un plan d'électrification rurale qui identifie les zones les plus adaptées au développement privé et aux zones où l'extension du réseau est planifiée : ces informations seront cruciales pour les développeurs du secteur privé.
- Développer et publier un ensemble d'exigences que les développeurs et les projets de mini-réseaux doivent respecter. Elles doivent être normalisées, transparentes et équitables.
- Concevoir un processus de concession de licences pour le projet (section 1.8) et garantir que l'agence chargée de la gestion de ce processus possède les ressources humaines et matérielles appropriées.

Lectures supplémentaires

Fournit des directives détaillées sur les décisions politiques et règlementaires associées à l'approche décentralisée :

- Tenenbaum et al. 2014. From the Bottom Up. Overview and Introduction. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464809311.pdf?sequence%20nce=1&isAllowed=y

Fournit des directives pour les responsables politiques sur l'évaluation des besoins et des demandes énergétiques qui peuvent être satisfaits en utilisant les mini-réseaux :

- RECP et al. 2013. Guidelines on Market Needs and Demand. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Décrit les étapes que les responsables politiques doivent suivre pour guider et informer les parties prenantes sur les processus d'approbation pour développer des mini-réseaux :

- RECP et al. 2013. Guidelines on Planning & Development Process and Role Clarity. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Encart 2 : Approche de la planification des mini-réseaux en Ouganda

Ce guide décrit des mini-réseaux ayant une capacité maximale de 10 MW, mais les projets de mini-réseaux en Ouganda auront une capacité inférieure à 2 MW. Cette étude de cas s'intéresse par conséquent à l'expérience de l'Ouganda dans le domaine de la règlementation des mini-réseaux ayant une capacité maximale de 2 MW.

Plusieurs projets de mini-réseaux sont actuellement opérationnels ou en cours de développement en Ouganda (voir l'annexe 1). À ce jour, le pays a adopté une approche décentralisée et s'appuie essentiellement sur les développeurs pour proposer des sites. Le gouvernement commence toutefois à jouer un rôle plus actif dans la planification du développement des mini-réseaux. Le Rural Electrification Strategy and Plan (RESP 2013-2022) de l'Ouganda souligne le rôle mineur joué par les mini-réseaux : estimation de 8 500 nouveaux raccordements au service à partir des mini-réseaux d'ici en 2022, par rapport aux 130 000 nouvelles installations solaires domestiques et aux 1 276 500 nouveaux raccordements en provenance des extensions du réseau (REA, 2013).

La Rural Electrification Agency (REA), l'agence gouvernementale chargée de la planification et de la coordination de l'électrification rurale en Ouganda a amorcé tout récemment une modification du RESP afin de préciser le rôle des mini-réseaux et des d'installations solaires domestiques dans le domaine de l'électrification rurale. Dans le cadre de cette démarche, la REA a engagé un processus de plan directeur pour identifier les sites qui pourraient être des emplacements stratégiques plus intéressants pour le développement des mini-réseaux que pour l'extension du réseau ou l'implantation d'installations solaires domestiques. La REA prévoit de lancer un appel d'offres et d'octroyer des concessions pour les sites identifiés aux développeurs retenus, éventuellement dans le cadre de concessions plus larges afin de fournir un service de distribution à une région. L'Electricity Regulatory Authority (ERA) supervisera l'appel d'offres et le processus de concession.

Ce processus est destiné à garantir que le développement des mini-réseaux s'inscrit dans un plan national global et à surmonter un obstacle important identifié par les développeur en Ouganda, à savoir, la difficulté et les frais engendrés par la localisation et la réalisation d'études de faisabilité à un stade précoce des sites potentiels. Dans l'idéal, un processus centralisé facilitera une grande partie de ce travail de préparation pour les développeurs.

Actuellement, à l'exception toutefois de la West Nile Rural Electrification Company, chaque projet de mini-réseau présenté dans ce guide était initialement proposé par un développeur et a obtenu l'approbation de l'ERA, la REA et d'autres agences afin de passer à la construction du projet (ou de s'engager dans cette voie). L'ERA et la REA ont indiqué que même si l'Ouganda développe un processus de plan directeur pour l'électrification rurale, les plans du gouvernement continueront à fonctionner avec les développeurs de mini-réseaux pour approuver les projets identifiés par le secteur privé dans des cas spécifiques.

1.2 AUTORITE DE REGLEMENTATION DES MINI-RESEAUX

Quelque soit le niveau et le type de règlementation choisi (souple ou globale, centralisée ou décentralisée), les gouvernements doivent confier à une ou plusieurs agences publiques la mission de surveiller le développement et le fonctionnement des mini-réseaux. Une autorité ou une institution règlementaire est généralement définie comme un « [organe] administratif et politique indépendant au travers duquel les règlementations sont effectuées, mises en œuvre et statuées » (IFC, 2010).[10]

L'agence désignée aura pour mission de faciliter le déploiement des mini-réseaux et sera responsable de diffuser et de surveiller les règlementations du secteur de l'électricité dans les domaines suivants :

- Délivrance de permis et de licences ;
- Tarifs de détail et structures tarifaires ; et
- Normes techniques et de sécurité ;

Le régulateur pourra également avoir pour mission de prendre des décisions sur l'implantation des mini-réseaux en fonction du plan d'électrification rurale national. Par exemple, en lançant des appels d'offres pour les concessions destinés aux développeurs de mini-réseaux afin de desservir une zone particulière (ce point est abordé de manière plus détaillée dans les sections 1.8.2 et 1.8.3), les régulateurs peuvent imposer l'emplacement où les mini-réseaux seront développés.

Dans un marché dérèglementé, un gouvernement aura besoin de mettre en place un système pour surveiller les progrès et le développement du secteur de l'électricité, ainsi que quelques règlementations techniques et de sécurité électrique afin de protéger les utilisateurs finaux. L'autorité règlementaire peut, au minimum, prendre des responsabilités comme la mise à disposition de plateformes d'enregistrement pour les prestataires de services électriques non-gouvernementaux ; la surveillance de la sécurité électrique des mini-réseaux ; le suivi des progrès réalisés sur le marché à l'aide d'un reporting périodique ; et la collecte éventuelle des commentaires des parties prenantes.

Les entités publiques en mesure d'assumer des responsabilités règlementaires dans le domaine des mini-réseaux peuvent être une agence règlementaire de l'énergie ou de l'électricité nationale existante, une agence d'électrification rurale, un organe gouvernemental local ou régional ou un groupe de représentants d'un village. Il convient de rappeler que la meilleure structure institutionnelle de règlementation dans un pays peut ne pas être pertinente dans un autre pays. Les pays sont invités à examiner attentivement la structure et la capacité des agences publiques existantes afin de prendre une décision rationnelle.

[10] Il convient de noter que les autres agences règlementaires auront une autorité sur les règlementations du secteur non électrique, comme la règlementation environnementale. Cette section présente les options de nomination d'une autorité règlementaire pour les règlementations spécifiques au secteur de l'électricité. La section 1.7 abordera de manière plus détaillée les règlementations du secteur non électrique et les processus d'approbation ainsi que la nécessité de coordonner les agences et les secteurs.

L'entité désignée comme autorité règlementaire dans le secteur des mini-réseaux peut également parfois coordonner les processus d'approbation du secteur de l'électricité et des autres secteurs pour les projets de mini-réseaux. Il peut s'agir de coordonner les parties prenantes impliquées dans des processus d'approbation ; documenter, rationaliser et publier des directives sur les processus et les procédures ; gérer et faciliter les processus d'approbation ; faciliter et/ou gérer les aides financières ; et identifier et mettre en œuvre des programmes de développement des capacités (RECP, EUEI PDF, & RERA, 2013b). Ces activités seront décrites de manière plus détaillée dans la section 1.7.

Cette section décrit les avantages, les inconvénients et les étapes ultérieures pour l'adoption d'une :

- Approche centralisée
- Approche régionale
- Approche décentralisée afin de désigner l'autorité règlementaire des mini-réseaux.

Questions fondamentales :

- Quelles sont les agences gouvernementales qui possèdent actuellement une autorité dans le domaine de la règlementation de l'électricité, de l'électrification et du développement rural ?
- Est-il nécessaire de modifier une législation pour accorder une autorité règlementaire aux agences ?
- Quelles sont les autorités gouvernementales présentes dans les zones les plus propices au développement des mini-réseaux ?
- Quels sont les rôles et les responsabilités de l'autorité règlementaire des mini-réseaux ?
- Quelles sont les institutions publiques qui possèdent les ressources financières et humaines nécessaires pour développer et mettre en œuvre les règlementations sur les mini-réseaux ?
- Quelles sont les ressources requises et disponibles pour coordonner les processus et les approbations règlementaires entre plusieurs agences gouvernementales ?

Option 1 : Attribution des principales responsabilités règlementaires relatives aux mini-réseaux à une seule entité gouvernementale centrale

Les responsables politiques peuvent choisir d'attribuer l'ensemble des responsabilités règlementaires relatives aux mini-réseaux du secteur de l'électricité à une entité gouvernementale centrale. Il convient de préciser toutefois que les autres agences règlementaires participeront également à la règlementation des projets de mini-réseaux (par exemple, d'autres agences auront d'une autorité règlementaire sur les approbations accordées aux autres secteurs). Ces autres entités ne sont toutefois pas prises en compte dans cette option dans la mesure où elles n'exercent aucune autorité sur les règlementations du secteur de l'électricité.

Avantages	Inconvénients
• Constitue un « one-stop-shop » pour l'ensemble des parties prenantes, notamment les développeurs privés, les communautés et les utilisateurs finaux. • Les développeurs de mini-réseaux peuvent trouver toutes les informations dont ils besoin sur la concession de permis et de licences, les tarifs de détail et les normes techniques à partir d'un emplacement unique. • Compte tenu de la collaboration réduite au strict minimum entre les agences, cette option peut permettre de rationaliser le processus règlementaire.	• Le développement et la mise en œuvre efficaces des règlementations exigent d'importantes ressources financières. • Au fil de l'évolution du développement, l'autorité règlementaire peut se retrouver confrontée à un nombre important de demandes concernant la concession de licences ou l'inspection technique des sites de production et de distribution et ne pas disposer des capacités suffisantes pour y répondre. • Les contraintes de capacité peuvent être une entrave dans la mesure où répondre aux demandes et aux questions dans des délais raisonnables est essentiel pour réduire les coûts de développement du projet. • L'autorité règlementaire peut ne pas être physiquement présente dans les zones où le déploiement du mini-réseau intervient, ce qui la rend moins accessible pour les développeurs et les clients. • L'autorité règlementaire peut rencontrer des problèmes pour surveiller la satisfaction de l'utilisateur final et le respect des règlementations par les développeurs en raison de l'inaccessibilité de certaines zones éloignées.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Identifier les entités du gouvernement central susceptibles de jouer le rôle de régulateur des mini-réseaux.
- Amorcer un processus de consultation avec les parties prenantes afin de recueillir les commentaires des intervenants gouvernementaux et non gouvernementaux (Tableau 1 ; Tableau 5).
- Intégrer les commentaires des parties prenantes et collaborer avec les agences gouvernementales et les responsables politiques pertinents afin de choisir et de désigner une autorité règlementaire.
- Évaluer si la législation nationale doit être amendée pour avancer dans la mise à disposition d'une autorité règlementaire. La législation devra être modifiée si cela est nécessaire.
- Adopter un cadre politique qui guide et épaule le processus règlementaire.
- Responsabiliser l'entité gouvernementale en lui conférant l'autorité, les outils pratiques et les ressources afin de règlementer efficacement le développement des mini-réseaux.

Option 2 : Attribution des responsabilités règlementaires aux organes gouvernementaux locaux ou régionaux

Les responsables politiques peuvent également souhaiter attribuer les responsabilités règlementaires aux organes gouvernementaux locaux ou régionaux. Dans ce schéma, les gouvernements locaux ou régionaux assumeront l'autorité règlementaire et seront en mesure d'adopter et de mettre en œuvre les règlementations adaptées à leurs juridictions.

Avantages	Inconvénients
• Utile pour les pays où les régions possèdent une diversité de conditions sociales et économiques. • Les agences publiques locales familiarisées avec le contexte socioéconomique et politique de leur région peuvent être plus légitimes pour règlementer les mini-réseaux exploités dans leur zone. • Peut contribuer à surmonter les contraintes de capacité humaine et financière susceptibles de survenir en recourant à une seule autorité règlementaire centralisée. • Peut améliorer sa présence physique et son accessibilité pour les développeurs et les clients par rapport à un organe centralisé.	• Risque de créer une croissance du marché inégale, une standardisation déficiente entre les régions, ou les deux. • Peut créer un patchwork de règlementations différentes d'une région à une autre et difficiles à consulter pour les développeurs de mini-réseaux. • Les développeurs risquent ainsi d'éviter certaines régions et d'entraver ainsi le développement des mini-réseaux. • La sélection de régulateurs régionaux ou locaux peut également s'accompagner d'une diminution des ressources financières et humaines pour règlementer les mini-réseaux dans leurs juridictions. • Peut s'avérer plus coûteuse qu'une approche centralisée.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

Responsables politiques du gouvernement central

- Collaborer avec les entités régionales et locales et les autres parties prenantes pour identifier les organes règlementaires locaux et/ou régionaux susceptibles de posséder une autorité règlementaire sur les mini-réseaux.
- Amorcer un processus de consultation avec les parties prenantes afin de recueillir les commentaires des intervenants non gouvernementaux (Tableau 5).
- Intégrer les commentaires des parties prenantes et désigner les entités locales et régionales appropriées.
- Déterminer si une législation nationale est requise pour habiliter l'autorité règlementaire. Si tel est le cas, créer une loi accordant une autorité règlementaire aux organes gouvernementaux locaux ou régionaux.
- Adopter un cadre politique qui guide et épaule les processus règlementaires locaux et régionaux.
- Responsabiliser les entités locales ou régionales en leur conférant l'autorité, les outils pratiques et les ressources afin de règlementer efficacement le développement des mini-réseaux.

Gouvernements locaux ou régionaux

- Collaborer avec le gouvernement central et les autres parties prenantes afin d'identifier l'agence appropriée pour règlementer le développement des mini-réseaux.
- Soutenir le processus de consultation des parties prenantes.
- Intégrer les commentaires recueillis dans le cadre du processus de consultation des parties prenantes et se concerter avec le gouvernement central pour désigner l'autorité règlementaire.
- Aider selon les besoins afin de garantir que l'entité locale ou régionale jouit d'une autorité règlementaire.
- Fournir les ressources humaines et financières requises à l'entité locale ou régionale.

Option 3 : Adoption d'un arrangement institutionnel règlementaire décentralisé

Enfin, les responsables politiques peuvent opter pour un arrangement institutionnel règlementaire décentralisé en répartissant les responsabilités règlementaires entre plusieurs entités gouvernementales, comme les agences d'électrification rurale, les organes administratifs régionaux ou locaux, les services publics et les représentants des villages.

Avantages	Inconvénients
• Permet aux institutions qui participent au processus de règlementation des mini-réseaux d'apporter leur contribution en termes de capacités humaines et financières et de soulager, dans l'idéal, la charge supportée par le gouvernement central. • Un arrangement décentralisé permet aux institutions publiques jouissant d'une expérience ou capables de définir des règlementations très techniques ou spécialisées de collaborer avec les autres agences pour honorer leurs responsabilités règlementaires.	• Une structure institutionnelle fragmentée dans laquelle les responsabilités règlementaires sont assumées par plusieurs entités peut déboucher sur un système chaotique qui entravera le déploiement du mini-réseau. • Une communication et une collaboration permanentes entre les agences sont indispensables si la performance et l'efficacité d'une agence sont étroitement liées à la performance d'une autre agence. • Peut exiger la définition de nouveaux rôles au niveau national pour superviser, coordonner et contrôler le fonctionnement et la qualité du processus règlementaire (IFC, 2010).

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Créer un groupe de responsables politiques multi-agences qui, à partir des commentaires émanant des parties prenantes non gouvernementales, recensera (1) les tâches règlementaires du secteur de l'électricité associées au développement et au fonctionnement des mini-réseaux et (2) les organes gouvernementaux les plus compétents pour remplir les différentes fonctions.
- Désigner les organes gouvernementaux retenus.
- Déterminer si la législation nationale doit être amendée pour avancer dans la mise à disposition d'une autorité règlementaire. Si cela est nécessaire, modifier la législation pour accorder une autorité règlementaire aux organes gouvernementaux désignés.
- Identifier la méthode utilisée par les entités désignées pour collaborer et communiquer. Si cela est nécessaire ou souhaité, confier la responsabilité de coordination à une seule entité.
- Mobiliser une équipe opérationnelle spéciale qui se concertera régulièrement pour débattre des enjeux et résoudre les problèmes qui se présentent. L'équipe opérationnelle doit inclure des représentants de chaque agence impliquée dans la règlementation du mini-réseau ainsi qu'un représentant du ministère de l'énergie ou d'une entité équivalente. Si applicable, l'équipe opérationnelle peut être organisée et dirigée par l'agence de coordination du mini-réseau.
- Adopter un cadre politique qui guide et aide les organes gouvernementaux à règlementer le secteur des mini-réseaux.
- Responsabiliser les organes gouvernementaux en leur conférant l'autorité, les outils pratiques et les ressources afin de règlementer efficacement le développement des mini-réseaux.

Lectures supplémentaires

Discussion sur les avantages et les inconvénients à déléguer certaines responsabilités règlementaires aux institutions comme les agences d'électrification rurale, les organisations communautaires et les représentants de villages :

- Tenenbaum et al. 2014. From the Bottom Up. An Overview; Chapter 3: The Regulation of Small Power Producers. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y

Encart 3 : Autorité de règlementation des mini-réseaux en Ouganda

L'autorité de règlementation de l'énergie indépendante de l'Ouganda, l'ERA (Electricity Regulatory Authority), possède une autorité règlementaire majeure sur les projets de mini-réseaux, notamment dans le domaine de l'approbation des licences, la définition des prix de détail et de la mise en application des normes techniques. Même si la Rural Electrification Agency (REA) possède une mission d'électrification rurale très large, elle n'a aucune autorité règlementaire sur les projets de mini-réseaux. Toutefois, l'ERA se concerte avec la REA lors de l'examen et de l'approbation des projets pour garantir que les développeurs ont déjà engagé un dialogue avec la REA au sujet des problèmes comme le site de projet envisagé et l'aide financière.

Plusieurs développeurs de projets ont déclaré que la consultation du processus de développement des projets de mini-réseaux peut s'avérer complexe en Ouganda. Même si tous les développeurs admettent que l'ERA est l'autorité règlementaire responsable de l'approbation des projets, plusieurs d'entre eux ont évoqué un certain flou sur le moment où l'ERA, la REA ou les deux devaient être impliqués dans les différentes étapes du développement des mini-réseaux. Les développeurs de projets ont suggéré que l'ERA devrait envisager de créer un « one-stop shop » où son personnel prendrait en charge la coordination du processus d'approbation des mini-réseaux et la liaison avec les développeurs de mini-réseaux. Ils ont également suggéré d'instaurer un point de contact au sein de l'ERA qui contribuerait à rationaliser le processus d'approbation et à améliorer la communication pendant la réalisation du projet.

Encart 4 : Mise en avant d'un pays : L'approche de l'Inde en matière d'autorité règlementaire au niveau régional

La loi sur les commissions règlementaires d'électricité de l'Inde de 1998 a codifié la mise en place d'un système de règlementation indépendant à deux niveaux, au niveau national et de l'état. Cinq ans plus tard, la loi sur l'électricité de 2003, qui a entraîné de profondes réformes dans le secteur de l'électricité, a défini les nouvelles missions du régulateur national, la CERC (Central Electricity Regulatory Commission, Commission règlementaire de l'électricité centrale) et les 29 autorités de niveau étatique de l'Inde, les SERC (State Electricity Regulatory Commissions, Commissions règlementaires de l'électricité de l'état) (loi sur l'électricité, 2003, sections 76 et 82).

Entre autres responsabilités, la CERC détient l'autorité de règlementer et de fixer les prix pour les entreprises de production nationalisées et le transport interétatique de l'électricité ; de délivrer des licences pour les opérations interétatiques ; et de règlementer les sociétés non gouvernementales si elles produisent ou vendent de l'électricité dans un ou plusieurs états (loi sur l'électricité, 2003, section 79). La CERC joue également un rôle de conseil en émettant des recommandations et en favorisant le partage d'informations avec le gouvernement et parmi les régulateurs d'électricité au niveau de l'état.

La loi sur l'électricité de 2003 confie aux SERC la responsabilité de la règlementation au niveau de l'état, notamment, de déterminer et de fixer les prix pour la production, l'approvisionnement et le transport entre les états ; de délivrer les licences ; de mettre en application des normes de qualité de service ; et d'acheminer l'électricité dans chaque état d'origine de la commission (loi sur l'électricité, 2003, section 86). En outre, dans le domaine du transport de l'électricité entre les états et la politique nationale relative à l'électricité, les régulateurs au niveau central et des états collaborent avec l'autorité d'électricité centrale, un organe statutaire qui définit les codes du réseau national et formule des plans pour le développement du système d'électricité (Pandey & Morris, 2009).

Kale (2014) souligne que l'efficacité des régulateurs nationaux est variable en fonction des ressources disponibles et de leur niveau d'autonomie. Il est important de préciser que la CERC n'a pas d'autorité sur les SERC et ne peut pas obliger les états à adopter une règlementation donnée si cela ne s'accompagne d'une activité entre les états. La CERC peut, toutefois, mener des études politiques et émettre des recommandations aux états afin de faciliter la coordination. Par exemple, dans son rôle consultatif, la CERC a émis plusieurs recommandations relatives à la règlementation des mini-réseaux qui ont été promulguées avant janvier 2016. Mais dans la mesure où la règlementation des mini-réseaux relève de la compétence de la juridiction de chaque régulateur au niveau de l'état, les SERC n'ont pas été contraints de mettre en œuvre les propositions de la CERC (Levi, 2016).

Le 28 janvier 2016, afin de tenter de relever le défi de la coordination visant à inciter chaque SERC à adopter la règlementation sur les mini-réseaux recommandée, l'Inde a modifié la loi sur l'électricité de 2003 afin d'obliger les SERC à définir une règlementation pour les mini-réseaux. D'une manière plus spécifique, les SERC doivent à présent affronter les risques importants auxquels les développeurs de mini-réseaux sont confrontés et fournir des incitations à investir, notamment proposer des règlementations sur la propriété des mini-réseaux après le raccordement au réseau national (Levi, 2016).

1.3 DEVELOPPEMENT D'UNE DEFINITION DES MINI-RESEAUX

Les régulateurs et les responsables politiques du gouvernement doivent impérativement définir le concept de mini-réseau dans la législation, les plans, les politiques et les règlementations applicables de leur pays. La définition de la notion de mini-réseau apporte de la clarté et de la certitude aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux sur la manière dont un projet donné sera pris en compte, classé et évalué par le régulateur.

Les mini-réseaux peuvent être définis comme une infrastructure d'énergie intégrée s'accompagnant de la production et de la distribution d'électricité au moyen d'un réseau de transport ou de distribution offrant une capacité comprise entre 1 kW et 10 MW.

Les mini-réseaux peuvent fonctionner de manière indépendante, sous la forme d'un système d'électrification isolé, être interconnectés pour créer un système d'électrification collectif ou être raccordés au réseau national comme un système individuel ou collectif.

Ils sont souvent définis en s'appuyant sur les différentes caractéristiques suivantes :

- La taille : capacité de production installée (kW ou kVA)
- Capacité de chargement : définition indépendante de la technologie qui s'intéresse à la demande de puissance maximum (demande des clients) du mini-réseau en kW
- Le type : système autonome, interconnecté, communautaire ou industriel
- La hiérarchie d'implantation et/ou la taille de la population (hameau, village, ville, métropole, etc.)
- La demande énergétique (kWh) fournie ; par mois, trimestre ou année
- La technologie : PV solaire, micro-hydroélectrique, biomasse, éolienne, etc.

Il est important de souligner que si les mini-réseaux sont définis en fonction de leur taille, les différents facteurs de capacité technologique devront être pris en compte, si bien qu'une technologie n'est pas privilégiée par rapport à une autre. Par exemple, un MW d'énergie hydroélectrique fournira une production d'électricité différente d'un MW d'énergie PV solaire. Dans la mesure où tous les MW ne sont pas équivalents, les régulateurs devront tenir compte des différences entre les technologies et les définir en conséquence.

Questions fondamentales :

- La notion de mini-réseau est-elle actuellement définie dans les lois, plans, politiques ou règlementations nationaux ?
- Quelle est la définition la plus appropriée pour les mini-réseaux dans le contexte du pays spécifique ?
- Les mini-réseaux doivent-ils être définis en termes de taille ou inclure d'autres facteurs, comme l'autonomie, le raccordement ou l'utilisation d'une technologie ?

Option 1 : Définition des mini-réseaux dans les lois, plans, politiques ou règlementations nationaux pertinents ?

Avantages	Inconvénients
• Apporte de la clarté et de la certitude aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux sur la manière dont un projet donné sera pris en compte, classé et évalué par le régulateur.	• Les définitions des mini-réseaux peuvent ne pas épouser les changements ou les progrès réalisés dans les technologies de mini-réseaux et leur efficacité respective. • Une définition trop restreinte peut entraver le développement et l'évolution des mini-réseaux. • Une définition trop large peut laisser le champ libre à des types de projets inattendus ou imprévus.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Évaluer les lois, plans, politiques et règlementations nationaux pour définir le concept de mini-réseau.
- Se concerter avec les parties prenantes pour varier les points de vue sur la définition des mini-réseaux.
- Évaluer la définition des mini-réseaux dans plusieurs pays.
- Adopter une définition pour les mini-réseaux et l'inclure dans les lois, plans, politiques et règlementations pertinents.
- Revoir régulièrement la définition et la mettre à jour, si nécessaire.

Encart 5 : Mise en avant d'un pays : La définition tanzanienne des mini-réseaux

Conformément au chapitre 131 de la loi sur l'électricité de la Tanzanie, le Ministère de l'énergie et des mines (MEM), a défini le cadre pour le développement de projets de mini-réseaux. Le gouvernement a émis des règles pour le développement des projets de mini-réseaux, notamment la « Loi sur l'électricité (chapitre 131), les règles en matière d'électricité (développement de projets électriques de petite envergure), 2016 ». Dans le cadre de ces règles, plusieurs définitions importantes sont associées aux mini-réseaux :

> « Mini-réseau » désigne un réseau de transport et de distribution de l'électricité physiquement séparé du réseau principal ;
>
> « Petit producteur d'électricité (Small Power Producer, SPP) » désigne une entité qui produit de l'électricité en offrant une capacité comprise entre 100 kW et 10 MW en utilisant des énergies renouvelables, des combustibles fossiles, une technologie de coproduction ou un système hybride combinant les sources mentionnées ci-dessus qui vend l'énergie produite en gros à des opérateurs du réseau de distribution (Distribution Network Operators, DNO)[i] ou au détail, directement à un ou plusieurs clients. Un SPP peut posséder une capacité installée de production supérieure à 10 MW mais s'engage à exporter uniquement l'électricité au point de raccordement sans dépasser 10 MW ;
>
> Un développeur SPP est une personne qui favorise et bâtit un SPP afin de vendre de l'électricité à un DNO dans le cadre d'un accord d'achat de petites quantités d'énergie (Small Power Purchase Agreement, SPPA) ou à toute autre entité soumise aux conditions convenues.
>
> « Très petit projet d'énergie (Very Small Power Project, VSPP) » désigne un producteur d'électricité bénéficiant d'une capacité installée de cent kW ou moins qui vend l'électricité en gros à un DNO ou au détail, directement à un ou plusieurs clients.

La Tanzanie a apporté de la clarté aux développeurs et aux opérateurs de mini-projets dans le domaine de la définition et de la règlementation d'un projet de mini-réseau. Les régulateurs et les responsables politiques peuvent considérer les définitions de la Tanzanie et des autres pays à mesure qu'ils développent leurs propres définitions.

[i] Les « opérateurs du réseau de distribution (Distribution Network Operators, DNO) » font référence aux opérateurs du réseau de distribution responsables de l'exploitation d'un réseau de distribution ayant une capacité maximale de 33 kV.

1.4 DEVELOPPEMENT DE CLASSES OU DE CATEGORIES DE MINI-RESEAUX

Après avoir défini les catégories de mini-réseaux, les règlementations peuvent être structurées autour des classes ou catégories de mini-réseaux.

Lors de mise en place d'un cadre règlementaire pour les mini-réseaux, les régulateurs créent souvent des classes ou des catégories de projets de mini-réseaux en s'appuyant sur la capacité ou d'autres facteurs comme l'utilisation de modèles de mini-réseaux CC ou CA (Inde règlementations sur les mini-réseaux, 2016), les mini-réseaux desservant des zones rurales ou des zones dotées d'un faible réseau d'approvisionnement (Nigeria, règlementations sur les mini-réseaux, 2016) ou d'autres aspects spécifiques au pays. La définition de catégories de mini-réseaux garantit que le niveau de règlementation correspond à l'envergure et à la technologie du projet. Par exemple, un projet de 10 kW peut ne pas exiger le même niveau de surveillance règlementaire qu'un projet de 1 MW. Après avoir défini les catégories de mini-réseaux, les règlementations peuvent être structurées autour des classes ou catégories de mini-réseaux (section 1.3). Tableau 7 fournit des exemples de catégorisation des mini-réseaux dans différents pays.

Tel que discuté dans la section 1.3, lors de la classification des mini-réseaux et de l'adoption de règlementations basées sur la classe, il est important de prendre en compte d'autres facteurs de projet que la capacité, comme la technologie. Par exemple, un MW d'énergie hydroélectrique ne fournira pas la même production d'électricité qu'un MW d'énergie photovoltaïque solaire et un projet d'énergie hydroélectrique peut avoir un impact environnemental local plus important et nécessiter une EIA contrairement à un projet photovoltaïque solaire. Pour éviter de privilégier un type de projet de mini-réseaux, les régulateurs doivent tenir compte de ces différences et de ces nuances lors de la définition des mini-réseaux, des classes ou des catégories et de l'adoption de règlementations.

Questions fondamentales :

- Des catégories ou des classifications ont-elles déjà été définies ?
- Quelles sont les catégories ou les classifications les plus adaptées aux mini-réseaux dans le contexte du pays spécifique ?
- Les mini-réseaux doivent-ils être définis en termes de taille ou inclure d'autres facteurs, comme l'autonomie, le raccordement ou l'utilisation d'une technologie ?

Tableau 7. Exemples de catégories de mini-réseaux : Tableaux récapitulatifs des diverses règlementations (Rodriguez, 2017)

<table>
<tr><th colspan="4">Tanzanie</th></tr>
<tr><th>Capacité</th><th>Exigences en termes de licences</th><th>Règlementation des prix</th><th>Raccordement au réseau principal</th></tr>
<tr><td>< 100 kW</td><td rowspan="2">Aucune, uniquement un enregistrement auprès de l'EWURA
Procédure de demande de licence basée sur le volontariat</td><td>Aucune</td><td rowspan="3">Lettre d'intention de raccordement</td></tr>
<tr><td>> 100 kW jusqu'à 1 MW</td><td rowspan="2">Oui, approuvée par l'EWURA</td></tr>
<tr><td>1-10 MW</td><td>Oui</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">Règlementation des mini-réseaux pour les mini-réseaux autonomes au Nigeria, 2017</th></tr>
<tr><th>Capacité</th><th>Exigences en termes de licences</th><th>Règlementation des prix</th><th>Normes de raccordement</th><th>Mise en place d'un réseau national</th></tr>
<tr><td>< 100 kW</td><td>Enregistrement uniquement
Procédure de demande de licence basée sur le volontariat</td><td>Approche de coût de revient majoré spécifique au site</td><td>Aucune obligation d'adhérer progressivement aux normes du réseau national</td><td rowspan="2">Passage d'un mini-réseau isolé à un mini-réseau interconnecté
Transfert de tous les actifs du projet à l'opérateur du réseau national en échange d'une compensation financière. En cas de transfert des actifs, la compensation financière doit être équivalente à la valeur dépréciée résiduelle des actifs augmentée par un équivalent de l'ensemble des profits réalisés au cours des 12 mois antérieurs au transfert.</td></tr>
<tr><td>100 kW – 1 MW</td><td>Licence obligatoire</td><td>Les tarifs règlementés sont calculés à l'aide d'une formule règlementée</td><td>Conforme aux normes nationales
Rachat en cas de raccordement au réseau principal</td></tr>
<tr><td colspan="5">Source : *Commission règlementaire de l'électricité nigérienne. Regulation for Mini-grids 2016.* https://www.iea.org/media/pams/nigeria/Nigeria_PAMS_NERCMiniGridRegulation_2016.pdf</td></tr>
</table>

Népal		
Capacité	**Études de l'impact du réseau**	**PPA**
< 100 kW	Non requises	Valeurs prédéfinies pour un PPA de 30 ans : • 4,8 cents USD/kWh pour la saison humide • 8,4 cents USD/kWh pour la saison sèche
100 kW – 500 kW	Oui	Aucune valeur prédéfinie

Kenya, Catégories envisagées pour la classification règlementaire (étude ECA/TTA, 2016)				
	A	**B**	**C**	**D**
Capacité de chargement	< 50 kVA	50-500 kVA	>500 kVA	SDP (10 MVA max.)
Prévision de raccordement au réseau (si cela arrive)	Non (mais possibilité de négocier)	Oui	Oui	s.o.
Normes techniques	Souples	Souples (sauf si un raccordement au réseau est prévu dans un délai de 8 ans)	Souples (sauf si un raccordement au réseau est prévu dans un délai de 8 ans)	Réseau complet
Concession de licences	Mini-réseau soumis à une règlementation souple	Mini-réseau complet	Mini-réseau complet	SPD complet
Prix	Non révisé	Aligné sur les coûts	Réseau principal KPLC (tarification uniforme)	Réseau principal KPLC (tarification uniforme)
Subventions périodiques disponibles	Aucune	Aucune	Oui	Aucune
Source : Fraatz, Jasmin. GIZ, *Mini-Grid Regulation and Practical Experiences from Kenya:* https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/2016-en-kenya-regulation-experiences-jasmin-fraatz.pdf				

Option 1 : Définition de classes ou de catégories de mini-réseaux et adoption d'une règlementation basée sur les classes

Avantages	Inconvénients
• Apporte de la certitude et de la prévisibilité aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux sur la manière dont un projet spécifique sera règlementé. • Peut réduire les exigences et les règlementations pour les projets de plus petite envergure ayant un impact inférieur. • Peut réduire les ressources que le régulateur doit dédier à chaque projet de mini-réseau.	• La création de catégories peut s'avérer fastidieuse. • En fonction de la structure des catégories ou des classes, elles peuvent privilégier de manière involontaire des technologies spécifiques.

Étapes recommandées pour les responsables politiques
• Évaluer les lois, plans, politiques et règlementations nationales pour les classifications ou la catégorisation des mini-réseaux. • Évaluer les classifications des mini-réseaux dans plusieurs pays. • Créer des définitions équitables, claires, transparentes et compréhensibles et qui ne privilégient pas une technologie en particulier (sauf si tel est le but). • Consulter les développeurs, les opérateurs de mini-réseaux et les autres parties prenantes à propos des catégories et de la segmentation proposées afin de s'assurer qu'elles épousent l'approche du secteur privé dans le domaine du développement des mini-réseaux et des besoins du marché. • Adopter des catégories pour les mini-réseaux et les intégrer dans les lois, plans, politiques et règlementations pertinents. • Revoir régulièrement les catégories et les mettre à jour, si nécessaire.

1.5 MODELE DE PROPRIETE

L'un des principaux rôles des responsables politiques est de désigner les types d'organisations qui doivent détenir, développer et exploiter les projets de mini-réseaux, et notamment de décider si les mini-réseaux doivent être détenus par des organes gouvernementaux, des acteurs du secteur privé[11] ou les deux à la fois.[12] La décision relative à un modèle de propriété respecte généralement le processus de planification d'électrification rurale et doit s'appuyer sur le socioéconomique et politique du pays, ainsi que sur l'état de la règlementation ou la dérèglementation du secteur de l'électricité, entre autres facteurs.

Plusieurs arrangements institutionnels sont disponibles pour la propriété, le développement et l'exploitation des mini-réseaux. Il est important de rappeler que la propriété des mini-réseaux ne s'accompagne pas obligatoirement du développement, de la réalisation ou de la pérennisation du projet. La propriété est souvent associée à l'entité responsable du financement ou du financement et du développement des projets de mini-réseaux, mais pas à la réalisation du projet. Lorsque le propriétaire n'est pas le développeur ou l'opérateur, ils délègueront les responsabilités à une ou plusieurs entités. Les responsables politiques doivent engager une réflexion critique au sujet des modèles de propriété dans la mesure où cette décision aura d'importantes répercussions sur le développement du marché des mini-réseaux.

Questions fondamentales :

- Le développement des mini-réseaux doit-il être un processus exécuté par l'état ou mené en partenariat avec le secteur privé ?
- Le gouvernement a-t-il la capacité de déployer rapidement et efficacement des projets de mini-réseaux de manière indépendante ?
- Des politiques de soutien du modèle de propriété approuvé par le gouvernement ont-elles été définies ?
- Des politiques de soutien des producteurs et des distributeurs d'énergie indépendants ont-elles été définies ?

[11] De précédents auteurs, à l'instar de l'European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility (2014), ont accentué la différence entre le secteur privé et les organisations communautaires. Même s'il existe d'importantes différences pratiques entre ces deux modes de propriété, ce guide les regroupe dans une seule catégorie du secteur privé afin de mettre en évidence la principale décision règlementaire consistant à autoriser ou non la participation des entités non gouvernementales au développement des mini-réseaux.

[12] Même si cette section évoque l'option de structurer la propriété exclusivement par l'intermédiaire d'agences gouvernementales ou de services publics, une grande partie de la discussion qui va suivre suppose un certain niveau de participation et d'investissement du secteur privé dans le développement des mini-réseaux.

Option 1 : Propriété des services publics : Désignation du service public national comme le propriétaire des mini-réseaux

Les politiques de soutien au modèle de propriété par les services publics confient l'ensemble des responsabilités de gestion et de construction des mini-réseaux au service public national (sinon, les responsabilités peuvent être attribuées à une agence d'électrification rurale ou à une autre autorité publique). Le service public s'occupera de l'exploitation et de l'entretien des systèmes de production et de distribution du mini-réseau et supervisera également la perception des redevances. Il bénéficiera de l'aide financière du gouvernement pour réaliser les projets de mini-réseaux et pourra également subventionner indirectement les tarifs d'électricité du réseau national.[13] La mise en œuvre de ce modèle est plus efficace dans une approche de la planification centralisée où le gouvernement central collabore avec le service public national afin de déterminer l'implantation des mini-réseaux.

Avantages	Inconvénients
• Les services publics (ou privés) possèdent une expertise technique éprouvée en matière d'exploitation et d'entretien du réseau national et un meilleur accès aux ressources par rapport aux systèmes privés ou communautaires. • Les services publics bénéficient d'un meilleur accès au financement du gouvernement destiné à l'électrification rurale qui peut être utilisé pour développer les mini-réseaux dans les zones éloignées. • Les prix peuvent être plus abordables pour les clients à faible revenu si des subventions croisées sont utilisées. • Si des membres de la communauté sont recrutés, cela permet de créer de l'emploi et générer des investissements plus soutenus dans la qualité et la gestion du service.	• Peut empêcher le déploiement rapide des mini-réseaux étant donné que les services publics ont tendance à ne pas investir volontairement dans les mini-réseaux, sauf sur la demande directe du gouvernement. • Les services publics nationaux s'exposent à des difficultés financières en raison du coût d'exploitation élevé des mini-réseaux dans les zones éloignées, sauf s'ils bénéficient du soutien approprié du gouvernement. • En raison de la situation éloignée des mini-réseaux, les services publics nationaux peuvent négliger leurs responsabilités d'exploitation et d'entretien et éventuellement susciter des conflits avec les membres de la communauté.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Confier une mission claire au service public national (ou à une autre entité publique désignée) de prise en charge du développement des mini-réseaux en collaboration avec l'autorité d'électrification rurale ou une autre agence responsable de la planification de l'électrification.
- Identifier les zones prioritaires pour le développement des mini-réseaux à l'aide d'un plan directeur.
- Définir un calendrier précisant les dates auxquelles les zones prioritaires et les autres régions seront concernées par le développement des mini-réseaux et une éventuelle extension du réseau.
- Fournir le financement requis aux services publics nationaux afin de mettre en œuvre un processus de développement de mini-réseaux rigoureux.
- Fournir le financement opérationnel requis pour exploiter et entretenir les systèmes tout au long de leur vie.

[13] Dans les systèmes de subventions indirectes, certaines catégories de clients paient l'électricité plus cher que d'autres catégories, en subventionnant donc les clients qui paient des prix inférieurs.

Option 2 : Propriété du secteur privé et communautaire : Structuration de la propriété des mini-réseaux uniquement au travers d'acteurs privés ou communautaires

Les gouvernements qui soutiennent le modèle de propriété privé permettent aux entités privées de mettre en place, de détenir et d'exploiter des systèmes de production et de distribution d'électricité. Dans le cadre de ces accords, les entrepreneurs privés peuvent investir dans des projets de mini-réseaux et les gouvernements peuvent offrir des aides, subventions publiques et garantir des prêts pour soutenir et stimuler le développement.

Dans le cadre du modèle de propriété communautaire, les membres de la communauté, généralement au travers de coopératives et de représentants locaux, détiennent et exploitent des mini-réseaux qui desservent leur communauté. Le financement de ce modèle est généralement assuré par des aides publiques et des donateurs internationaux. Les politiques qui soutiennent ce modèle permettent aux communautés d'exercer une autorité formelle ou informelle sur le développement des mini-réseaux. Les membres de la communauté sont responsables de l'entretien du système de production et de distribution ainsi que de la perception des redevances.

Avantages	Inconvénients
• Les modèles de propriété communautaire et privée combinés peuvent donner lieu à un déploiement rapide dans des zones auparavant démunies. • Étant donné que les responsables et les opérateurs des mini-réseaux détenus par la communauté sont aussi les clients, cela peut s'accompagner d'un investissement plus soutenu dans la qualité et la gestion du service. • Peut donner du travail aux entrepreneurs locaux et aux membres de la communauté.	• S'avère rarement viable sur le plan commercial dans les zones rurales en l'absence d'aide financière de la part du gouvernement. • Le modèle de propriété communautaire est souvent confronté à des défis liés à l'absence des compétences locales indispensables à l'exploitation et à la gestion des mini-réseaux. • Le modèle de propriété privée peut donner lieu à des dysfonctionnements dans la prestation des services d'électricité étant donné que l'opérateur privilégiera le volume de ventes à l'efficacité énergétique. • Requiert une importante capacité règlementaire pour instaurer une politique et un cadre règlementaire stricts.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Définir des principes directeurs clairs pour soutenir et favoriser la participation du secteur privé et de la communauté.

Étapes recommandées pour les régulateurs

- Développer et mettre en œuvre des règlementations qui instaurent un environnement habilitant tout en offrant un accès à l'électricité sûr et de qualité aux populations rurales.
- Adopter (1) des règlementations communes qui doivent être respectées par tous les développeurs de mini-réseaux ou (2) des règlementations exclusivement applicables à chaque groupe ou secteur (organisations communautaires, coopératives et développeurs privés).
- Pour garantir un traitement équitable de toutes les parties prenantes, mettre rapidement toutes les règlementations de propriété à la disposition du public.

Option 3 : Propriété hybride : Autoriser les acteurs privés et communautaires, ainsi que les services publics, à développer des mini-réseaux

Dans le cadre de la propriété hybride, les services publics, les entreprises privées et les communautés peuvent développer des mini-réseaux de manière indépendante ou solidaire.

Dans le cadre de la propriété hybride, les services publics, les entreprises privées et les communautés peuvent développer des mini-réseaux de manière indépendante ou solidaire. Dans les co-entreprises, les entités privées et publiques peuvent conclure des partenariats contractuels où chaque partie endosse des responsabilités spécifiques pendant le développement et la mise en œuvre de projets de mini-réseaux. Les agences publiques peuvent ainsi conclure des contrats avec des développeurs privés pour financer et détenir des sites de production et de distribution de mini-réseaux, alors que le partenaire privé exploite et entretient le système. Le PPA (power purchase agreement, accord d'achat d'énergie) constitue une option alternative à ce modèle de propriété. Il permet au propriétaire d'un site de production de vendre l'électricité produite à une autre entité qui détient le système de distribution. Dans le cadre d'un PPA, chaque partie est chargée de l'exploitation et de l'entretien de son système.

Avantages	Inconvénients
• Permet aux gouvernements de pallier les limites associées aux deux premiers modèles en permettant à tous les acteurs de participer. • Probabilité de créer une concurrence du marché au niveau du développement des mini-réseaux susceptible d'entraîner une amélioration de la qualité des services d'électricité pour les populations rurales. • Encourage la participation des diverses entités qui n'ont pas systématiquement la capacité de développer des projets de mini-réseaux de manière indépendante. Cela peut être particulièrement intéressant dans les zones éloignées.	• Les gouvernements peuvent avoir des intérêts contradictoires ou une préférence pour protéger les services publics nationalisés des concurrents. • Requiert une importante capacité règlementaire en raison de la diversité des acteurs mobilisés. • Peut donner lieu à des dysfonctionnements dans la prestation des services d'électricité étant donné que l'opérateur privé privilégiera le volume de ventes à l'efficacité énergétique.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques
• Adopter des politiques pour les mini-réseaux qui reflètent les objectifs et les priorités dans le cadre du modèle de propriété hybride. • Définir des politiques fiscales abordables et durables afin de stimuler la participation du secteur privé et de la communauté.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Définir et mettre en œuvre des règlementations qui précisent les exigences à respecter par chaque catégorie de développeur de mini-réseaux (entreprises privées, collectivités territoriales ou coopératives ou services publics). • Pour garantir un traitement équitable de toutes les parties prenantes, mettre rapidement toutes les règlementations de propriété à la disposition du public

Lectures supplémentaires

Présente les modèles d'opérateurs de mini-réseaux et les approches de mise en œuvre pour les responsables politiques :

- EUEI PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit*. http://www.minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/

Fournit une description détaillée des modèles de propriété pour les mini-réseaux ruraux et les enjeux associés à chaque modèle :

- Rolland & Glania. 2011. *Hybrid Mini-Grids for Rural Electrification: Lessons Learned*. Section 4: Business Models for Rural Power Mini-Grids. https://www.ruralelec.org/sites/default/files/hybrid_mini-grids_for_rural_electrification_2014.pdf
- IRENA. 2016. *Policies and Regulations for Private Sector Renewable Energy Mini-Grids*. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Policies_Regulations_minigrids_2016.pdf

Encart 6 : Modèle de propriété en Ouganda

Les modèles de propriété pour les projets de mini-réseaux en Ouganda ne sont soumis à aucune restriction. Les projets de mini-réseaux sont pour la plupart développés et exploités par des développeurs du secteur privé, mais sont effectivement organisés sous la forme de partenariats avec les acteurs privés et publics. D'une manière générale, les équipements de production sont détenus par le développeur privé qui assume également les coûts de construction. La REA finance toutefois généralement l'infrastructure de distribution des mini-réseaux à l'aide du fonds d'électrification rurale. La REA conserve la propriété des systèmes de distribution des mini-réseaux même s'ils sont loués aux développeurs. Le gouvernement ne joue donc aucun rôle direct dans l'exploitation des mini-réseaux mais apporte un important soutien financier aux projets de mini-réseaux et garantit que l'infrastructure de distribution est créée conformément aux normes du réseau national (section 3). Les agences gouvernementales n'envisagent pas d'exploiter et de s'approprier de manière directe ou intégrale les projets de mini-réseaux en Ouganda.

1.6 AIDE FINANCIERE POUR LES DEVELOPPEURS DE MINI-RESEAUX : SUBVENTIONS ET AIDES DIRECTES

Les projets de mini-réseaux ont souvent besoin d'une certaine forme de financement pour être autonomes dans ce domaine. Cela est particulièrement vrai dans les économies émergentes qui stimulent l'utilisation de technologies de production susceptibles d'avoir plus de fonds propres ou de coûts actualisés. Pour accroître la viabilité commerciale des mini-réseaux et stimuler la participation des entités non gouvernementales, les gouvernements peuvent fournir des aides et des subventions afin de réduire les coûts de construction, d'exploitation et d'entretien. Les gouvernements doivent également être conscients des coûts de mise en œuvre de ces aides financières. D'une manière générale, les aides doivent être abordables et durables afin de permettre aux gouvernements d'accompagner le déploiement des mini-réseaux au-delà de quelques projets pilotes (EUEI PDF, 2014). Ils doivent en outre tenir compte de la disparition des subventions et des aides et communiquer clairement la date d'arrêt de leur versement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.

Les régulateurs n'ont généralement aucune autorité dans la prise de décisions directe au sujet des politiques fiscales. Ce domaine relève le plus souvent de la compétence des responsables politiques. L'autorité règlementaire est toutefois responsable de la définition des prix de détail à un niveau qui permet aux développeurs de rentrer dans leurs frais (voir la section 2.2 pour obtenir une description détaillée du processus de définition des prix). Par conséquent, même si les responsables politiques déterminent les aides financières, il est important d'impliquer les régulateurs ou de les consulter parce que les décisions prises auront un impact important sur les revenus des développeurs.

Pour accroître la viabilité commerciale des mini-réseaux et stimuler la participation des entités non gouvernementales, les gouvernements peuvent fournir des aides et des subventions afin de réduire les coûts de construction, d'exploitation et d'entretien. D'une manière générale, les aides doivent être abordables et durables afin de permettre aux gouvernements d'accompagner le déploiement des mini-réseaux au-delà de quelques projets pilotes (EUEI PDF, 2014). Ils doivent en outre tenir compte de la disparition des subventions et des aides et communiquer clairement la date d'arrêt de leur versement.

Pour obtenir les résultats escomptés, les subventions doivent être fournies pour atteindre des objectifs spécifiques. Elles doivent également être surveillées, évaluées et ajustées, si nécessaire, pour garantir que les buts prévus sont atteints. Les aides et les subventions publiques accordées pour le déploiement des mini-réseaux sont généralement classées dans deux grandes catégories :

- Les subventions versées aux producteurs destinées à réduire les coûts et à augmenter les revenus des développeurs de mini-réseaux ; et
- Les aides à la consommation sont destinées à faire baisser les tarifs et/ou les frais de raccordement pour les clients des mini-réseaux (voir les sections 2.2 et 2.3).

Les aides à la production destinées aux développeurs de mini-réseaux peuvent être débloquées au cours de différentes phases du projet (planification, évaluation de la faisabilité, construction ou raccordement du client). Les aides à la production couvrent généralement un certain pourcentage des coûts d'investissement mais n'englobent pas les frais courants (ou récurrents), comme les frais d'entretien. Les subventions peuvent être versées selon le principe du « premier venu, premier servi » ou sur une base concurrentielle. Elles peuvent être versées sous la forme d'un paiement effectué à l'avance ou en fonction des performances réalisées et être échelonnées après avoir atteint certains jalons du développement du projet (RECP et al., 2013). Les fonds proviennent généralement du budget d'électrification rurale du gouvernement central et/ou d'organismes de développement internationaux.

Ce guide décline les subventions versées aux producteurs dans les deux catégories suivantes :

- **Les aides directes** (décaissements en espèces directs) ; et
- **Les subventions non financières (« smart incentives »)** qui incluent les allègements fiscaux, l'amortissement accéléré des actifs et les garanties de prêt.

Les pages qui suivent décrivent les principales options disponibles pour les aides à la production ainsi que leurs avantages et inconvénients. Même si certaines options présentées dans d'autres sections de ce guide s'excluent mutuellement, cela n'est pas le cas pour les aides financières : les responsables politiques peuvent choisir une ou plusieurs options dans la liste. Quels que soient les types d'aides financières choisis, les responsables politiques doivent fournir un accès fiable aux incitations et indiquer clairement les règles de gestion et de distribution des fonds. Les régulateurs doivent également surveiller et informer régulièrement les responsables politiques des coûts et de l'impact des subventions.[14]

Questions fondamentales :

- Quel budget le gouvernement est-il disposé à allouer au déploiement des mini-réseaux ?
- Quel budget le gouvernement peut-il garantir de la part des donateurs internationaux ou d'autres partenaires ?
- Quels sont les secteurs prioritaires que le gouvernement souhaite privilégier au moyen des aides à la production ?
- Quel est la durée de financement prévue ?
- Quelle est la stratégie de sortie du gouvernement lors de la cessation du financement ?

[14] Tenenbaum et al., 2014

Option 1 : Versement d'aides pour les installations de production et de distribution

Les gouvernements peuvent inciter l'investissement du secteur privé en offrant des aides directes afin de compenser le coût des installations de production et de distribution pour les mini-réseaux. Les fonds sont généralement versés pendant les phases de planification, de conception et de construction afin de réduire les coûts d'investissement et peuvent être débloqués lorsque les jalons du projet sont atteints. Les régulateurs peuvent verser un montant fixe ou subordonner les aides à la capacité de production ou au nombre de clients. Ces aides peuvent également être échelonnées (par exemple, des montants différents peuvent être en fonction de l'envergure du site) ou être réservées aux mini-réseaux ayant une certaine envergure. Les responsables politiques doivent définir des exigences et des critères d'éligibilité explicites et transparents pour les aides.

Avantages	Inconvénients
• Inciter les entités non gouvernementales à participer et encourager le secteur privé à investir dans le domaine de l'électrification rurale. • Les aides directes permettent aux développeurs de sécuriser les fonds de roulement et d'accroître la viabilité commerciale des mini-réseaux. Par ailleurs, les aides destinées aux installations de production permettent aux développeurs de créer des systèmes ayant une plus grande capacité et de répondre aux besoins de davantage de clients (EUEI PDF, 2014). • Dans la mesure où les communautés rurales ne possèdent pas la capacité financière requise pour assumer les coûts initiaux, ces aides sont également très importantes pour les mini-réseaux détenus par la communauté.	• Une gestion laxiste des aides dédiées aux installations de production et de distribution peut faire émerger un certain nombre de défis pour les gouvernements. • Difficulté à définir les incitations appropriées : le versement d'une somme forfaitaire encourage l'achat de technologies bon marché ; les aides allouées en fonction de l'envergure du site incitent à créer des mini-réseaux démesurés pour les besoins réels. • Les aides versées pour compenser les coûts d'investissement risquent de ne pas garantir la pérennité et la continuité de l'exploitation à long terme. • Contraint les gouvernements à sélectionner des « gagnants et des perdants. »

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour l'attribution des aides.
- Réfléchir à la manière de garantir l'exploitation à long terme des mini-réseaux après le versement et l'utilisation des aides.
- Créer un plan à long terme pour suspendre progressivement le versement des aides à mesure que le secteur des mini-réseaux se stabilise et atteint sa maturité.
- Créer des directives transparentes et accessibles qui indiquent clairement la finalité des aides, le processus de demande (notamment les critères et les exigences d'éligibilité), les calendriers, les procédures de remboursement et l'échéance du programme.
- Créer un système permettant de communiquer les informations sur les aides aux développeurs de mini-réseaux.
- Créer un système de surveillance et d'évaluation de l'utilisation et de l'impact des aides.
- Examiner le programme d'aide après une période définie et l'ajuster en fonction des besoins pour garantir que les résultats escomptés sont atteints.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Se concerter avec les décideurs politiques pour s'assurer que le personnel des instances de règlementation connaît parfaitement les conditions d'attribution des aides.
- Aider les responsables politiques à surveiller et à évaluer le coût et l'impact des aides.
- Soutenir les efforts déployés par les responsables politiques pour communiquer les conditions d'attribution des aides, notamment le calendrier d'arrêt progressif de versement des aides, si applicable.

Option 2 : Attribution d'aides pour des technologies spécifiques

Les développeurs de mini-réseaux assument divers coûts d'investissement et d'exploitation, en fonction des types de ressources et de technologies énergétiques utilisés. Par conséquent, les responsables politiques peuvent utiliser des incitations ciblées pour instaurer un climat d'égalité des chances ou privilégier certaines ressources ou technologies énergétiques par rapport à d'autres (par exemple, les ressources d'énergies renouvelables par opposition aux combustibles fossiles).

Avantages	Inconvénients
• Les aides pour des technologies spécifiques peuvent être utilisées pour soutenir des technologies de mini-réseaux assez coûteuses à mettre en œuvre mais présentant une forte valeur économique, sociale ou environnementale. • Ces aides peuvent s'avérer particulièrement intéressantes pour les économies émergentes ayant des sources d'énergies renouvelables à l'échelle nationale ou des objectifs de réduction des émissions qui peuvent inciter le secteur privé à participer à l'atteinte de ces objectifs. • Les aides pour des technologies spécifiques peuvent également être utilisées pour encourager la transition des mini-réseaux diesel aux technologies d'énergies renouvelables au moyen d'une hybridation des systèmes existants ou du développement de nouveaux mini-réseaux.	• Sauf si elles sont attribuées et gérées efficacement, les aides pour des technologies spécifiques risquent de créer une dépendance excessive de certaines sources et technologies d'énergie à l'égard du financement public. Par exemple, les technologies d'énergies renouvelables qui bénéficient d'une aide publique importante risquent de ne plus être autonomes après la suspension des aides. • Les responsables politiques risquent d'être confrontés à des critiques abusives (accusations de corruption) de la part des développeurs qui n'ont pas été éligibles aux aides à cause de la technologie qu'ils ont choisie.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Identifier les technologies qui feront l'objet d'incitations basées sur le coût, la viabilité commerciale, les objectifs d'électrification rurale et les objectifs en termes d'utilisation des énergies renouvelables.
- Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour l'attribution des aides.
- Créer un plan à long terme pour suspendre progressivement le versement des aides à mesure que le secteur des mini-réseaux se stabilise et atteint sa maturité.
- Créer des directives transparentes et accessibles qui indiquent clairement la finalité des aides, le processus de demande (notamment les critères et les exigences d'éligibilité), les calendriers, les procédures de remboursement et l'échéance du programme.
- Créer un système permettant de communiquer les informations sur les aides aux développeurs de mini-réseaux.
- Créer un système de surveillance et d'évaluation de l'utilisation et de l'impact des aides.
- Examiner le programme d'aide après une période définie et l'ajuster en fonction des besoins pour garantir que les résultats escomptés sont atteints.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Se concerter avec les décideurs politiques pour s'assurer que le personnel des instances de règlementation connaît parfaitement les conditions d'attribution des aides.
- Aider les responsables politiques à surveiller et à évaluer le coût et l'impact des aides.
- Soutenir les efforts déployés par les responsables politiques pour communiquer les conditions d'attribution des aides, notamment le calendrier d'arrêt progressif de versement des aides, si applicable.

Option 3 : Attribution d'aides pour des sites spécifiques

Le coût des mini-réseaux peut varier en fonction des conditions locales. Certaines zones rurales possèdent des habitats dispersés, être physiquement inaccessibles, ou les deux. Par ailleurs, les populations rurales des pays émergents ont tendance à avoir des situations économiques très différentes, avec certaines communautés ayant de très faibles besoins énergétiques et/ou une faible capacité à payer pour bénéficier de services d'énergie modernes. De part ces conditions, ces zones sont moins attractives sur le plan financier pour les développeurs. Les responsables politiques peuvent ainsi utiliser des aides attribuées pour des sites spécifiques afin d'accroître la viabilité financière des mini-réseaux dans ces régions.

Avantages	Inconvénients
• Les aides attribuées pour des sites spécifiques permettent aux responsables politiques de fournir un accès à l'électricité dans des zones non desservies ou mal desservies. Ces aides incitent les développeurs de mini-réseaux à s'implanter dans des zones qui peuvent ne pas être considérées comme étant commercialement viables.	• En attribuant des aides pour des sites spécifiques, les gouvernements risquent d'être perçus comme privilégiant certaines communautés par rapport à d'autres. • Et, comme pour les aides attribuées pour des technologies spécifiques, ils risquent de rencontrer des problèmes ou d'être accusés de corruption de la part des développeurs de mini-réseaux et communautés qui n'ont pas droit à ces fonds. • Comme indiqué plus haut, les responsables politiques doivent définir des politiques transparentes et accessibles dans le domaine de l'électrification rurale qui indiquent clairement les priorités à l'égard du déploiement des mini-réseaux.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Identifier les zones susceptibles d'être négligées par les développeurs de mini-réseaux en l'absence d'aides, idéalement utilisant le processus de planification de l'électrification rurale (section 1.1).
- Partager les résultats de la manœuvre avec les parties prenantes et solliciter leur avis.
- Intégrer les avis et parachever les zones qui pourraient être éligibles aux aides.
- Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour l'attribution des aides.
- Créer un plan à long terme pour suspendre progressivement le versement des aides à mesure que le secteur des mini-réseaux se stabilise et atteint sa maturité.
- Créer des directives transparentes et accessibles qui indiquent clairement la finalité des aides, le processus de demande (notamment les critères et les exigences d'éligibilité), les calendriers, les procédures de remboursement et l'échéance du programme.
- Créer un système permettant de communiquer les informations sur les aides aux développeurs de mini-réseaux.
- Créer un système de surveillance et d'évaluation de l'utilisation et de l'impact des aides.
- Examiner le programme d'aide après une période définie et l'ajuster en fonction des besoins pour garantir que les résultats escomptés sont atteints.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Se concerter avec les décideurs politiques pour s'assurer que le personnel des instances de règlementation connaît parfaitement les conditions d'attribution des aides.
- Aider les responsables politiques à surveiller et à évaluer le coût et l'impact des aides.
- Soutenir les efforts déployés par les responsables politiques pour communiquer les conditions d'attribution des aides, notamment le calendrier d'arrêt progressif de versement des aides, si applicable.

Option 4 : Attribution d'aides pour renforcer les capacités

Pour qualifier la main d'œuvre rurale, les responsables politiques peuvent attribuer des aides directes afin de soutenir la formation pour les développeurs de mini-réseaux, les représentants communautaires ou les organisations locales. Les formations s'intéressent généralement au développement de plans d'affaires viables sur le plan financier, au fonctionnement technique et aux tâches d'entretien de base, à la perception des dividendes et à la comptabilité financière de base (IRENA, 2012).

Avantages	Inconvénients
• Les formations financées par des aides peuvent permettre aux membres de la communauté locale de contribuer à la construction et à l'exploitation et d'accroître ainsi leurs revenus potentiels. Une fois que les membres de la communauté ont été formés au fonctionnement quotidien du système et à la perception des redevances, les services publics et les développeurs privés peuvent conclure un partenariat commercial avec eux pour obtenir ces services. • Les aides directes attribuées pour renforcer les capacités peuvent également intensifier la participation des communautés au déploiement des mini-réseaux. Parce qu'elles peuvent permettre aux populations rurales de prendre en charge la prestation de services d'électricité pour communautés, les aides attribuées pour renforcer les capacités sont particulièrement utiles pour le modèle de propriété communautaire.	• Les aides attribuées pour renforcer les capacités peuvent constituer un engagement coûteux pour les économies émergentes. • Elles peuvent être utilisées à d'autres fins que celles prévues sauf si les activités des bénéficiaires sont étroitement surveillées. Les développeurs privés qui reçoivent les aides peuvent ainsi utiliser les fonds pour couvrir leurs coûts d'investissement, au lieu de former les membres de la communauté. Les régulateurs peuvent résoudre ce problème en demandant aux développeurs de rendre des comptes sur l'utilisation des fonds et les résultats obtenus.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Analyser de manière exhaustive les besoins de main-d'œuvre dans le secteur des mini-réseaux en prévoyant le nombre d'employés qui devra apprendre des métiers spécifiques pour répondre aux objectifs de la politique d'électrification rurale nationale.
- Se concerter avec les principales parties prenantes du gouvernement, du secteur industriel et de l'enseignement pour créer un plan de formation de la main d'œuvre requise.
- Intégrer les avis et finaliser les besoins de capacité qui pourraient être éligibles aux aides.
- Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour l'attribution des aides.
- Créer un plan à long terme pour suspendre progressivement le versement des aides à mesure que le secteur des mini-réseaux se stabilise et atteint sa maturité.
- Créer des directives transparentes et accessibles qui indiquent clairement la finalité des aides, le processus de demande (notamment les critères et les exigences d'éligibilité), les calendriers, les procédures de remboursement et l'échéance du programme.
- Créer un système permettant de communiquer les informations sur les aides aux développeurs de mini-réseaux.
- Créer un système de surveillance et d'évaluation de l'utilisation et de l'impact des aides.
- Examiner le programme d'aide après une période définie et l'ajuster en fonction des besoins pour garantir que les résultats escomptés sont atteints.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Contribuer aux efforts de planification des effectifs, en incluant le partage des expériences sur les faiblesses particulières de la main d'œuvre qui pourrait participer à l'exploitation des mini-réseaux.
- Se concerter avec les décideurs politiques pour s'assurer que le personnel des instances de règlementation connaît parfaitement les conditions d'attribution des aides.
- Aider les responsables politiques à surveiller et à évaluer le coût et l'impact des aides.
- Soutenir les efforts déployés par les responsables politiques pour communiquer les conditions d'attribution des aides, notamment le calendrier d'arrêt progressif de versement des aides, si applicable.

Option 5 : Attribution d'aides non financières (« Smart Incentives »)

Outre les aides directes, les responsables politiques peuvent fournir d'autres types d'aides financières, comme les « smart incentives », pour inciter les parties prenantes à participer au déploiement des mini-réseaux. Les options suivantes sont disponibles :

- Allègements fiscaux pour les développeurs de mini-réseaux ;
- Exonération d'une partie ou de la totalité des droits de douane et de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) pour les équipements de production et de distribution ;
- Tarif majoré pour les énergies renouvelable (Renewable energy premium tariff, RPT) ou prix de rachat hors réseau pour soulager/compenser les coûts initiaux (Moner-Girona et al, 2016);
- Dépréciation accélérée des installations de production et de distribution ; et
- Garanties de prêt et prêts à faible taux.

Avantages	Inconvénients
• Les « smart incentives » peuvent réduire les coûts d'investissement et opérationnels des mini-réseaux en allégeant une partie de la charge financière pour les développeurs. • Les allègements fiscaux associés aux coûts de construction, d'installation et/ou opérationnels peuvent presque se concrétiser par des transferts monétaires directs pour les développeurs. Les exonérations de taxes à l'importation réduisent les coûts d'investissement et attirent plus d'investissements privés, et sont particulièrement importantes dans les pays émergents, où la plupart des développeurs de mini-réseaux (à l'exception de la Chine, de l'Inde et de quelques autres pays) doivent importer les équipements de production et de distribution. • Un tarif majoré peut contribuer à faire face à des tarifs à la consommation inférieurs, préserver la pérennité financière des projets et inciter à maintenir la qualité de service. • Les garanties de prêt, les prêts à faible taux et les amortissements dérogatoires peuvent aider les développeurs de projets de mini-réseaux ayant des coûts initiaux élevés. • Absence de processus de sélection des « gagnants et des perdants ».	• De même que les aides directes, les « smart incentives » doivent être abordables pour les gouvernements. Au fil de l'essor du secteur des mini-réseaux, les économies émergentes peuvent supporter des coûts importantes (ou une perte de revenus) du fait des « smart incentives ». Les responsables politiques doivent concevoir des politiques qui leur permettent de répartir des fonds limités parmi un nombre important de projets (EUEI PDF, 2014).

Étapes recommandées pour les décideurs politiques
• En collaboration avec les régulateurs, mener une enquête ou se concerter avec les développeurs et les investisseurs de mini-réseaux pour identifier les principaux obstacles financiers au développement des mini-réseaux. • Effectuer des recherches sur les autres pays ayant utilisé des « smart incentives ». • En s'appuyant sur les consultations et les recherches effectuées, adopter une politique fiscale simple et accessible qui présente les types de « smart incentives » disponibles pour les développeurs de mini-réseaux ainsi que les critères et les exigences d'éligibilité. • Créer un système permettant de communiquer les informations sur les « smart incentives » aux développeurs de mini-réseaux. • Créer un système de surveillance et d'évaluation de l'utilisation et de l'impact des « smart incentives ». • Examiner le programme d'aide après une période définie et l'ajuster en fonction des besoins pour garantir que les résultats escomptés sont atteints.
Actions recommandées pour les régulateurs
• Apporter leur contribution aux responsables politiques en partageant leurs expériences à l'égard des principaux obstacles financiers au développement des mini-réseaux. • Se concerter avec les décideurs politiques pour s'assurer que le personnel des instances de règlementation connaît parfaitement les conditions des « smart incentives ». • Aider les responsables politiques à surveiller et à évaluer le coût et l'impact des programmes de « smart incentives ». • Soutenir les efforts déployés par les responsables politiques pour communiquer les conditions d'attribution des « smart incentives », notamment le calendrier d'arrêt progressif de versement, si applicable.

Lectures supplémentaires

Fournit des informations détaillées sur les mécanismes d'aides financières pour les mini-réseaux :

- EUEI PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit*. Chapter 4: Mini-grid Economics; Chapter 6: Policy and Regulation for Mini-grids. http://www.minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/
- IRENA. 2016. *Policies and Regulations for Private Sector Renewable Energy Mini-grids.* Chapter 3: Policies and Regulations to Support Private Sector Mini-grids. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Policies_Regulations_minigrids_2016.pdf
- RECP et al. 2013. *Guidelines on Ownership, Funding, and Economic Regulation*. Chapter 3: Guidelines for Use of Energy Funds for Mini-grid Investment Support. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids
- Tenenbaum et al. 2014. *From the Bottom Up.* Chapter 5: The Regulatory Treatment of Subsidies, Carbon Credits, and Advance Payments. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y

Encart 7 : Aide financière pour les développeurs de mini-réseaux en Ouganda

L'Ouganda possède un fond d'électrification rurale (Rural Electrification Fund, REF) géré par la REA. Par l'intermédiaire de la REA, le REF apporte une aide financière importante aux projets de mini-réseaux, notamment le financement direct du développement du réseau de distribution des mini-réseaux. Ce financement peut adopter plusieurs formes : La REA peut rembourser au développeur les coûts de distribution ou peut directement faire construire l'infrastructure de distribution en coordination avec le développeur. Selon les développeurs, ce type d'aide est fondamental pour le rapport coût-efficacité des projets de mini-réseaux en Ouganda.

Les développeurs assument les coûts d'investissement des équipements de production, ainsi que les coûts de planification, d'exploitation et d'entretien. La REA détient l'infrastructure de distribution, mais autorise les développeurs à exploiter les installations de distribution pendant la durée de validité de la licence ou de la concession.

L'Uganda Energy Credit Capitalization Company (UECCC) a également apporté son aide financière et technique aux développeurs de mini-réseaux et collabore actuellement avec l'ORIO Infrastructure Fund du gouvernement des Pays-Bas pour accompagner le développement de 10 projets de mini-centrales hydroélectriques ayant une capacité de 0,5 à 5 mégawatts. Il existe des incertitudes quant au maintien des fonds versés à l'UECCC pour apporter une aide financière et technique aux développeurs de projet.

1.7 PROCEDURES ET PROCESSUS D'APPROBATION

Un développeur de mini-réseaux doit généralement obtenir plusieurs approbations avant de lancer son projet. On distingue ainsi deux catégories d'approbations : les approbations du secteur de l'électricité et les approbations des autres secteurs. Au sein du secteur de l'électricité, l'approbation de la licence (ou du permis) et l'approbation des tarifs sont les plus importantes.[15] Les approbations des autres secteurs incluent le droit d'exercer une activité, les droits relatifs aux ressources naturelles et foncières et les approbations environnementales. Les développeurs de mini-réseaux peuvent également être contraints d'obtenir d'autres approbations locales.[16]

Compte tenu du nombre important d'approbations susceptibles d'être requises, le processus d'approbation doit être simple et efficace. Un processus d'approbation ambigu, fastidieux ou coûteux peut introduire d'importants risques au niveau du développement du projet, affecter la viabilité économique d'un projet ou limiter l'intérêt des développeurs à entrer sur un marché spécifique.[17] D'une manière générale, il est recommandé que les honoraires et les autres coûts de développement ne dépassent pas 1 à 2 % des coûts de projet totaux (IRENA 2016b).

On observe dans plusieurs pays une tendance à structurer les processus et les procédures d'approbation par rapport aux classes ou aux catégories de mini-réseaux (tel que discuté dans la section 1.4) et à attribuer la responsabilité de la gestion globale du processus d'approbation des projets de mini-réseaux à une seule institution. Cette institution est responsable de la coordination des parties prenantes, de la documentation et de la promotion des processus et des procédures, des formations de création de la capacité et elle simplifie la mise à disposition et la gestion des incitations financières. Une option consiste à attribuer à l'institution exerçant l'autorité règlementaire sur le mini-réseau la responsabilité de gérer et de coordonner. Cette approche peut contribuer à réduire les coûts de transaction et à accélérer le processus d'approbation (RECP, EUEI PDF et RERA, 2013a ; IRENA, 2016b).[18] Il convient de souligner que la mise en place et la coordination d'un processus d'approbation requiert des ressources financières et humaines. Les gouvernements doivent être disposés à allouer les ressources adéquates au processus et à l'entité de coordination.

L'encart 8 présente quelques étapes clés que les régulateurs et les gouvernements doivent suivre pour développer un processus d'approbation transparent et efficace. Pour plus d'informations sur la mise en œuvre d'un processus d'approbation pour les mini-réseaux, notamment la concession de licences, les lecteurs peuvent consulter la section 1.8, les sections de mise en avant de pays et Lectures supplémentaires.

Questions fondamentales :

- Comment les approbations du secteur de l'électricité sont-elles coordonnées avec les approbations des autres secteurs ?
- Les approbations doivent-elles être obtenues successivement ou simultanément ? Si les approbations sont obtenues successivement, quel est l'ordre à respecter ?
- Si plusieurs entités gouvernementales du secteur de l'électricité sont impliquées dans le processus d'approbation, comment ces approbations seront-elles coordonnées ?
- Une agence doit-elle être désignée afin de coordonner les approbations pour les projets de mini-réseaux ?

[15] Certains pays utilisent le terme de permis à la place de licence. Dans ce document, le terme *licence* est utilisé.
[16] Tenenbaum et al., 2014
[17] Tenenbaum et al., 2014
[18] Le Bangladesh, le Kenya, l'Inde, le Népal, et la Tanzanie ont déjà créé des agences de coordination des projets de mini-réseaux.

Option 1 : Application du processus d'approbation existant aux producteurs d'énergie indépendants (en supposant qu'un processus d'approbation existe déjà)

Avantages	Inconvénients
• Les gouvernements et les instances règlementaires concernés n'ont pas besoin de dédier le temps de leur personnel et leurs ressources au développement d'un nouveau processus ou d'un processus révisé.	• Les processus d'approbation conçus pour les producteurs d'énergie indépendants peuvent ne pas être adaptés aux projets de mini-réseaux autonomes de petite envergure et peuvent ne pas répondre de manière appropriée à la diversité des tailles, technologies et modèles commerciaux de projets de mini-réseaux. • Un processus d'approbation qui est onéreux, complexe ou fastidieux peut entraîner des coûts et des risques de développement plus importants et créer ainsi un obstacle important à l'entrée sur le marché.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Tant qu'un pays possède un processus d'approbation décrit aux producteurs d'énergie indépendants, aucune étape supplémentaire n'est requise.

Option 2 : Développement d'un processus d'approbation spécifique pour les projets de mini-réseaux

Avantages	Inconvénients
• Augmente l'efficacité et l'efficience du processus d'approbation du projet. • Améliore l'expérience des instances gouvernementales et des développeurs de projets. • Réduit les coûts de développement du projet de mini-réseau • Limite les risques de développement du projet. • Neutralise les obstacles à l'entrée sur le marché.	• Nécessite du temps et des ressources de la part des instances gouvernementales et des autres parties prenantes qui participeront au processus.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques
• Désigner une instance qui assurera l'examen, le développement et la mise en application du processus d'approbation pour les projets de mini-réseaux, notamment l'examen des conditions d'octroi de licence et des tarifs. L'instance peut être l'entité qui exerce une autorité règlementaire sur les mini-réseaux ou une autorité plus étendue dans le domaine de l'électrification rurale. L'instance peut notamment avoir les responsabilités suivantes : coordination des parties prenantes ; documentation et promotion des processus et des procédures de demande ; gestion des approbations pour le secteur de l'électricité et les autres secteurs ; mise à disposition d'une formation de création de la capacité ; et simplification de la mise à disposition et de la gestion des incitations financières (RECP et al., 2013b). • Indiquer à l'instance désignée de convoquer un groupe de parties prenantes incluant (1) des représentants des instances règlementaires et des autres instances gouvernementales en charge des approbations pour le secteur de l'électricité et les autres secteurs et (2) d'autres parties prenantes stratégiques, comme les développeurs de mini-réseaux, les investisseurs, les représentants de la société civile et d'autres bénéficiaires ciblés.
Actions recommandées pour les régulateurs
• Examiner le processus d'approbation existant ; identifier des moyens permettant de clarifier, de simplifier et d'optimiser le processus ; créer des projets de directives qui définissent les étapes du processus d'approbation révisé, notamment la séquence d'examens ; valider le projet de directives avec les parties prenantes ; finaliser les directives en s'appuyant sur les commentaires des parties prenantes, les publier et faciliter leur accès ; mettre à jour, si nécessaire.

Encart 8 : Définition d'un processus d'approbation simple et transparent

Un processus d'approbation doit impérativement être simple et transparent. Un processus transparent permet de réduire la corruption, de prendre des décisions plus avisées et d'accélérer les délais d'obtention des approbations en limitant le risque de demandes incomplètes ou inexactes.

Un processus d'approbation efficace doit posséder les caractéristiques suivantes :

- Le processus est transparent et les demandeurs connaissent les critères de prise de décision.
- La séquence d'obtention des approbations pour les secteurs d'activité généraux et le secteur de l'électricité est claire et logique.
- Les décisions finales relatives à la concession des licences ou aux tarifs reflètent les informations et les décisions émanant d'autres organes gouvernementaux.
- Le processus crée des incitations pour les instances gouvernementales nationales et locales afin de prendre des décisions en temps voulu et isoler les décisions de toute volonté politique.
- Le gouvernement ou l'organisme responsable s'engage à effectuer une évaluation externe du système d'approbation et d'examen existant tous les deux à trois ans.
- Le processus d'approbation et d'examen est clairement articulé sur le site web de l'agence règlementaire.

L'agence règlementaire développe des ressources qui sont disponibles sur Internet, notamment (1) des listes de contrôle qui décrivent les actions et les documents requis au cours de chaque étape du processus d'approbation, (2) des modèles de documents pour garantir que les développeurs fournissent le niveau d'information requis dans un format utile et (3) un calendrier pour l'examen et l'approbation.

Source : Tenenbaum et al., 2014.

Lectures supplémentaires

Fournit un examen détaillé du processus d'approbation pour les projets électriques de petite envergure incluant un exemple détaillé du processus d'approbation du Sri Lanka :

- Tenenbaum et al. 2014. *From the Bottom Up*. Chapter 4: Regulatory Process and Approvals: Who Approves What, When and How? https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y

Outils

Fournit une liste exhaustive des parties prenantes et de leur rôle dans le développement d'un mini-réseau, un système de classification du mini-réseau et un processus d'approbation de projet générique pouvant être adapté au contexte d'un pays spécifique :

- RECP et al. 2013. *Guidelines on Planning and Development Process and Role Clarity*. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Exemples de pays

Fournit des directives facilement accessibles et disponibles au grand public sur le processus d'approbation des projets de mini-réseaux en Tanzanie :

- Energy and Water Utilities Regulatory Authority. 2011. *Guidelines for Development of Small Power Projects*. http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/documents/Tanzania_Approved-Small-Power-Projects-Development-Guidelines-March-2011.pdf

Portail en ligne offrant des informations exhaustives aux développeurs de mini-réseaux et aux autres parties prenantes sur le processus d'approbation pour les projets de mini-réseaux en Tanzanie, notamment sur les conditions d'octroi de licence :

- Tanzania Mini-Grid Information Portal. http://www.minigrids.go.tz/en

Dans l'état indien d'Uttar Pradesh, la politique sur les mini-réseaux de 2016 définit que l'Uttar Pradesh New and Renewable Energy Development Agency sera en charge de coordonner les projets de mini-réseaux :

- Government of Uttar Pradesh. 2016. *Uttar Pradesh Mini-Grid Policy 2016*. http://upneda.org.in/sites/default/files/all/section/Mini%20Grid%20Policy%202016.pdf

1.8 CONCESSION DE LICENCES

Le processus d'approbation de la licence est l'un des principaux processus d'approbation que l'institution règlementaire doit préciser et que les développeurs de mini-réseaux doivent effectuer. Pour le développeur, une licence octroie le droit légal de développer des projets et de produire, distribuer et vendre de l'électricité. Pour les régulateurs, le processus d'octroi de licence donne l'opportunité formelle d'examiner et d'approuver un projet proposé.

Le processus peut différer entre les pays, mais inclut souvent l'évaluation de la faisabilité du projet proposé et du site de projet, l'examen du plan d'entreprise du développeur et le calendrier des opérations, l'évaluation de la capacité technique et financière du développeur, l'examen du tarif de détail proposé et l'évaluation de l'approche du développeur à l'égard de l'engagement communauté et de la gestion du client.[19] Après l'examen, le régulateur est habilité à approuver ou refuser la licence. Le processus apporte donc au régulateur un élément de contrôle et de supervision des autres développeurs.

Comme indiqué dans la section 1.7, les processus d'approbation simples et efficaces sont indispensables à la réussite du secteur des mini-projets, notamment la définition d'une procédure de concession de licences claire. Un processus de concession de licence fastidieux et ambigu peut augmenter les coûts du projet. Il a été signalé que les processus d'approbation de la concession de licences dans certains pays ont dépassé 10 % des coûts d'investissement du projet (ESMAP, 2016; IRENA 2016b).

Le processus d'octroi de licences requiert généralement les approbations du secteur de l'électricité et des autres secteurs. Le développement d'un processus d'octroi de licences exige que les régulateurs prennent des décisions par rapport à plusieurs problèmes importants, notamment :

- Conditions d'octroi d'une licence ;
- Détermination du processus à utiliser pour délivrer les licences ;
- Durée de validité des licences et statut d'exclusivité ou non ;
- Autorisation ou non des titulaires de licences à revendre leurs droits.

Cette section s'intéresse aux les décisions clés que les régulateurs devront prendre en compte lors de la conception d'un processus d'octroi de licences. Il convient de souligner deux points supplémentaires abordés dans cette section :

- **La section aborde les options d'octroi de licences uniquement pour les mini-réseaux autonomes.** Le processus d'octroi de licences et les décisions connexes peuvent différer pour les mini-réseaux interconnectés et les régulateurs peuvent souhaiter adopter une double approche relative à l'octroi de licences aux mini-réseaux autonomes par rapport aux mini-réseaux interconnectés. Les lecteurs sont invités à lire les sections Lectures supplémentaires qui indiquent les ressources traitant de l'octroi de licences pour les mini-réseaux interconnectés.
- **La section décrit uniquement les décisions d'octroi de licences initiales que les régulateurs devront prendre en compte pour un projet de mini-réseau autonome**. Tel que discuté dans la section 1.7, il sera important pour les régulateurs de mettre également en place un processus d'octroi de licences rationalisé et facilement consultable avec des informations accessibles en ligne et coordonné avec les processus d'approbation des autres entités. Les régulateurs peuvent souhaiter tenir compte de la sensibilisation des parties prenantes et de la stratégie d'engagement à l'égard du processus d'approbation. En outre, comme indiqué dans la section 1.12, les régulateurs doivent développer un processus d'octroi de licences qui permet au mini-réseau de passer au type de société de services énergétiques approprié en cas d'arrivée du réseau national.

[19] Tenenbaum et al., 2014

Questions fondamentales :

- Le régulateur a-t-il la capacité, l'autorité et les ressources pour gérer efficacement le processus d'octroi de licences ?
- Quels protocoles d'octroi de licences réduiront les risques et les coûts pour les développeurs tout en garantissant que ces derniers sont fiables, responsables et respectueux des règles règlementaires ?
- Une licence sera-t-elle requise pour tous les projets de mini-réseaux ?
- Tous les projets de mini-réseaux seront-ils soumis au même processus et exigences pour obtenir une licence ?
- Quelle sera la procédure à suivre pour obtenir une licence ?
- Quelles approbations (si nécessaire) les développeurs devront-ils obtenir pour être habilités à posséder une licence ?
- Quelles informations les développeurs devront-ils fournir dans les demandes de licences ?
- Des formulaires standard ou des modèles sont-ils disponibles pour garantir que les développeurs fournissent les informations requises dans le format approprié ?
- Comment ce processus sera-t-il coordonné avec les autres processus d'approbation ?
- Les informations seront-elles fournies en ligne ? Des liens seront-ils fournis aux demandeurs directs aux sites web des autres organisations et aux approbations ?
- Quel sera le processus de sensibilisation et de formation des parties prenantes concernant le processus d'octroi de licences ?
- Les projets de mini-réseaux bénéficieront-ils de droits exclusifs sur la zone de service ?
- Quelle sera la durée de validité de la licence ? La licence pourra-t-elle être renouvelée ou prolongée ?
- Des modifications pourront-elles être apportées aux licences, comme un transfert de propriété ?

1.8.1 Exigence de licence

Les pays ont adopté diverses approches à l'égard des décisions d'octroi de licences, et adoptent de plus en plus une approche basée sur la capacité (section 1.4). Les pays créent des classes ou des catégories de mini-réseaux en fonction de la capacité du projet. Les projets qui tombent sous un seuil de capacité spécifique sont exemptés du processus de concession de licence, contrairement aux projets qui se situent au-dessus et qui sont par conséquent soumis aux exigences d'octroi de licences. (IRENA, 2016b).

Le régulateur devra vérifier si les projets de mini-réseaux ont besoin d'une licence ou non. Les pays ont adopté diverses approches à l'égard de cette décision et adoptent de plus en plus une approche basée sur la capacité (section 1.4). Les pays créent des classes ou des catégories de mini-réseaux en fonction de la capacité du projet (kW, MW, kVA).[20] Les projets qui tombent sous un seuil de capacité spécifique sont exemptés du processus de concession de licence, contrairement aux projets qui se situent au-dessus et qui sont par conséquent soumis aux exigences d'octroi de licences. Par exemple, au Mali, les projets de 20 kW ou moins n'ont pas besoin de licence. Au Zimbabwe et en Tanzanie, les projets de 100 kW ou moins n'ont pas besoin de licence (en Tanzanie, aucune licence de production n'est requise pour les projets inférieurs à 1 MW). En Namibie, les projets de 500 kW ou moins n'ont pas besoin de licence. Au Rwanda, les exigences varient en fonction de l'envergure du projet (importante, moyenne, petite ou très petite) (IRENA, 2016b). Pour les projets de moins de 2 MW, l'Ouganda propose un processus d'octroi de licence moins approfondi appelé « exemption de licence ». Les régulateurs ont parfois autorisé des projets s'inscrivant en dessous du seuil de capacité à se soustraire volontairement au processus d'octroi de licences.[21] Les régulateurs ont également utilisé diverses exigences d'octroi de licences en fonction de la technologie. Par exemple, un projet hydroélectrique ou basé sur la biomasse n'aura pas les mêmes exigences de licence qu'un projet solaire ou éolien.

Certains pays n'utilisent aucun système de concession de licences mais un processus d'enregistrement simplifié pour les systèmes inférieurs à une capacité donnée ou pendant la période d'émergence de leur secteur de mini-réseaux.[22] Les approbations des autres secteurs peuvent continuer à s'appliquer, comme les approbations environnementales, les droits relatifs aux ressources naturelles et foncières et le droit d'exercer une activité. Cette approche permet à l'autorité règlementaire des mini-réseaux de recueillir des informations de base sur les projets et les développeurs de mini-réseaux, qui peuvent être ensuite utilisées pour créer une base de données afin d'encourager la planification de l'électrification rurale nationale. Le régulateur peut ensuite envisager d'adopter un processus d'octroi de licences après la maturation du secteur des mini-réseaux. Si aucune licence n'est requise, les développeurs de mini-réseaux peuvent solliciter ou non l'obtention de la licence. Par exemple, en Tanzanie, pour les projets inférieurs à 1 MW, les développeurs peuvent demander une licence volontaire qui, si elle est accordée, peut réserver un site de projet pendant le processus de développement renforçant ainsi la sécurité de leur investissement et réduisant les risques pendant la phase de développement du projet (IRENA 2016b).

[20] Tel que précédemment décrit dans le guide, lors de la définition des catégories ou des classes de projets basées sur la capacité, il est important de prendre en compte d'autres facteurs comme la technologie, la demande de projets ou d'autres indicateurs. Par exemple, les régulateurs souhaiteront différencier un projet hydraulique de 1 MW d'un projet PV solaire de 1 MW en termes de quantité d'électricité produite, de clients desservis, d'impact environnemental, etc.

[21] Les développeurs de projets peuvent souhaiter s'engager dans ce processus pour avoir la certitude qu'ils auront le droit d'utiliser un site particulier ou pour montrer aux investisseurs que le projet a reçu l'approbation de l'agence règlementaire.

[22] Tenenbaum et al., 2014

Option 1 : Absence d'exigence de licence pour les projets de mini-réseaux, mais obligation pour les développeurs de mini-réseaux de s'enregistrer en tant qu'entreprises et d'obtenir les approbations requises des autres secteurs

Avantages	Inconvénients
• Réduit les coûts de développement de projet pour les développeurs de mini-réseaux. • Requiert moins de ressources financières et humaines de la part de l'autorité règlementaire.	• Les régulateurs renoncent à la possibilité de protéger les utilisateurs finaux des développeurs de mini-réseaux prédateurs ou suspects. • Les régulateurs n'obtiennent pas d'informations exhaustives sur les projets ou les développeurs de mini-réseaux. • Les développeurs perdent la sécurité conférée par une licence à l'égard de leurs investissements, ce qui peut introduire des risques de projet supplémentaires.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Évaluer les processus d'approbation des autres secteurs pour déterminer si les informations suffisantes ont été recueillies afin d'évaluer de manière appropriée les développeurs de projets et de protéger les utilisateurs finaux.[23] • Si elle est insuffisante, identifier les critères et les informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir et présenter le mode de recueil et de conservation des informations. • Créer un système dédié au partage des informations entre l'autorité de règlementation des mini-réseaux et les autres instances gouvernementales qui ont besoin des approbations. • Créer un système d'intégration des informations sur les projets et les développeurs de mini-réseaux dans le processus de planification de l'électrification rurale du pays.

[23] Plusieurs pays possèdent une autorité de protection des consommateurs qui peut avoir la même vocation qu'une agence de règlementation de l'énergie.

Option 2 : Adopter une approche de la concession de licences en s'appuyant sur la capacité du mini-réseau

Avantages	Inconvénients
• Peut réduire la durée et la complexité du processus d'approbation réduisant ainsi les risques et les coûts de développement. • Peut diminuer le nombre de projets qui doivent être examinés, ce qui libère ainsi une partie des ressources humaines.	• Les régulateurs ne recueillent pas d'informations sur les projets ou les développeurs de mini-réseaux. • Certains mini-projets seront développés sans être vérifiés par l'agence règlementaire ce qui peut se traduire par une qualité et une fiabilité variables des mini-réseaux. • Les développeurs renoncent à la sécurité conférée par une licence introduisant ainsi un éventuel risque supplémentaire. • Les développeurs peuvent choisir de créer des projets qui ne requièrent pas de licence.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Déterminer les classes de capacité pour les projets de mini-réseaux (section 1.4).
- Créer des exigences de licence pour chaque classe.
- Développer un processus d'approbation pour la concession de licences. Il peut inclure :
    - L'identification des critères et des informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir de la part des développeurs de mini-réseaux.
    - La description des méthodes de recueil et de conservation des informations.
    - La mise en place d'un calendrier et d'un processus pour l'examen des supports.
    - La création d'une liste normalisée d'exigences pour les demandes.
    - La création d'une liste d'exigences pour les demandes destinée aux développeurs.
    - La création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié et avec le niveau de qualité attendu.
    - La description claire du processus d'envoi des demandes.
    - La communication du calendrier d'examen et d'approbation et du mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande.
    - La mise à disposition de toutes les informations et des exigences de concession de licences sur le site web du régulateur.
    - La communication efficace et la diffusion des exigences en ligne et sur d'autres supports.

Option 3 : Adoption d'une approche de la concession de licences reposant sur la capacité du mini-réseau et sur un processus d'octroi de licences volontaire pour les développeurs qui ne sont pas obligés d'obtenir une licence

Avantages	Inconvénients
• Quelle que soit la capacité du projet, les développeurs ont la possibilité d'obtenir s'ils le souhaitent une licence afin d'améliorer la sécurité de leurs investissements et de limiter les risques du projet.	• Les régulateurs ne recueillent pas d'informations sur tous les projets ou développeurs de mini-réseaux. • Certains mini-projets seront développés sans être vérifiés par l'agence règlementaire ce qui peut se traduire par une qualité et une fiabilité variables des mini-réseaux. • La licence accordée sur la base du volontariat peut ne pas accroître la sécurité d'un investissement si elle n'est pas assortie de droits légaux pour développer ou exploiter des installations. • Les développeurs peuvent choisir de créer des projets qui ne requièrent pas de licence.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Définir des exigences d'obtention de licence volontairement.
- Pour les structures dégagées de toute obligation de suivre le processus d'octroi de licences, créer un processus d'approbation pour l'obtention volontaire de licence et décrire les droits associés à une licence obtenue de manière volontaire. Par exemple, sécurité d'un site pendant la phase de développement ou exclusivité de service pour une zone spécifique. Un processus d'approbation peut inclure :
  - L'identification des critères et des informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir de la part des développeurs de mini-réseaux.
  - La description des méthodes de recueil et de conservation des informations.
  - La mise en place d'un calendrier et d'un processus pour l'examen des supports.
  - La création d'une liste normalisée d'exigences pour les demandes.
  - Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs.
  - La création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié et avec le niveau de qualité attendu.
  - La description claire du processus d'envoi des demandes.
  - Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande.
  - Mettre à disposition toutes les informations et les exigences de concession de licences sur le site web du régulateur.
  - Garantir une communication efficace et la diffusion des exigences en ligne et sur d'autres supports.

Option 4 : Obligation pour tous les projets de mini-réseaux de suivre le même processus d'octroi de licences

Avantages	Inconvénients
• Permet aux régulateurs de conserver un contrôle maximum sur le déploiement du projet. • Peut améliorer l'uniformité entre les projets de mini-réseaux.	• Peut s'accompagner d'examens longs et fastidieux pour les projets de petite envergure. • Les risques et les coûts de développement peuvent augmenter et décourager les développeurs de conquérir le marché d'un pays. • Requiert la capacité règlementaire de réaliser un examen de l'octroi de licences pour les projets de petite envergure.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Si un processus d'octroi de licences a déjà été défini, aucune étape supplémentaire n'est requise.
- Si aucun processus d'octroi de licences n'a été défini, consulter la section 1.7 relative à la mise en place d'un processus d'approbation pour les projets de mini-réseaux. La mise en place d'un processus d'approbation doit inclure les éléments suivants :
    - L'identification des critères et des informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir de la part des développeurs de mini-réseaux.
    - La description des méthodes de recueil et de conservation des informations.
    - La mise en place d'un calendrier et d'un processus pour l'examen des supports.
    - La création d'une liste normalisée d'exigences pour les demandes.
    - Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs.
    - La création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié et avec le niveau de qualité attendu.
    - La description claire du processus d'envoi des demandes.
    - Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande.
    - Mettre à disposition toutes les informations et les exigences de concession de licences sur le site web du régulateur.
    - Garantir une communication efficace et la diffusion des exigences en ligne et sur d'autres supports.

1.8.2 Droits associés aux licences

Les régulateurs peuvent accorder une diversité de droits aux développeurs au travers de différents types de licences (RECP et al., 2013a) :

- Une **licence provisoire** accorde au développeur des droits exclusifs ou non-exclusifs à un site pour une durée spécifiée, afin d'effectuer des activités préparatoires, comme les études d'évaluation, la structuration financière, l'acquisition foncière et la construction. Ce type de licence peut aider le développeur à sécuriser le financement, les documents commerciaux importants (par exemple, actes de constitution, immatriculation fiscale) et les permis de construire (EUEI PDF, 2014).
- Une **licence de production, de distribution et de vente**[24] confère au développeur l'autorité de produire, de distribuer et de vendre de l'électricité (dans certains pays, comme la Zambie, la vente fait l'objet d'une licence spécifique).

Les régulateurs peuvent également proposer une **licence unique** incluant les droits associés à une licence provisoire et à une licence de production, de distribution et de vente. Dans ce document, le terme « licence unique » désigne une licence conférant (1) les droits normalement accordés dans le cadre d'une licence provisoire et (2) les droits normalement accordés dans le cadre d'une licence de production, de distribution et de vente.

Compte tenu de la petite envergure des mini-réseaux, il est conseillé aux régulateurs de conserver des coûts de projet bas en réduisant le nombre de licences séparées et en exigeant l'obtention de deux licences maximum : (1) une licence unique ou (2) une licence provisoire ainsi qu'une licence de production, de distribution et de vente. Tel que discuté dans la section 1.4, les exigences d'octroi de licences peuvent dépendre de la capacité du projet.

Compte tenu de la petite envergure des mini-réseaux, il est conseillé aux régulateurs de conserver des coûts de projet bas en réduisant le nombre de licences séparées et en exigeant l'obtention de deux licences maximum : (1) une licence unique incluant les droits d'une licence provisoire et une licence de production, de distribution et de vente ou (2) une licence provisoire ainsi qu'une licence de production, de distribution et de vente.

Les régulateurs peuvent également utiliser un modèle de concession pour fournir des droits aux développeurs. Une concession est un contrat conclu entre une entité publique (par exemple, le régulateur) et une entité privée (par exemple, le développeur) qui concède à l'entité privée le droit de créer, d'exploiter et d'entretenir des installations pour la production, la distribution et la vente d'électricité aux utilisateurs finaux pendant un certain nombre d'années dans des zones de service spécifiques. La concession est généralement assortie de conditions favorables, comme des incitations financières, des tarifs préférentiels ou la garantie qu'aucune autre entité ne sera autorisée à exploiter de mini-réseaux dans la même zone. Les concessions sont presque toujours accordées dans le cadre d'un processus d'appel d'offres concurrentiel et exigent souvent que l'entité privée fournisse la qualité de service

[24] Le droit de produire, de distribuer et de vendre de l'électricité peut être accordé sous la forme de : (1) trois licences séparées, (2) deux licences où le droit de produire et de distribuer, ou le droit de distribuer et de vendre, ou le droit de produire et de vendre sont associés et où le troisième droit est concédé dans le cadre d'une autre licence ou (3) d'une licence où le droit de produire, de distribuer et de vendre de l'électricité est accordé par la même licence.

spécifiée et un certain nombre de raccordements. Les régulateurs peuvent également lancer des appels d'offres concurrentiels pour les contrats de concession, qui permettent aux développeurs de soumettre des offres pour les zones de service plus étendues et/ou multiples et de regrouper les projets de mini-réseaux. Cette flexibilité peut aider les développeurs à réduire les coûts et à améliorer la rentabilité en augmentant l'efficacité dans plusieurs domaines, notamment la planification, le financement, la gestion, la fourniture d'équipements ainsi que l'exploitation et la maintenance (EUEI PDF, 2014 ; IRENA, 2016b). Le modèle d'octroi de licences et le modèle de concession peuvent réduire les coûts et les risques de développement en garantissant aux développeurs un droit sur une zone de service pendant une durée définie. Le modèle d'octroi de licences est plus étroitement lié aux approches décentralisées du développement des mini-réseaux où le développeur aborde les régulateurs avec des propositions afin de développer des projets sur des sites particuliers. Le modèle de concession est souvent plus étroitement aligné avec une approche centralisée du développement des mini-réseaux, où le régulateur lance un appel d'offres concurrentiel pour des zones de service sélectionnées (IRENA, 2016b).

Exclusivité, durée, renouvellement et révocation d'une licence ou d'une concession

Alors que les régulateurs prennent en considération les conditions d'octroi de licences ou de concessions pour les mini-réseaux, ils doivent également déterminer si les développeurs bénéficieront de droits exclusifs ou non-exclusifs, la durée de licence, la possibilité de renouveler la licence et de la révoquer. L'exclusivité, la durée, le renouvellement et la révocation doivent être examinées pour toutes les catégories de licences (licences provisoires, licences de production, de distribution et de vente, licences uniques et concessions). Les régulateurs devront définir des politiques et des processus pour l'exclusivité, la durée, le renouvellement et la révocation.

En ce qui concerne l'exclusivité, il est important que les opérateurs comprennent que le droit exclusif de développer et d'exploiter est assorti de l'obligation de desservir la zone. Les régulateurs peuvent souhaiter examiner l'aptitude des opérateurs à desservir une zone et l'historique des performances lors de la délivrance de licences ou de la décision de renouveler ou de révoquer une licence.

Encart 9 Définition de la durée de la licence

Si les régulateurs choisissent d'imposer une limite temporelle à une licence, ils devront déterminer la durée appropriée. La durée devra être suffisamment courte pour inciter les développeurs à avancer dans le projet et suffisamment longue pour réaliser les activités préparatoires.

Licences provisoires : elles sont généralement accordées pour une ou plusieurs années. La Tanzanie et le Sri Lanka, par exemple, fournissent des licences provisoires de douze mois, contre trois ans pour le Kenya et cinq ans pour le Népal (EWURA, 2016 ; Tenenbaum et al., 2014).

Durée des licences de production, de distribution et de vente ou des concessions : 15 à 25 ans généralement : suffisamment longtemps pour amortir les installations dans le cadre du régime tarifaire spécifié (IRENA, 2016b).

Concernant le renouvellement, les régulateurs doivent choisir les justifications qu'ils accepteront et mettre en place un processus de demande avec les justificatifs à fournir. Pour ce qui est de la révocation, les régulateurs devront préciser les motifs et le processus de révocation d'une licence ou d'une concession et de concession de la licence à un autre développeur. Comme les autres politiques et processus, ces options doivent être claires et simples.

La revente de licences ou de concessions devra également être abordée pour éviter tout risque de spéculation et promouvoir un développement de projet durable et responsable (section 1.8.4).

Le tableau ci-dessous décrit les facteurs que les régulateurs doivent prendre en compte lors de la prise de décisions concernant l'exclusivité, la durée, le renouvellement et la révocation.

Tableau 8. Facteurs de prise de décision en matière d'exclusivité, de durée, de renouvellement et de révocation

Option	Avantages	Inconvénients
Exclusivité		
Exclusif	• Réduit les risques de développement et opérationnels en garantissant qu'aucun autre développeur ne tentera d'évaluer ou de développer un site. • Peut garantir le service en obligeant l'opérateur à desservir la communauté.	• Accorde au développeur un monopole sur une zone de service donnée. • Peut ne pas inciter un développeur à poursuivre avec un projet en raison de l'absence de toute menace concurrentielle.
Non-exclusif	• Conserve un marché concurrentiel et peut inciter les développeurs à concevoir leurs projets rapidement et efficacement avant qu'un autre développeur ne s'intéresse à la zone de service. • Permet aux nouveaux candidats de fournir un service à des zones qui ne sont pas desservies par les opérateurs existants.	• Ne protège pas le droit d'un développeur à l'égard d'un site ou d'une zone de service et peut créer des risques et des coûts de projet supplémentaires. • Peut ne pas obliger le développeur à desservir la communauté. • Peut créer une situation où plusieurs développeurs réalisent des activités préparatoires coûteuses pour le même site, mais où un seul développeur obtient une licence de production, de distribution et de vente (IRENA, 2016b). • Peut éliminer une zone qui serait autrement adaptée à la mise en place d'un mini-réseau autonome en raison du manque de sécurité du site.
Durée		
Avec limite de temps	• Joue à la fois le rôle de carotte et de bâton en incitant les développeurs à poursuivre leurs efforts.	• Une limite de temps peut mettre une pression sur les développeurs et influencer la qualité des études dans le cadre d'une licence provisoire ou la qualité du mini-réseau et du service d'électricité.
Sans limite de temps	• Le développeur n'est soumis à aucune pression pour créer le projet avant l'arrivée d'un nouveau développeur dans la zone.	• Peut ne pas inciter un développeur à poursuivre avec un projet en raison de l'absence de toute menace concurrentielle.

Option	Avantages	Inconvénients
Renouvellement		
Possibilité de renouvellement	• Fournit de la souplesse aux régulateurs lorsqu'ils sont confrontés à différentes situations. • *Exemple* : les développeurs de projets peuvent être confrontés à des délais légitimes qui les empêchent de finaliser les activités préparatoires pendant la durée de validité de la licence provisoire. • *Exemple* : la durée d'une licence de production, de distribution et de vente peut être initialement liée à l'arrivée prévue du réseau national ou à la durée de vie utile d'une technologie spécifique, mais le réseau peut ne pas arriver au moment prévu ou la durée de vie utile d'une technologie peut être plus longue que prévu.	• Les projets irréalisables peuvent se voir accorder un renouvellement et empêcher les services d'électricité d'atteindre les services non desservies ou mal desservies.
Impossibilité de renouvellement	• Joue à la fois le rôle de carotte et de bâton en incitant les développeurs à poursuivre leurs efforts.	• La régulateur est inflexible et ne peut pas envisager et accueillir des raisons légitimes de renouvellement d'une licence de projet.
Révocation		
Possibilité de révocation	• Permet au régulateur de révoquer une licence ou une concession et de la concéder à un autre développeur. • *Exemple* : un développeur ne respecte pas les conditions d'un contrat ou renonce à un projet.	• Peut créer une situation où une licence est révoquée sur des motifs futiles.
Impossibilité de révocation	• Le régulateur ne peut pas révoquer une licence sur des motifs futiles.	• Le régulateur n'a aucun moyen d'interrompre le développement ou l'exploitation d'un mini-réseau qui utilise des pratiques inappropriées, ne respecte les conditions du contrat ou renonce au projet.

Compte tenu de l'ampleur des problèmes à prendre en compte dans le processus d'octroi de licences, il serait complexe d'inclure tous les scénarios possibles. Les options reflètent par conséquent les approches d'octroi de licences les plus courantes. Il convient de préciser que les options ne s'excluent pas mutuellement.

Option 1 : Attribution d'une licence unique garantissant l'exclusivité sur une zone de service pour une durée spécifique avec possibilité de renouvellement.

Avantages	Inconvénients
• Simplifie et rationalise le processus d'octroi de licences et réduit les coûts de transaction pour les développeurs de mini-réseaux et les agences règlementaires. • Réduit les risques de développement et opérationnels en garantissant qu'aucun autre développeur ne tentera de développer un site. • Incite le développeur à évaluer et à développer rapidement le site. • Oblige le développeur à desservir la zone.	• Le régulateur renonce à un niveau de contrôle sur le processus de développement du mini-réseau.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour un processus d'octroi de licences uniques. • Décrire clairement les étapes de demande d'une licence unique, en indiquant les documents que le développeur doit fournir. • Créer des modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié. • Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs. • Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande. • Définir une politique pour le renouvellement et la révocation des licences. • Mettre à disposition toutes les informations de licences sur le site web du régulateur.

Option 2 : Attribution d'une licence provisoire exclusive pour une durée spécifiée. Exige le dépôt d'une deuxième demande afin d'obtenir une licence de production, de distribution et de vente pour une durée spécifiée. Inclut une option de renouvellement.

Avantages	Inconvénients
• Les régulateurs peuvent examiner et approuver les demandes de licences des développeurs de mini-réseaux et jouissent d'un contrôle accru sur le processus de développement des mini-réseaux.	• Accroît la durée du processus d'octroi de licences, ce qui peut augmenter les risques et les coûts pour les développeurs de mini-réseaux.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour un processus d'octroi de licences en deux étapes. • Décrire clairement les étapes de demande d'une licence provisoire et d'une licence de production, de distribution et de vente, en indiquant les documents que le développeur doit fournir. • Créer des modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié. • Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs. • La description claire du processus d'envoi des demandes. • Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande. • Définir une politique pour le renouvellement et la révocation des licences. • Mettre à disposition les informations sur le site web du régulateur.

Pour plus d'informations sur la création d'une procédure d'octroi de licences en deux étapes, consulter la section « Lectures supplémentaires » située après la section « Revente d'une licence ».

Option 3 : Attribution d'un contrat de concession exclusif qui donne le droit de construire, d'exploiter et d'entretenir des installations pour la production, la distribution et la vente d'électricité pendant une durée donnée dans une zone de service spécifiée. Inclut une option de renouvellement.

Avantages	Inconvénients
• Protège les investissements du développeur en offrant une exclusivité sur les zones de service pendant une durée spécifiée. • Réduit les risques et les coûts opérationnels et de développement de projet. • Permet au régulateur de sélectionner le soumissionnaire qui répond le mieux aux zones de service et offre au régulateur un contrôle accru sur le processus. • Oblige le développeur à desservir la zone.	• Définir un processus de concession concurrentiel est très fastidieux pour les régulateurs. • Postuler à une concession concurrentielle est très fastidieux pour les développeurs sans aucune garantie d'être retenu. • Offre aux développeurs un monopole sur une zone de service en renforçant éventuellement la position du développeur et en affaiblissant celle des régulateurs et des utilisateurs finaux.

Actions recommandées pour les régulateurs
Définir un processus pour les concessions concurrentielles incluant les éléments suivants : • Définition des critères et des exigences d'éligibilité ; • Description explicite les étapes de demande d'une licence unique, en indiquant les documents que le développeur doit fournir ; • Création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié ; • Création d'une liste pour les demandes destinée aux développeurs ; • Description claire du processus d'envoi des demandes ; • Communication du calendrier d'examen et d'approbation et du mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande ; • Définition d'une politique pour le renouvellement et la révocation des licences ; et • Mise à disposition les informations de concession sur le site web du régulateur.

Pour plus d'informations sur la procédure de définition d'un processus de concession concurrentiel, consulter la section 1.8.3 ainsi que la section « Lectures supplémentaires » située après la section « Revente d'une licence ».

1.8.3 Processus d'attribution d'une licence

Le processus d'attribution de la licence est lié à la détermination de l'entité responsable du contrôle du processus de développement des projets de mini-réseaux. Deux approches principales sont disponibles pour le processus d'attribution : l'approche centralisée et l'approche décentralisée, qui ne s'excluent pas mutuellement. Dans l'approche centralisée, les régulateurs désignent les zones de service éligibles au développement des mini-réseaux, dans l'idéal au moyen du processus d'électrification rurale (voir la section 1.1) et lancent un appel à la concurrence pour un contrat de concession ou des régimes de concession (voir l'encart 10). Dans l'approche décentralisée, les développeurs de mini-réseaux abordent l'autorité règlementaire avec des propositions pour développer des projets dans certaines zones et suivre un processus d'octroi de licences. Les deux approches peuvent être efficaces et appliquées parallèlement, mais les régulateurs doivent évaluer l'approche la plus appropriée à leur situation spécifique.

Encart 10 : Processus d'attribution d'une concession

Tel que discuté dans la section 1.8.2, une concession est un contrat conclu entre une entité publique et une entité privée conférant le droit exclusif de construire, d'exploiter et d'entretenir des installations pour la production, la distribution et la vente d'électricité aux utilisateurs finaux pendant un certain nombre d'années pour des zones de service spécifiques (EUEI PDF, 2014). Parce qu'ils s'accompagnent du développement et de l'exploitation d'un système d'électricité complet, les mini-réseaux autonomes sont particulièrement bien adaptés aux concessions. La création d'un contrat de concession unique pour la production, la distribution et la vente contribue souvent à réduire les coûts pour les développeurs et les régulateurs et donc pour les clients. Lors de l'attribution d'un contrat de concession, les régulateurs doivent veiller à ce que la taille de la zone de service et les conditions de la concession soient adaptées pour attirer les développeurs (RECP et al., 2013a).

La concession est généralement attribuée au moyen d'un processus d'appel à la concurrence qui vise le plus souvent à offrir les coûts les plus bas pour développer et exploiter les mini-réseaux. La définition d'un processus de concession implique généralement de créer des processus, des documents et des contrats standards, notamment des procédures d'appels à la concurrence, des appels d'offres (et les modèles de documents associés), des processus de surveillance et d'attribution de contrat, des contrats de concession standard et des contrats d'exploitation et de maintenance (O&M) (si les prestations O&M sont fournies par une autre entité). Étant donné que ce document s'intéresse uniquement aux mini-réseaux autonomes, la signature d'un PPA ne sera pas nécessaire. Toutefois, si le producteur et le distributeur sont des entités distinctes pour un mini-réseau autonome, la conclusion d'un contrat pourra être requise pour régir leurs relations. L'établissement d'un PPA standard pourra être requis si et au moment de l'arrivée du réseau national dans la zone de service spécifique (sections 1.12 et 3).

Option 1 : Permission pour les développeurs de proposer des sites et attribution de licences au moyen du processus d'octroi de licences défini

Avantages	Inconvénients
• Permet aux développeurs de jouir d'un meilleur contrôle sur le processus de développement des mini-réseaux. • Le processus peut s'avérer moins fastidieux et coûteux que de lancer un processus d'appel à la concurrence.	• Les développeurs peuvent ne pas choisir de sites situés dans les zones à priorité élevée du gouvernement pour le développement de mini-réseaux. • Compte tenu de la nature non-concurrentielle du processus, les licences peuvent être attribuées à des développeurs de mini-réseaux moins expérimentés ou plus coûteux. • Un processus d'attribution non-concurrentiel peut être plus exposé à la corruption étant donné qu'un nombre inférieur de personnes participent à l'examen et à la sélection.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Définir un processus de demande, d'examen et d'attribution pour les licences. • Intégrer les informations sur le processus d'attribution de licence dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.

Option 2 : Attribution d'un contrat ou d'un régime de concession au moyen d'un processus concurrentiel. Le gouvernement identifie les sites appropriés pour le développement des mini-réseaux et sollicite des offres

Avantages	Inconvénients
• Le mini-réseau sera plus probablement implanté dans une zone à priorité élevée appropriée. • Le régulateur peut exposer aux soumissionnaires les exigences et les qualifications préférées ainsi que les conditions d'attribution. • Le processus peut accroître la probabilité de sélectionner les développeurs de mini-réseaux les plus qualifiés, les plus expérimentés et les moins coûteux.	• La mise en place et l'exécution d'un processus concurrentiel peut s'avérer fastidieux et coûteux. • Les régulateurs peuvent rencontrer des difficultés à susciter un intérêt suffisant de la part des soumissionnaires qualifiés pour lancer un processus concurrentiel. • Un processus concurrentiel peut privilégier les développeurs de mini-réseaux expérimentés et empêcher les sociétés émergentes d'accéder au marché.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Définir une procédure d'appel à la concurrence, notamment un processus d'appel d'offres qui indique les critères d'éligibilité et de notation. • Créer des modèles de documents. • Créer un processus de surveillance et d'attribution de contrat. • Créer un contrat de concession normalisé et/ou un contrat O&M normalisé si les prestations O&M seront fournies par une autre entité. • Créer un contrat PPA standard, si nécessaire. • Si le régulateur dispose d'une expérience limitée dans le domaine des appels à la concurrence, envisager un partenariat avec une instance gouvernementale ou une organisation de développement plus expérimentée. • Intégrer le processus final dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.

1.8.4 Revente d'une licence

Les régulateurs devront décider si les développeurs qui se sont vus attribuer des licences ou des concessions sont habilités à revendre leurs droits à des tiers. La revente des licences ou des concessions devra être envisagée de manière sérieuse parce qu'elle peut donner lieu à des spéculations et entraver le développement des mini-réseaux.

Si la revente est autorisée, les régulateurs devront formaliser un processus de revente. Les régulateurs peuvent ainsi mandater un processus concurrentiel dans lequel les développeurs ou les opérateurs qualifiés font une offre pour la licence ou la concession. Les régulateurs peuvent également souhaiter vouloir examiner l'expérience et les qualifications des nouveaux titulaires pour s'assurer qu'elles sont identiques à celles du titulaire d'origine et que toutes les conditions de la licence et de la concession d'origine restent inchangées. Pour contrôler le gonflement ou la spéculation des prix, les régulateurs peuvent également vouloir définir des limites pour le prix de revente. Si la revente est limitée, les régulateurs devront déterminer comment gérer les zones de service qui ne seront plus développées. Les régulateurs peuvent également souhaiter laisser du temps au marché pour qu'il évolue avant d'établir une approche de revente.

Si la revente n'est pas souhaitée, les régulateurs peuvent envisager de définir des limites temporelles, des pénalités et/ou de révoquer les licences ou les concessions si les titulaires ne sont pas en mesure de développer des projets (section 1.8.3).

Option 1 : Interdiction de revendre les droits de licence ou de concession

Avantages	Inconvénients
• Permet au régulateur de conserver une autorité sur les titulaires de licences.	• Peut empêcher tout développement dans la zone de service si le titulaire de la concession ou de la licence d'origine s'avère incapable ou réfractaire à développer ou réaliser un projet.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Examiner les expériences des autres pays qui autorisent la revente des licences et des concessions. • Définir une politique de revente des licences et des concessions. • Intégrer les informations de revente dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.

Option 2 : Autorisation de la revente des licences ou des concessions à toute partie qui répond aux critères d'éligibilité d'origine et accepte les conditions d'origine

Avantages	Inconvénients
• Préserve l'autorité du régulateur sur le processus d'octroi de licences et de concessions. • Garantit que le développeur de mini-projets respecte les mêmes critères et conditions d'éligibilité que ceux appliqués au titulaire de la licence ou de la concession d'origine. • Augmente la probabilité que le site soit développé même si le développeur d'origine ne souhaite pas ou n'est pas en mesure d'aller plus loin dans le projet.	• Ne répond pas systématiquement aux problèmes associés au prix de revente de la licence. • Les développeurs peuvent augmenter arbitrairement le prix de la licence à une valeur qu'ils estiment juste.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Examiner les expériences des autres pays qui autorisent la revente des licences et des concessions. • Définir une politique de revente des licences et des concessions. • Envisager d'inclure quelques directives sur le prix de revente. • Intégrer les informations de revente dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.

Option 3 : Autorisation de la revente d'une licence ou d'une concession à un tiers qui respecte les critères et les conditions d'éligibilité d'origine, mais envisager de plafonner le prix au niveau spécifié dans la demande de licence ou de concession d'origine

Avantages	Inconvénients
• Préserve l'autorité du régulateur sur le processus d'octroi de licences. • Augmente la probabilité du développement d'un projet particulier par une personne qualifiée. • Réduit les spéculations ou les risques de prix associés à la valeur de la licence ou de la concession offrant ainsi une protection contre l'impact potentiel sur le prix de détail.	• Peut empêcher les développeurs d'obtenir leur licence à la juste valeur de marché ou provoquer une surfacturation du nouveau développeur.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Examiner les expériences des autres pays qui autorisent la revente des licences et des concessions.
- Définir une politique de revente des licences et des concessions. La politique peut inclure des stipulations liées à l'examen règlementaire avant l'autorisation ou la finalisation d'une vente et peut envisager un plafonnement du prix de revente pour éviter tout risque de gonflement ou de spéculation des prix.
- Intégrer les informations de revente des licences ou des concessions dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.

Lectures supplémentaires

Fournit des directives détaillées sur les processus d'approbation des mini-réseaux, notamment sur l'octroi de licences :

- Tenenbaum et al. 2014. *From the Bottom Up.* Chapter 4: Regulatory Processes and Approvals: Who Approves What? https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y

Fournit des informations détaillées sur les options d'octroi de licences pour les projets de mini-réseaux, notamment sur l'attribution de licences :

- IRENA. 2016. *Policies and Regulations for Private Sector Renewable Energy Mini-Grids.* Chapter 3: Policies and Regulations to Support Private Sector Mini-Grids. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Innovation_Outlook_Minigrids_2016.pdf
- EUEI-PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit.* Chapter 6: Level D—Licences and Contract Regulation. http://www.minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/

Outils

Fournit une présentation détaillée des procédures d'octroi de licences pour les mini-réseaux et décrit un processus d'octroi de licences potentiel, en incluant les documents d'accompagnement ; la publication de la demande de licence ; l'octroi de la licence ; les modifications de la licence ; le contenu normalisé pour les licences de production, de distribution et de fourniture ; et des modèles de licences de production et de distribution :

- RECP et al. 2013. *Guidelines on Ownership, Funding and Economic Regulation*. Chapter 2: Mini-grid licensing procedures & standardised licence templates. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Fournit des directives en matière de passation de marchés pour les appels à la concurrence dans le cadre des contrats de concession, notamment un contrat de concession normalisé :

- RECP et al. 2013. *Guidelines on Ownership, Funding, and Economic Regulation*. Chapter 4: Procurement Guidelines for Competitive Bidding. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Fournit un modèle de contrat de concession :

- RECP et al. 2013. *Guidelines on Ownership, Funding, and Economic Regulation*. Chapter 5: Standardized Concession Agreement. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Fournit des modèles, notamment une licence de distribution, une licence de production et un accord d'achat d'énergie :

- RECP et al. 2013. *Legal Templates*. http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/downloads

Exemple de pays

Fournit un exemple de contrat de concession :

- AMADER and Yeelen Kura. 2001. *Mali Concession Contract*. http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/documents/Mali11CONCESSION0CONTRACT0YK.pdf

Le portail en ligne d'informations sur les mini-réseaux de la Tanzanie fournit des informations exhaustives aux développeurs de mini-réseaux et aux autres parties prenantes sur le processus d'approbation pour les projets de mini-réseaux, notamment sur les conditions d'octroi de licence :

- Tanzania Mini-Grid Information Portal. http://www.minigrids.go.tz/en

Fournit des principes facilement accessibles et diffusés au grand public qui régissent les affaires règlementaires et les procédures dans le domaine du développement de projets électriques de petite envergure en Tanzanie :

- Energy and Water Utilities Regulatory Authority. 2016. *The Electricity (Development of Small Power Projects) Rules, 2016*. http://www.minigrids.go.tz/Files/The_Electricity_Development_of_Small_Power_Projects_Rules_2016.pdf

Le guide d'octroi de licences pour les mini-réseaux au Kenya compilé par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) après la mise en œuvre d'un projet de mini-réseaux hybride pilote constitue un exemple intéressant de la manière dont un pays peut présenter clairement son processus d'octroi de licences et le rendre facilement accessible :

- Osawa, B. 2015. *How Do We Licence? A Guide to Licensing a Mini-Grid Energy Service Company in Kenya*. https://www.giz.de/en/downloads/GIZ2015-ProSolar-Licensing-Guidebook.pdf

Les études de cas suivantes examinent le processus d'octroi de licences pour la Namibie et le Zimbabwe :

- RECP et al. 2014. *Namibia Case Study: Gap Analysis and National Action Plan*. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids
- RECP et al. 2013. *Zimbabwe Case Study: Gap Analysis and National Action Plan*. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Encart 11 : L'octroi de licences en Ouganda

Approbations

Tous les projets de mini-réseaux doivent obtenir les approbations du secteur de l'électricité et des autres secteurs. Au sein du secteur de l'électricité, l'Electricity Regulatory Authority (ERA) doit approuver les demandes et les exonérations de licences. L'ERA participe également au processus d'examen. Concernant les approbations fournies par les autres secteurs, la National Environmental Management Authority (NEMA) doit approuver l'évaluation ou le rapport d'impact environnemental afin de permettre à l'ERA de délivrer la licence (dans le domaine hydroélectrique, les projets sont soumis à l'examen et à l'approbation du Directorate of Water Resource Management (DWRM). Selon les développeurs de mini-réseaux, il peut s'avérer difficile de naviguer dans les processus d'approbations pour l'exemption de licence, notamment pour ce qui a trait à l'ordre et à la coordination des approbations.

Concession de licences

L'Ouganda a adopté une double approche dans le domaine de l'octroi de licences :

Une licence est obligatoire pour **les projets de plus de 2 MW**. Les parties V et VI de la loi sur l'électricité de 1999, chapitre 45, décrivent le processus d'octroi de licences, notamment le calendrier, les exigences et les principes d'obtention d'une licence. Le site web de l'ERA et le Renewable Energy Investment Guide de l'ERA fournissent de plus amples informations, notamment un schéma de procédé et un calendrier (voir ci-dessous).

Aucune licence n'est requise pour les **projets de moins de 2 MW** qui suivent un processus d'exemption de licence et se voient délivrer un certificat d'exonération. La partie XIV, section 114 de la loi sur l'électricité de 1999 concède à l'ERA l'autorité de délivrer un certificat d'exonération, autorisant ainsi les projets dont la capacité ne dépasse pas 2 MW de produire, de distribuer et de vendre de l'électricité. D'autres règles stipulées dans le cadre de l'ordonnance sur l'électricité de 2007 abordent les exonérations de licence pour les systèmes de réseaux isolés (ordonnance sur l'électricité de 2007 [Exemption de licence] [Système de réseau isolé]). L'ordonnance sur l'électricité de 2007 requiert un certificat d'exonération et décrit les principes pour l'approbation des tarifs, les normes techniques, le reporting, le raccordement au réseau principal, le service clients, le règlement des litiges et une mise à niveau de la capacité au-delà de 2 MW. Elle inclut également la demande de certificat d'exonération.

Vous trouverez ci-dessous une description rapide des deux processus d'octroi de licence et de leurs principes associés.

Concession de licences pour les projets (capacité supérieure à 2 MW). Les approbations sont obtenues au moyen du processus d'octroi de licences existant pour les projets énergétiques indépendants, qui inclut deux étapes : (1) la demande d'autorisation de réalisation d'une étude de faisabilité et les autres activités préparatoires requises pour demander une licence ; (2) la demande d'une licence pour produire et vendre de l'électricité. Le processus d'octroi de licences pour les projets de plus de 2 MW est clairement décrit dans la section Licensing Cycle section du Renewable Energy Investment Guide : **http://www.era.or.ug/index.php/opportunities/investment/renewable-energy-investment-guide**

Lors de la première étape, le développeur fournit des informations préliminaires et obtient l'autorisation de l'ERA d'effectuer une étude de faisabilité. Le processus d'autorisation dure trois mois environ. Une fois l'autorisation obtenue, le développeur reçoit des droits exclusifs sur une ressource de production d'énergie particulière dans une zone définie pendant 18 mois. Pendant cette période, l'étude de faisabilité sera effectuée et soumise à examen et approbation.

Pendant cette phase, le développeur est également responsable de l'obtention des autres approbations requises, notamment les approbations environnementales émanant de la NEMA (et du DWRM pour les projets hydroélectriques). L'ERA n'est pas responsable de la coordination du processus d'approbation entre les agences mais fournit des commentaires sur le rapport environnemental soumis à la NEMA qui le prend en compte pendant son processus d'approbation.

Un développeur qui a effectué une étude de faisabilité et obtenu les approbations requises peut ensuite demander une licence à l'ERA. La demande de licence et le processus d'approbation durent théoriquement 180 jours.

- Les redevances de licence dépendent de la taille du projet (consulter le calendrier de délivrance des licences de l'ERA pour plus d'informations sur les redevances de licence).
- La durée de la licence est spécifique à chaque site et dépend de plusieurs facteurs, notamment de la durée de vie prévue de la technologie proposée et de la période de recouvrement des frais.
- Les développeurs peuvent proposer une durée de licence qui sera ensuite approuvée ou modifiée par l'ERA. La durée moyenne d'une licence est de 23 ans et inclut le délai requis pour mettre le projet sur pied. La validité d'une licence ne peut pas dépasser 40 ans.
- Les développeurs peuvent revendre les licences. Un développeur peut également vendre les droits exclusifs qu'il possède sur un site et qu'il a obtenus lors de la première étape du processus de demande de licence.

Exonérations de licence pour les projets (capacité inférieure à 2 MW). Les exonérations obéissent également à un processus en deux étapes. Le développeur doit réaliser au préalable une étude de faisabilité et obtenir les approbations requises de la NEMA (et du DRWM pour les projets hydroélectriques) pour un site donné. Dans le cadre de ce processus, le développeur envoie un rapport environnemental à la NEMA qui sera commenté par l'ERA. L'ERA 'assure pas la coordination des diverses approbations pour le développeur.

Un développeur dont l'étude de faisabilité a été approuvée par la NEMA (et le DWRM pour les projets hydro-électriques) et l'ERA peut solliciter une exemption de licence. Le développeur obtient des droits exclusifs pour produire, distribuer et vendre de l'électricité dans une zone donnée uniquement lorsqu'il reçoit l'exemption de licence, et à ce stade du processus, une grande partie des conditions d'une licence complète s'appliquent.

- Les exonérations de licence n'ont pas de durée prédéfinie. Les demandeurs indiquent la durée voulue qui sera ensuite approuvée ou modifiée par l'ERA.

- Les honoraires d'une exemption de licence s'élèvent à 3 500 dollars américains.

Le processus d'octroi de licences en Ouganda a été fait l'objet d'une grande attention. Même si le processus d'octroi de licence pour les IPP a été rationalisé et simplifié, le processus d'exemption de licence reste confronté à un certain nombre de problèmes. Les développeurs de mini-réseaux ont ainsi identifié les problèmes suivants :

- Confusion à l'égard de l'ordre des approbations, des documents requis et du processus de communication des informations ;
- Les délais importants d'obtention d'un certificat d'exonération (plusieurs développeurs ont indiqué avoir patienté un an ou plus pour obtenir une approbation) ;
- L'absence de droits provisoires sur un site pendant le déroulement de l'étude de faisabilité ;
- La difficulté à trouver l'expertise requise et à récupérer les frais engagés dans la réalisation des études de faisabilité ; et
- Les honoraires d'exemption de licence sont lourds pour certains projets de petite envergure.

Vous trouverez ci-dessous quelques suggestions d'amélioration du processus d'exemption de licence :

- Créer un document de référence qui décrit le processus d'exemption de licence et le publier sur le site Web de l'ERA. Le document peut inclure un organigramme qui détaille l'ordre d'obtention des approbations fournies par le secteur de l'électricité et les autres secteurs ainsi que le calendrier associé similaire au cycle d'octroi de licences illustré dans le Renewable Energy Investment Guide de l'ERA.
- Créer une demande d'exonération en ligne ou un formulaire de demande pouvant être téléchargé à partir du site Web de l'ERA. Dans l'idéal, la demande pourrait inclure des modèles pour les documents obligatoires.
- Créer un « one-stop shop » avec l'ERA pour les projets de mini-réseaux avec un interlocuteur unique qui se chargerait de coordonner le processus d'approbations et de faire le lien avec les développeurs.

Encart 12 : Mise en avant d'un pays : Un processus d'autorisation et d'octroi de licences évolutif pour les mini-réseaux au Kenya

Le processus d'approbation pour les mini-réseaux du Kenya est actuellement régi par la loi sur l'énergie de 2006 et les règlementations sur l'énergie de 2012 (octroi de licences dans le secteur de l'électricité), qui incluent des principes spécifiques dans le domaine de l'émission de licences pour la production et la distribution d'électricité. Lors de la mise en œuvre de cette législation, l'Energy Regulatory Commission, l'autorité règlementaire nationale du Kenya a décidé de ne pas exiger de licences pour les systèmes ayant une capacité inférieure à 3 MW. Les développeurs sont en revanche tenus de déposer une demande d'autorisation qui est gratuite (règlementations sur l'énergie de 2012 [Octroi de licences dans le secteur de l'électricité] ; Osawa, 2015).

Pour répondre à l'évolution rapide du secteur de l'énergie au Kenya, le gouvernement a revu la loi sur l'énergie de 2006 et rédigé une nouvelle proposition de loi sur l'énergie en 2015 qui abrogera l'ancienne législation lorsqu'elle sera adoptée (Mussa & Anjarwalla, 2016). Parmi les autres changements observés, comme les réformes de la structure de gouvernance de l'énergie, la nouvelle proposition de loi obligera toute entité désireuse de produire, transmettre, distribuer, exporter ou fournir de l'électricité, quelque soit l'envergure de son système, à obtenir une licence auprès de l'Energy Regulatory Commission (Proposition de loi sur l'énergie, 2015). Tous les développeurs de mini-projets devront donc envoyer une demande de licence qui réponde aux conditions indiquées dans la proposition de loi. En outre, dans le cadre de la nouvelle proposition de loi, les régulateurs auront 15 jours simplement (contre 90 actuellement) pour informer les développeurs de la réception de leur demande. Nous ne sommes pas encore en mesure d'évaluer si ces changements au niveau du processus d'approbation auront un impact positif sur le secteur des mini-réseaux au Kenya.

Encart 13 : Mise en avant d'un pays : Des directives d'octroi de licences claires et accessibles en Tanzanie

La loi sur l'électricité de 2008 de la Tanzanie oblige tous les petits producteurs d'électricité ayant une capacité supérieure à 1 MW à obtenir une licence auprès de l'Energy and Water Utilities Regulatory Authority (EWURA). La loi a également demandé à l'EWURA à mettre en place des procédures de demande de licence pour le secteur de l'électricité. L'EWURA a donc défini un processus d'approbation et d'octroi de licences simple et accessible pour les développeurs de projets électriques de petite envergure.

En 2011, l'EWURA a publié le document *Guidelines for Development of Small Power Projects*, qui décrit les exigences techniques, commerciales et règlementaires que les demandeurs doivent respecter pour obtenir une licence et développer des projets (EWURA, 2011). Les directives, accessibles sur le site Web de l'EWURA, fournissent des détails sur chaque étape et prérequis relatifs au développement de projets électriques de petite envergure, de l'acquisition du bail foncier et des droits d'utilisation de l'eau (pour les projets hydroélectriques) à l'exploitation et au reporting final. Dans l'esprit d'une règlementation souple destinée à réduire le volume d'informations requises et à accélérer le processus, l'EWURA utilise des formulaires de demande normalisés également inclus dans les directives (Kahyoza & Greacen, 2011).

En août 2016, l'EWURA, le Ministère de l'énergie et des mines et la Rural Energy Agency of Tanzania qui bénéficie du soutien de l'International Finance Corporation, ont inauguré un portail Web (http://www.minigrids.go.tz/) afin de fournir des informations exhaustives sur les licences, le financement et la règlementation pour les développeurs de mini-réseaux. L'une des principales applications du portail Web est la conversion des exigences de demande de licence documentées dans les directives dans un format accessible afin de permettre aux développeurs de mini-projets pour comprendre le cadre règlementaire. Le portail permet également aux développeurs de filtrer les exigences et les formulaires de demande en fonction de la capacité de production, de la technologie et du raccordement ou non de leur système au réseau national. D'une manière générale, l'approche de la Tanzanie constitue un exemple intéressant de processus d'approbation et d'octroi de licences clairs et accessibles pour les mini-réseaux.

1.9 RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

La règlementation environnementale pour les mini-réseaux peut être utilisée pour réduire l'empreinte environnementale des installations de production et de distribution et éviter tout risque d'appauvrissement des ressources. Les régulateurs peuvent établir des normes environnementales pour les sites de mini-réseaux et surveiller leur respect en exigeant l'envoi d'évaluations sur l'impact environnemental (EIA) pendant le processus d'approbation des projets de mini-réseaux (voir la section 1.7). Soumettre tous les projets de mini-réseaux aux mêmes normes environnementales peut toutefois représenter des coûts prohibitifs pour les développeurs de projets de petite envergure ou à faible impact. Les régulateurs devront trouver un compromis entre les objectifs environnementaux de leur pays et la volonté des gouvernements à accompagner le déploiement des mini-réseaux.

La plupart des pays ont besoin d'une certaine forme d'analyse environnementale pour les grands projets d'infrastructure, qui est également souvent appliquée aux projets de mini-réseaux. Dans les pays disposant de processus d'analyse environnementale plus flexibles, les régulateurs déterminent le type d'analyse environnementale à appliquer spécifiquement aux mini-réseaux. Outre l'analyse environnementale générale, certains types de projets peuvent faire l'objet d'un contrôle supplémentaire (par exemple, les projets situés dans des zones particulièrement sensibles sur le plan environnemental, comme les zones humides) ou d'un examen effectué par d'autres parties (par exemple, les projets d'hydro-électricité, qui peuvent être contrôlés par les autorités de gestion des ressources aquatiques).

Les régulateurs peuvent également vérifier si les règlementations environnementales sont applicables/mandatées pendant et à la fin de la durée de vie des projets. Ils doivent définir ou demander des protocoles pour garantir la gestion, le transport, le recyclage et la mise au rebut appropriés des technologies énergétiques, de leurs composants et des déchets produits pendant le cycle de vie des projets. Les régulateurs peuvent ainsi souhaiter élaborer des protocoles de mise au rebut pour les technologies de stockage de l'énergie, comme les batteries au plomb, qui peuvent provoquer une pollution du sol et des risques sanitaires pour la population si elles ne sont pas mises au rebut de manière appropriée.

Enfin, les régulateurs peuvent souhaiter examiner les règlementations, les politiques ou les recommandations socio-culturelles qui s'appliquent aux développeurs. Les règlementations socio-culturelles sont dédiées à garantir que la culture locale, le contexte, les lieux sacrés, les habitudes sociales, les questions de genre, la protection des enfants et les autres enjeux interdisciplinaires sont respectés et préservés. Cet aspect est particulièrement important si des développeurs externes, des ONG ou d'autres entités s'implantent dans des zones marginalisées. Des protocoles pour les découvertes archéologiques peuvent parfois s'avérer nécessaires. Une approche consiste à obliger ou à suggérer aux développeurs d'adhérer aux codes déontologiques de pratique du développement ou aux normes sociales et environnementales, comme les normes de performance de l'IFC.

Questions fondamentales :

- Comment les préoccupations relatives à l'impact environnemental et les préoccupations relatives à l'accès à l'énergie s'articulent-elles ?
- Les règlementations environnementales comparables à celles utilisées pour les grands projets d'infrastructure pénalisent-elles inutilement les développeurs de petits projets de mini-réseaux ?
- Les agences règlementaires possèdent-elles les ressources et le personnel suffisants afin de gérer le processus EIA pour les mini-réseaux ?
- Quel sera le processus utilisé pour l'approbation environnementale des projets de mini-réseaux ?
- Si les EIA sont intégrées au processus d'approbation environnementale pour les projets de mini-réseaux, comment seront-elles coordonnées avec le processus d'approbation des licences ?
- Comment le processus d'approbation environnementale s'aligne-t-il sur le processus d'approbation de l'autorité règlementaire des mini-réseaux ?

Option 1 : Obligation d'analyse environnementale pour tous les projets de mini-réseaux

Les régulateurs peuvent soumettre tous les projets de mini-réseaux à une analyse environnementale complète. Ces analyses résultent souvent de la mise en commun des efforts de plusieurs agences déployés par l'autorité gouvernementale ayant une responsabilité de premier plan dans le domaine de la protection environnementale. Cette approche épouse généralement le cadre défini par le pays pour évaluer les impacts environnementaux des projets d'infrastructure proposés.

Avantages	Inconvénients
• Une analyse environnementale complète de chaque projet de mini-réseau garantit que les régulateurs comprennent parfaitement les impacts des projets proposés en leur permettant de prendre des décisions éclairées où les avantages du projet sont comparés aux impacts environnementaux.	• L'analyse environnementale peut être un processus fastidieux et exigeant en termes de ressources pour les développeurs et le gouvernement, et peut augmenter significativement le coût des projets de mini-réseaux (notamment pour les petits projets) sachant que la pérennité économique constitue déjà une préoccupation.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Se concerter avec les instances gouvernementales ayant une autorité dans le domaine de la protection environnementale en ce qui concerne le processus d'analyse environnementale pour les projets de mini-réseaux.
- Déterminer le moment où l'analyse environnementale devra avoir lieu en relation avec les autres approbations du secteur de l'énergie et des autres secteurs.
- Déterminer le rôle et l'autorité du régulateur des mini-réseaux dans le processus d'analyse environnementale.
- Définir des directives relatives au processus d'analyse environnementale pour les projets de mini-réseaux et les rendre facilement accessibles en les publiant (1) sur les sites Web de l'autorité environnementale et des régulateurs de mini-réseaux et/ou (2) dans les directives du pays relatives au processus d'approbation pour les mini-réseaux.

Option 2 : Adoption d'un processus d'analyse environnementale en fonction de chaque type de projet comme la capacité, la technologie, le lieu ou l'effet anticipé

Cette option reconnaît que les risques des impacts environnementaux peuvent varier sensiblement entre les projets et que les coûts de l'analyse environnementale peuvent être importants, notamment pour les développeurs de petits projets. Dans cette approche, le cadre défini par le pays pour évaluer les impacts environnementaux des projets d'infrastructure proposés peut avoir besoin d'être modifié. Cela peut prendre différentes formes :

- L'analyse environnementale peut être rationnalisée pour les projets inférieurs à un certain seuil de capacité, pour lesquels le coût d'une analyse pourrait être lourd (si les seuils de capacité correspondent au mode de classification des mini-réseaux, tel que décrit dans la section 1.4, ces seuils peuvent être utilisés pour l'analyse environnementale).
- L'analyse environnementale des technologies qui devraient avoir un impact environnemental minimal pourrait être rationnalisée ou annulée (par exemple, les projets éoliens et solaires auront probablement moins d'impact direct sur l'environnement que les projets d'hydro-électricité).
- L'analyse environnementale des projets dans les sites qui ne sont pas sensibles sur le plan environnemental pourrait être assouplie ou annulée en réservant l'analyse environnementale aux zones sensibles (comme les zones humides, les rivières ou les lacs).

Avantages	Inconvénients
• Reconnaît que l'analyse environnementale peut être coûteuse pour les développeurs, notamment pour les petits projets, et pourrait donc exiger une analyse complète uniquement lorsque cela est demandé en fonction de la technologie, la capacité ou l'implantation du projet ou de l'impact environnemental escompté.	• En assouplissant les exigences d'analyse environnementale pour certains types ou catégories de projets, les régulateurs et les responsables politiques risquent d'omettre des impacts spécifiques qu'une analyse complète pourrait souligner.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Collaborer avec les instances gouvernementales ayant une autorité dans le domaine de la protection environnementale pour concevoir un processus d'analyse environnementale qui reconnaît les différences au niveau des impacts environnementaux escomptés par type ou catégorie de projet. Dans le cadre de ce processus, il est important de se concerter avec les développeurs de mini-réseaux et les autres parties prenantes stratégiques, comme les défenseurs de la protection de l'environnement.
- Identifier les types ou les catégories de projets (en fonction de leur capacité, implantation, technologie, etc.) qui pourraient avoir un impact environnemental minimal. Déterminer ensuite, en concertation avec les parties prenantes, dans quelle mesure les exigences d'analyse environnementale pourraient être assouplies ou annulées pour chaque type de projet.
- Vérifier que l'approche finale de l'analyse environnementale est cohérente avec les exigences de la législation environnementale pertinente.
- Déterminer le moment où l'analyse environnementale devra avoir lieu en relation avec les autres approbations du secteur de l'énergie et des autres secteurs.
- Déterminer le rôle et l'autorité du régulateur des mini-réseaux dans le processus d'analyse environnementale.

- Définir des directives relatives au processus d'analyse environnementale pour les projets de mini-réseaux et les rendre facilement accessibles en les publiant (1) sur les sites Web de l'autorité environnementale et des régulateurs de mini-réseaux et/ou (2) dans les directives du pays relatives au processus d'approbation pour les mini-réseaux.

Lectures supplémentaires

Fournit des directives sur les approbations et la règlementation environnementale :

- Tenenbaum et al. 2014. *From the Bottom Up.* Chapter 4: Regulatory Processes and Approvals: Who Approves What? https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y
- EUEI PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit*. Chapter 6: Level C—Customer Protection and Environmental Policy and Regulation. http://www.minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/

Encart 14 : Règlementation environnementale en Ouganda

Les projets de mini-réseaux en Ouganda doivent effectuer un processus d'analyse environnementale et d'approbation piloté par la National Environmental Management Authority (NEMA) (NEMA, 2004). La NEMA coordonne le processus d'analyse avec le Ministère du développement de l'énergie et des mines (MEMD) (et également avec le Directorate of Water Resource Management (DWRM) s'il s'agit d'un projet hydro-électrique). Le processus d'analyse de l'impact environnemental de la NEMA pour les projets énergétiques est décrit dans le document *Environmental Impact Assessment Guidelines* (cette discussion s'appuie sur ces directives).

Le processus d'analyse environnementale dépend de la taille, de l'implantation, du type et des impacts potentiels du projet énergétique. Un projet peut faire l'objet d'un énoncé de projet environnemental, d'une analyse de l'impact environnemental ou d'une évaluation de l'impact environnemental qui possèdent des niveaux de rigueur variables. Certains projets doivent être soumis à une évaluation de l'impact environnemental et social. Les directives ne fournissent toutefois aucune information à ce sujet.

Tous les développeurs de mini-réseaux doivent remettre un énoncé de projet à la NEMA. Après avoir remis un énoncé de projet complet, la NEMA et le MEMD ont 14 jours pour examiner son contenu, faire des commentaires au développeur et engager un processus d'examen environnemental afin de déterminer le niveau requis d'analyse environnementale. Trois niveaux d'examen sont disponibles ; s'il est déterminé lors du premier niveau que le projet n'aura aucun effet préjudiciable sur l'environnement, il ne subira pas les autres évaluations environnementales et sera approuvé.

Les projets considérés comme présentant un risque d'effet préjudiciable sur l'environnement passent au deuxième niveau d'examen. S'il est déterminé que les impacts peuvent être atténués, le développeur devra effectuer une analyse de l'impact environnemental (EIR) pour identifier les mesures d'atténuation. Après l'EIR, la NEMA et le MEMD ont jusqu'à 30 jours pour déterminer si les mesures d'atténuation sont suffisantes et peuvent approuver le projet ou préconiser une évaluation complète de l'impact environnemental (EIA). Les projets exigeant des EIA sont placés au troisième niveau d'examen et doivent faire l'objet d'une étude de l'impact environnemental (EIS).

La NEMA fournit au développeur la liste des consultants techniques agréés en mesure de réaliser l'EIS. Pendant l'EIS, le développeur du projet se concerte avec la NEMA, le MEMD et les autres parties prenantes et rédige un rapport d'orientation. Une fois le rapport d'orientation finalisé, le développeur collabore avec un consultant technique pour définir un cahier des charges (TOR), qui sera ensuite passé en revue par la NEMA et le MEMD. Une fois le TOR validé, les consultants préparent l'EIS, qui est passée en revue par la NEMA et le MEMD. En s'appuyant sur l'examen de l'EIS, la NEMA approuve le projet avec ou sans conditions, ou le rejette. Après l'approbation de la NEMA, le MEMD et les autres autorités de concession de licences établissent un rapport de décision.

Si le projet est approuvé, le développeur obtiendra une licence pour sa mise en œuvre conformément au plan d'atténuation exposé dans l'EIS et aux autres conditions accompagnant l'approbation. Si le projet est rejeté mais qu'il est possible d'atténuer les impacts, le développeur sera encouragé à apporter des modifications et à soumettre son nouveau projet à examen.

Tous les projets qui font l'objet d'une EIS doivent créer un plan de surveillance pour la phase opérationnelle. Les projets doivent également être soumis à l'évaluation environnementale du MEMD ainsi que le développeur pendant la mise en œuvre et après le démantèlement. Les impacts environnementaux des projets hydro-électriques sont également surveillés par le DWRM.

1.10 EXIGENCES TECHNOLOGIQUES

Les projets de mini-réseaux s'appuient sur un large éventail de technologies de production d'énergies renouvelables et non-renouvelables (par exemple, éolienne, solaire, hydro-électrique, biomasse, diesel) qui possèdent différents niveaux d'efficacité. Le choix de la technologie peut avoir des effets importants sur les coûts de construction initiaux et sur les coûts d'exploitation et de maintenance à long-terme (et par conséquent, sur les exigences de recouvrement des coûts). Les gouvernements peuvent favoriser certaines technologies de production et exiger ou promouvoir leur utilisation. Dans ce cas, les responsables politiques doivent réfléchir à la structure de soutien financier la mieux adaptée pour encourager l'utilisation de ces technologies (voir la section 1.6).

En fonction des objectifs des gouvernements, les régulateurs et les responsables politiques peuvent décider de limiter le développement des mini-réseaux à quelques technologies spécifiques. Les technologies les plus fréquemment utilisées pour desservir les mini-réseaux sont les suivantes :

Tableau 9. Technologies les plus fréquemment utilisées par les mini-réseaux

Technologie	Description
PV solaire	L'énergie solaire peut être une technologie attractive pour le développement des mini-réseaux : elle est propre, elle ne dépend d'un apport de combustibles coûteux (par exemple, le kérosène ou le diesel), possède de faibles coûts d'exploitation et est facilement déployée dans les zones marginalisées. Le principal inconvénient est son intermittence : la production n'est pas régulière en raison des variations au niveau de la disponibilité des rayonnements solaires à une heure et en un lieu donné (par exemple, pendant la nuit ou en cas de mauvais temps). Pour répondre à ce problème, les projets solaires sont souvent associés à une source d'alimentation de secours, comme un système de stockage de l'énergie ou un générateur diesel. Lorsqu'un système PV solaire est couplé à des batteries, celles-ci se rechargent lorsque l'installation solaire produit un surplus d'électricité et fournissent une alimentation de secours lorsque le système ne produit pas d'électricité. Lorsqu'un système PV solaire est couplé à un générateur diesel pour former un système hybride, le générateur diesel est utilisé comme une source d'alimentation de secours lorsque l'installation solaire ne produit pas d'électricité. Certains mini-réseaux solaires sont déployés sans équipements de secours. L'inconvénient de ce type de systèmes autonomes est que l'électricité est uniquement disponible en présence de rayonnements solaires. Leur avantage est la possibilité de réduire les coûts de développement du projet et d'exploitation, étant donné que les sources d'alimentation de secours augmentent les coûts totaux. Les installations PV solaires produisent de l'électricité sous la forme de courant continu. Dans les applications du réseau national, il est transformé en courant alternatif par des onduleurs qui sont des composants du système venant augmenter le coût total de l'installation. Dans certaines applications autonomes, les mini-réseaux solaires de petite envergure fonctionnent intégralement sur le courant continu pour éviter d'investir dans un onduleur. Cela pose toutefois quelques problèmes, notamment en cas de raccordement au réseau national (voir la section 3 et l'encart 32).

Éolienne	En raison de son absence d'émissions et de ses besoins en combustibles, l'énergie éolienne peut également apparaître comme une technologie intéressante pour le développement des mini-réseaux. Le potentiel des applications éoliennes en dehors du réseau est toutefois assez limité étant donné que toutes les zones ne possèdent pas les ressources éoliennes adéquates pour produire de l'électricité. En outre, les projets éoliens pâtissent également des mêmes problèmes d'intermittence (en moins prévisibles) que les projets solaires et doivent également être associés à une technologie de secours pour garantir une disponibilité continue de l'électricité.
Bioénergie	La bioénergie se présente sous différentes formes et désigne d'une manière générale les projets qui produisent de l'électricité par un phénomène de combustion de la biomasse (comme les sous-produits agricoles, le bois ou les déchets d'enfouissement) ou de biogaz (comme les produits issus de biodigestion anaérobie). En raison de sa fiabilité, la bioénergie peut constituer une source de production intéressante par rapport à l'éolien ou au solaire, mais elle requiert une source de combustible stable. Dans certaines applications, comme dans les zones agricoles produisant un nombre important de déchets agricoles, la biomasse peut s'avérer être non seulement une source d'énergie stable, mais également une source de revenus supplémentaires pour les agriculteurs. L'empreinte carbone et l'impact environnemental local de la biomasse (par exemple, la déforestation) peut varier significativement en fonction de la source de combustible et des caractéristiques du projet spécifique.
Hydro-électricité	Les petites installations hydro-électriques sont une source d'électricité intéressante en raison de leur fiabilité élevée et de l'absence de consommation de combustibles. Toutefois, l'applicabilité de l'hydro-électricité pour la production d'électricité est limitée aux zones possédant un débit d'eau constant, qui peut être affecté par les variations saisonnières et/ou être influencé par le changement climatique à l'instar du changement du régime des sécheresses et des pluies. En outre, l'énergie hydro-électrique doit être envisagée en lien avec d'autres priorités concernant l'utilisation de l'eau et avec les éventuels impacts sur l'environnement (comme le blocage des flux migratoires des poissons). Certains projets hydro-électriques requièrent l'utilisation d'un réservoir. Les petits projets hydro-électriques sont souvent construits sous forme de projets « au fil de l'eau », qui n'ont pas besoin de réservoir mais sont plus dépendants des variations du débit d'eau.
Stockage de l'énergie	Même s'il ne s'agit pas d'une source de production d'électricité, le stockage de l'énergie peut fournir de précieux services à un mini-réseau. Son utilisation s'est généralisée avec la baisse des coûts technologiques. Plusieurs technologies de stockage de l'énergie sont disponibles (thermiques, mécaniques et électrochimique), mais les batteries au plomb et au lithium-ion (électrochimiques) sont les plus répandues. Le stockage de l'énergie est souvent associé à des sources d'énergies renouvelables intermittentes comme l'énergie éolienne et solaire pour stocker le surplus d'électricité lors des périodes d'abondance et fournir de l'électricité lorsque ces sources ne fonctionnent pas (par exemple, pendant la nuit pour l'énergie solaire). En plus du déplacement des charges, le stockage de l'énergie peut équilibrer et préserver la qualité de l'alimentation sur le réseau en offrant une régulation de la fréquence, un soutien de la tension et d'autres services auxiliaires.

Diesel et autres combustibles fossils	De nombreux systèmes de mini-réseaux sont alimentés par des combustibles fossiles, le plus souvent par des groupes électrogènes diesel (combinaison d'un moteur diesel et d'un générateur électrique). Les groupes électrogènes diesel sont souvent associés à des projets d'énergies renouvelables qui fournissent une alimentation intermittente (comme les installations éoliennes ou solaires) pour former des systèmes de production hybrides. Les groupes électrogènes diesel ont l'avantage de garantir une production fiable avec des coûts initiaux souvent raisonnables. Ils présentent toutefois plusieurs inconvénients, notamment : (1) des coûts d'exploitation élevés (en raison de leurs besoins en combustible) et (2) un impact préjudiciable pour l'environnement et la santé (à cause de la pollution atmosphérique localisée et les émissions de carbone). Par conséquent, de nombreux gouvernements et organisations internationales dissuadent le déploiement de groupes électrogènes diesel et encouragent l'utilisation de mini-réseaux reposant sur une énergie propre, de systèmes hybrides ou la transformation des groupes électrogènes diesel en systèmes fonctionnant avec des énergies propres ou en systèmes hybrides.

Les régulateurs et les responsables politiques doivent prendre en compte les facteurs suivants lorsqu'ils délibèrent sur les technologies éligibles :

- **Coûts** : les coûts de construction et opérationnels ;
- **Disponibilité des ressources**, étant donné que certaines technologies (comme l'hydro-électricité) ne peuvent pas être déployées partout ;
- **Fiabilité**, dans la mesure où certaines technologies fournissent une alimentation de manière intermittente à moins d'être associées à un système d'alimentation de secours ;
- **Pollution atmosphérique localisée et émissions de carbone**, notamment dans le cas des groupes électrogènes diesel ;
- **Risques en termes de disponibilité, de transport et de logistique**, notamment pour les combustibles diesel qui doivent être acheminés dans des zones marginalisées ;
- **Impacts environnementaux locaux**, notamment en ce qui concerne certaines applications de bioénergie et d'hydroélectricité ; et
- **Raccordement éventuel au réseau,** notamment en ce qui concerne les (1) énergies renouvelables intermittentes, qui doivent être soutenus par le réseau national, et (2) les mini-réseaux solaires qui produisent du courant continu et qui ne peuvent pas être raccordés sans mise à niveau du réseau de distribution.

Encart 15 : Considérations relatives à la technologie et aux subventions : transition des mini-réseaux diesel aux mini-réseaux basés sur des énergies renouvelables

La transition de mini-réseaux diesel vers des réseaux basés sur des énergies propres est devenue un défi dans plusieurs pays comme l'Indonésie, la Colombie, le Brésil, le Panama et le Cambodge. Les mini-réseaux diesel distants bénéficient parfois de subventions permanentes accordées aux combustibles diesel et n'ont par conséquent aucune raison de passer à des sources d'énergie plus propres, même si cette transition pourrait faire baisser les coûts de production et améliorer la qualité de service. Les régulateurs doivent donc trouver un moyen de supprimer les subventions pour les combustibles et d'évoluer ou d'affecter ces subventions aux investissements intensifs en capital plutôt qu'aux coûts actuels. Lorsque les responsables politiques et les régulateurs examinent les exigences technologiques, ils doivent prendre en compte la nature des aides ou des subventions disponibles susceptibles d'interférer avec la réalisation des objectifs technologiques spécifiques.

Questions fondamentales :

- Y-a-t-il des technologies de production spécifiques (comme les technologies d'énergies renouvelables) que le gouvernement souhaite privilégier pour le développement des mini-réseaux ?
- Y-a-t-il des technologies de production spécifiques que le gouvernement souhaite limiter pour le développement des mini-réseaux ?

Option 1 : Obligation pour tous les projets de mini-réseaux d'utiliser une ou plusieurs technologies préférées

Avantages	Inconvénients
• Obliger les développeurs à effectuer un choix à partir d'un menu de technologies préférées peut aider les pays à atteindre leurs objectifs d'utilisation des énergies renouvelables, d'efficacité énergétique ou de réduction de l'empreinte carbone tout en laissant aux développeurs une certaine liberté de choix à l'égard de la technologie.	• En fonction des technologies préférées, certains mini-réseaux peuvent s'avérer plus coûteux que ceux qui reposent sur des technologies que les développeurs auraient autrement choisies. • Les développeurs peuvent être exposés à des coûts d'investissement plus élevés, ainsi qu'à des coûts O&M supérieurs sans bénéficier d'aucune aide financière du gouvernement (par exemple, si les technologies préférées exigent des opérations de maintenance plus fréquentes). • Les développeurs peuvent devoir se battre pour obtenir un financement supplémentaire ou récupérer les coûts engagés et peuvent dépendre davantage de l'aide du gouvernement à cause de l'augmentation des coûts.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Pour connaître le point de vue des développeurs et des instances gouvernementales, envisager de se concerter avec (1) les développeurs de mini-réseaux, (2) les instances gouvernementales en charge de déployer des efforts pour atteindre les objectifs d'utilisation des énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et d'empreinte carbone, et (3) les instances gouvernementales en mesure de mettre en place des incitations financières. La discussion peut s'intéresser aux ressources d'énergies renouvelables du pays, au besoin d'exigences technologiques et aux incitations spécifiques à la technologie pour les mini-réseaux.
- Sur la base des discussions, sélectionner les technologies préférées.
- En étroite collaboration avec les responsables politiques, examiner si des incitations financières seraient requises pour répondre aux objectifs de développement des mini-réseaux du pays.
- Une fois l'approche finalisée, définir des directives facilement accessibles sur les technologies préférées pour les développeurs de projets de mini-réseaux.

Option 2 : Adoption d'une approche technologiquement neutre dans le domaine du développement des mini-réseaux

Dans le cadre d'une approche technologiquement neutre, les développeurs de mini-réseaux peuvent proposer des technologies de production d'énergies renouvelables ou non-renouvelables.

Avantages	Inconvénients
• Une approche technologiquement neutre permet aux développeurs de choisir l'option technologique la plus appropriée à leur modèle commercial, zone de service, goût du risque et conditions de financement.	• Les développeurs peuvent choisir des mini-réseaux alimentés au diesel (qui peuvent être moins onéreux dans certains cas), mais une approche technologiquement neutre peut empêcher un pays d'atteindre ses objectifs d'utilisation des énergies renouvelables, d'efficacité énergétique ou de réduction de l'empreinte carbone. • Même si les systèmes diesel possèdent des coûts initiaux inférieurs par rapport aux technologies d'énergies renouvelables, la volatilité des prix des combustibles s'accompagne souvent de coûts d'exploitation plus élevés et donc de tarifs plus élevés ou d'ajustements tarifaires plus fréquents. • Si les tarifs augmentent, des solutions devront être trouvées pour compenser ces hausses. Les clients du réseau national peuvent subventionner indirectement les clients des mini-réseaux et/ou les gouvernements peuvent avoir besoin de fournit des subventions directes. Les gouvernements devront tenir compte de leur volonté de fournir ces subventions.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Aucune étape n'est requise parce qu'il n'est pas nécessaire d'adopter ou de modifier les politiques ou les incitations à adopter une approche technologiquement neutre.

Option 3 : Autorisation des mini-réseaux à utiliser n'importe quelle technologie de production avec mise à disposition d'incitations afin d'utiliser des technologies sélectionnées

Avantages	Inconvénients
• Équilibre le contrôle gouvernemental et du développeur. • Les développeurs conservent un contrôle intégral sur la sélection de technologies, mais compte tenu de la présence d'incitations, risquent de choisir la technologie de prédilection du gouvernement. • Dans l'idéal, cette approche permet au gouvernement d'atteindre les objectifs d'utilisation des énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et de réduction de l'empreinte carbone et permet aux développeurs de réaliser des projets viables sur le plan financier.	• Pour permettre aux développeurs de gérer correctement leurs projets, le gouvernement devra définir un programme d'incitation clair et transparent. • Les développeurs risquent en définitive de dépendre des incitations du gouvernement. • Les changements brusques et imprévus des incitations peuvent influencer significativement la viabilité financière des projets de mini-réseaux. • Les mini-réseaux PV solaires et éoliens ont généralement besoin d'une alimentation -de secours comme un générateur diesel ou un système de stockage de l'énergie. L'absence d'incitations ou une restriction de l'utilisation des générateurs diesel, par exemple, peut freiner le déploiement des installations solaires ou éoliennes, compromettre la qualité de service ou limiter l'intérêt des développeurs.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Pour connaître le point de vue des développeurs et des instances gouvernementales, envisager de se concerter avec (1) les développeurs de mini-réseaux, (2) les instances gouvernementales en charge de déployer des efforts pour atteindre les objectifs d'utilisation des énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et d'empreinte carbone, et (3) les instances gouvernementales en mesure de mettre en place des incitations financières. La discussion peut s'intéresser aux ressources d'énergies renouvelables du pays, au besoin d'exigences technologiques et aux incitations spécifiques à la technologie pour les mini-réseaux. • Sur la base des discussions, sélectionner les technologies préférées. • Examiner les types d'incitations qui permettraient de répondre aux objectifs définis. • Si nécessaire, envisager de collaborer avec un partenaire de développement ou faire appel aux services d'un consultant expert pour identifier les incitations les plus appropriées compte tenu de la situation du pays. • Une fois l'approche finalisée, définir des directives facilement accessibles sur les technologies préférées et les incitations associées pour les développeurs de projets de mini-réseaux.

Lectures supplémentaires

Fournit une discussion détaillée des avantages potentiels et de la viabilité financière des systèmes hybrides reposant sur des sources d'énergie renouvelables pour les mini-réseaux isolés.

- Al-Hammad et al. 2015. *Renewable Energy in Hybrid Mini-Grids and Isolated Grids: Economic Benefits and Business Case.* http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/hybridgrids-economicbenefits.pdf
- EUEI PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit*. Annex 1: Mini-Grid Technologies. http://www.minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/
- IRENA. 2016. *Innovation Outlook: Renewable Mini-Grids.* Section 2: Types of Renewables-Based Mini-Grids. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Innovation_Outlook_Minigrids_2016.pdf
- IRENA. 2016. *Policies and Regulations for Private Sector Renewable Energy Mini-grids*. Chapters 2 and 3. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Policies_Regulations_minigrids_2016.pdf

1.11 EXIGENCES DE REPORTING ET D'ARCHIVAGE

Les exigences de reporting et d'archivage permettent aux régulateurs de surveiller les performances et la conformité règlementaire des projets et des opérateurs de mini-réseaux. Ces informations sont essentielles pour la règlementation du secteur de l'électricité. Les rapports périodiques peuvent inclure des informations comme les ventes au détail, le nombre d'heures de service quotidiennes, le nombre total de clients, le nombre de clients par secteur, la consommation énergétique par type de client et les coupures prévues et imprévues.

Il est important de souligner que les exigences de reporting peuvent être fastidieuses pour les développeurs qui ne possèdent pas les ressources technologiques ou humaines suffisantes pour recueillir et traiter les données requises. Les régulateurs devront éviter d'imposer une charge administrative inutile aux développeurs et devront envisager de leur fournir une formation et/ou une aide financière, si nécessaire.

Les régulateurs peuvent également avoir besoin de rapports supplémentaires pour les projets qui répondent à certains critères. Par exemple, les opérateurs qui perçoivent des primes à la consommation peuvent être obligés de rendre des comptes sur l'utilisation des sommes versées. Les développeurs de projets qui utilisent des technologies de production particulières peuvent avoir l'obligation de fournir des données opérationnelles ou environnementales spécifiques.

Il est important de souligner que les exigences de reporting peuvent être fastidieuses pour les développeurs qui ne possèdent pas les ressources technologiques ou humaines suffisantes pour recueillir et traiter les données requises. Les régulateurs devront éviter d'imposer une charge administrative inutile aux développeurs et devront envisager de leur fournir une formation et/ou une aide financière, si nécessaire.

Cette section s'intéresse aux principales décisions associées aux exigences de reporting et d'archivage. Pour obtenir des informations plus détaillées, les lecteurs peuvent consulter le document *Quality Assurance Framework for Mini-Grids* rédigé par le National Renewable Energy Laboratory et le Ministère américain de l'énergie (voir l'Encart 16).

Questions fondamentales :

- Quelles sont les informations requises par l'autorité règlementaire pour règlementer efficacement les mini-réseaux ?
- Les exigences de reporting pour les mini-réseaux sont-elles trop lourdes pour les développeurs de projets ?

Encart 16 : Cadre d'assurance qualité pour les mini-réseaux : cadre de responsabilisation

L'un des éléments du cadre d'assurance qualité développé par le National Renewable Energy Laboratory et le Ministère de l'énergie américain, est un cadre de responsabilisation pour les systèmes électriques isolés. Le cadre vise notamment à définir et à formaliser les relations entre les développeurs de mini-réseaux, les régulateurs, les investisseurs et les clients, en incluant l'échange d'informations entre ces entités. Pour garantir un service client de qualité élevée et définir les protocoles d'évaluation et de reporting pour les opérateurs de mini-réseaux, la cadre de responsabilisation suit une approche dite de « vérité publicitaire ». Le cadre possède deux grandes composantes :

La responsabilisation des consommateurs. En s'intéressant à l'accord conclu entre le consommateur et le fournisseur de services énergétiques, la responsabilisation des clients contribue à garantir le niveau de service attendu au moyen de contrôles et de rééquilibrages appropriés, renforçant ainsi la confiance des consommateurs. Une meilleure confiance augmentera la prédisposition d'un consommateur à payer les services fournis étant donné qu'il existe une compréhension documentée du service fourni pour les paiements effectués. Par ailleurs, au moyen d'un processus spécifique au projet défini, les consommateurs disposent d'un recours s'ils estiment ne pas bénéficier du niveau de service attendu. Un cadre de responsabilisation défini consolide également le concept de relation commerciale entre l'acheteur et le vendeur d'un produit, à savoir des services énergétiques en ce qui nous concerne.

Responsabilisation des services publics En s'intéressant en premier lieu à l'accord conclu entre le prestataire des services énergétiques et le gouvernement, les régulateurs ou les bailleurs de fonds, la responsabilisation des services publics incite au recueil systématique et la diffusion des informations concernant les services énergétiques. Ces informations peuvent être utilisées (1) en interne par le prestataire de services (par exemple, le mini-réseau) pour améliorer la gestion opérationnelle et simplifier la planification énergétique à long-terme, et (2) en externe, par les régulateurs, les bailleurs de fonds ou les autres parties intéressées. Les informations doivent être recueillies de manière à garantir une qualité et une fiabilité élevées. La responsabilisation des services publics peut être effectuée au moyen de deux types de reporting :

- *Le reporting technique*. Les principaux éléments du reporting technique pour les mini-réseaux incluent l'évaluation de la qualité et de la fiabilité de l'alimentation, la production et la consommation énergétiques, les sources de production et le rendement du système. Le reporting technique ne consiste pas uniquement à documenter les performances du système d'alimentation en ce qui concerne le respect des exigences contractuelles pour la fourniture de services énergétiques, mais également à rendre compte du rendement et de la fiabilité de ces services. Le reporting technique permet également aux consommateurs et aux régulateurs, ainsi qu'aux opérateurs de mini-réseaux, de suivre la qualité du service, l'efficacité de la production et de la vente de l'énergie, et enfin les évolutions constatées au fil du temps.
- *Le reporting commercial*. Le principal objectif du reporting commercial consiste à apporter de la transparence par rapport à la solidité opérationnelle, aux conditions financières et au potentiel de croissance de l'entité opérationnelle. Cela est important pour les régulateurs, les administrateurs des subventions, les clients, les bailleurs de fonds et les éventuels investisseurs publics ou privés. Le reporting commercial sert de base à une évaluation précise des risques, qui peuvent intensifier la confiance et diminuer les coûts d'investissement. Les principaux éléments du reporting commercial incluent les taux de recouvrement des paiements, les taux d'électrification, les caractéristiques des clients, les appels de service et des questions de sécurité. Dans le cadre du reporting commercial, d'autres documents doivent également être mis à disposition, comme les licences, les autorisations, les accords d'utilisation génériques et l'échelle tarifaire standard.

D'une manière générale, le cadre de responsabilisation recommande que les exigences de reporting, notamment la sélection des données techniques et commerciales à recueillir, doivent prendre en compte les frais de recueil des données et trouver un équilibre entre le désir d'informations et les coûts liés à la surveillance et à l'analyse. Par exemple, les projets de petite envergure peuvent ne pas avoir besoin ou capables d'assumer le niveau de reporting approprié pour les grands systèmes.

Source : Baring-Gould et al., 2016.

Option 1 : Non-obligation des opérateurs de mini-réseaux à rédiger des rapports

Les régulateurs souhaiteront probablement définir des exigences de reporting, mais l'option de non-obligation de fournir des rapports est proposée pour souligner qu'en l'absence de processus de reporting formel, les développeurs n'auront aucune obligation à fournir quoi que ce soit.

Toutefois, les régulateurs peuvent choisir de n'exiger aucune information de la part des opérateurs. Dans le cadre de cette approche particulièrement souple de la règlementation des mini-réseaux, les régulateurs et les responsables politiques disposeront de peu d'informations pour soutenir la gouvernance du secteur des mini-réseaux. Une option consiste à introduire progressivement des exigences de reporting à mesure que la capacité des opérateurs de mini-réseaux augmente ou que des données commerciales ou techniques spécifiques deviennent nécessaires.

Avantages	Inconvénients
• Les opérateurs de mini-réseaux sont libres d'exploiter librement leur système avec une surveillance règlementaire minimale. • Réduit les coûts de collecte des données pour les opérateurs de mini-réseaux et les coûts de surveillance et d'analyse pour les régulateurs.	• Les régulateurs n'auront aucune information à utiliser pour surveiller le secteur des mini-réseaux. • Les responsables du programme d'électrification rurale ne pourront se baser sur aucun document pour évaluer les efforts d'électrification.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Aucune action n'est requise.

Option 2 : Obligation pour tous les opérateurs de mini-réseaux d'envoyer des rapports périodiques.

Les régulateurs peuvent s'attendre à une certaine forme de reporting de routine de la part des opérateurs de mini-réseaux, comme un rapport annuel. Une approche consisterait à définir une série d'exigences de reporting qui s'appliquerait à tous les opérateurs de mini-réseaux. Lors de la définition de ces exigences, les régulateurs doivent être conscients du fait que les projets de mini-réseaux possèdent une échelle légèrement plus petite que les installations du réseau national- et doivent ajuster les attentes de reporting en conséquence. Les régulateurs doivent déterminer le volume d'informations requis pour gérer efficacement le secteur des mini-réseaux et ne demander aux opérateurs que les informations requises.

Avantages	Inconvénients
• Les régulateurs peuvent vérifier qu'ils possèdent les informations dont ils ont besoin pour surveiller efficacement le secteur des mini-réseaux.	• Sauf si le processus est rationnalisé, cela peut pénaliser les développeurs et les opérateurs qui ne possèdent pas les ressources technologiques ou humaines suffisantes pour recueillir les données requises. • Un reporting même modéré peut s'avérer fastidieux pour les projets de mini-réseaux de petite envergure (dont la capacité n'excède pas quelques kilowatts pour certains).

Actions recommandées pour les régulateurs

- Se concerter avec les autorités d'électrification rurale pour déterminer les informations requises de la part des opérateurs de mini-réseaux afin de respecter les principaux objectifs politiques et règlementaires.
- Mobiliser différents développeurs de projets pour passer au crible la liste des exigences de reporting et identifier les exigences qui peuvent être les plus lourdes. Il est important de souligner qu'après avoir pris en compte ces commentaires, les régulateurs doivent déterminer les informations requises pour surveiller efficacement le secteur des mini-réseaux.
- Après avoir formalisé les exigences de reporting, garantir qu'elles sont accessibles aux développeurs de mini-réseaux en les intégrant dans les exigences d'octroi de licences, sur le site Web du régulateur, ou dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.
- Recenser les ressources requises pour respecter les exigences de reporting et, si nécessaire, fournir une formation et/ou une aide financière dédiée à la conformité.
- Créer des modèles de reporting pour garantir que les développeurs de mini-réseaux fournissent les informations demandées au format approprié. Vérifier que les modèles sont facilement accessibles aux développeurs de mini-réseaux.

Option 3 : Adoption d'exigences de reporting basées sur les types ou les catégories de projets, comme la capacité, la technologie, le lieu ou d'autres spécificités

Les régulateurs peuvent décider d'assouplir les exigences de reporting en fonction des critères du projet (par exemple, la capacité du système ou le nombre de clients) ou pour exiger certaines informations dans des cas particuliers uniquement (par exemple, lors de la survenue de coupures imprévues). Si des types ou des catégories de projet sont définis, tel que décrit dans la section 1.4, ils peuvent être utilisés pour les exigences de reporting.

Avantages	Inconvénients
• Les régulateurs qui adoptent des exigences de reporting souples reposant sur les critères des projets peuvent éviter de surcharger les opérateurs de mini-réseaux de petite envergure avec des exigences qui seraient complexes à respecter.	• En recueillant moins d'informations auprès des opérateurs de mini-réseaux ou en les recueillant moins souvent, les régulateurs peuvent réduire leur compréhension du secteur des mini-réseaux et donc affaiblir leur propre efficacité. • Même si plusieurs développeurs ne sont pas obligés de renseigner des rapports dans le cadre de cette approche, les développeurs qui envoient des rapports peuvent juger les exigences lourdes.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Se concerter avec les autorités d'électrification rurale et les développeurs de mini-réseaux pour définir les exigences de reporting à partir de critères comme la capacité du projet, la technologie, l'implantation, le nombre de clients ou d'autres spécificités.
- Lors de la définition des exigences de reporting, équilibrer le besoin de données avec les coûts de collecte des données.
- Après avoir finalisé les exigences de reporting, garantir qu'elles sont facilement accessibles aux développeurs de mini-réseaux en les intégrant dans les exigences d'octroi de licences, sur le site Web du régulateur, ou dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.
- Créer des modèles de reporting pour garantir que les développeurs de mini-réseaux fournissent les informations demandées au format approprié. Vérifier que les modèles sont facilement accessibles aux développeurs de mini-réseaux.

Lectures supplémentaires

Fournit des informations sur les exigences de reporting pour les mini-réseaux :

- Tenenbaum et al. 2014. *From the Bottom Up*. Chapter 4; Final Thoughts. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y

Encart 17 : Exigences de reporting en Ouganda

Tous les projets de mini-réseaux en Ouganda doivent envoyer régulièrement des rapports sur les opérations. Les projets de 2 mégawatts (MW) ou plus doivent remettre des rapports trimestriels et annuels à l'Electricity Regulatory Authority. Les projets plus modestes exonérés de licence doivent uniquement fournir des rapports annuels. Les données demandées incluent des informations sur les clients et les ventes, ainsi que d'autres chiffres opérationnels. Alors que les développeurs de projets de petite envergure ont eu tendance à considérer ces exigences comme étant gérables et nécessaires, la West Nile Rural Electrification Company (WENRECO), l'unique opérateur de mini-réseaux considéré comme étant important, a considéré l'obligation de remettre des rapports trimestriels comme une contrainte, en soulignant que le processus de reporting a été conçu pour les sociétés de distribution du réseau principal qui sont plus importantes qu'elle. La société a notamment constaté que les exigences pour une modélisation de la demande régulière requièrent l'utilisation d'un logiciel complexe auquel elle n'a pas accès, ce qui représente un investissement financier important.

Encart 18 : Mise en avant d'un pays : Exigences de reporting pour les petits producteurs d'énergie en Tanzanie

L'Energy and Water Utilities Regulatory Authority (EWURA) de la Tanzanie exige de tous les petits producteurs d'électricité, quelle que soit la capacité de leur système, qu'ils envoient un rapport annuel sur les opérations techniques et commerciales dans un délai de 90 jours à compter de la fin de l'exercice fiscal (Règlements relatifs à l'électricité [Développement de petits projets électriques], 2016). Les *Guidelines for Development of Small Power Projects* publiées par l'EWURA en 2011 décrivent les processus et le cadre légal pour les développeurs et fournissent aux opérateurs un formulaire qu'ils doivent remplir et remettre aux régulateurs. La liste ci-dessous recense quelques informations demandées dans le formulaire (EWURA, 2011) :

- Emplacement des installations ;
- Point de raccordement ;
- Type de combustible ;
- Capacité nominale (kilowatts, kW) ;
- Nombre d'acheteurs au détail ;
- Capacité de vente attendue minimum et maximum (kW) ;
- Capacité minimum et maximum consommée par le vendeur (kW) ;
- Production d'électricité annuelle pendant l'année calendaire (kWh) ;
- Ventes annuelles d'électricité pendant l'année calendaire (kWh) ;
- Volume d'électricité vendu aux opérateurs du réseau de distribution (kWh) ; et
- Volume d'électricité vendu aux acheteurs au détail (kWh).

Fin 2015, l'EWURA a publié un projet de règlementation pour le signalement des accidents destiné aux fournisseurs d'électricité et a demandé une enquête publique. Malgré la confusion qui règne au sujet du statut actuel du document, les règlements relatifs à l'électricité (signalement des accidents) de 2015, stipulent que tout accident survenant suite aux activités réalisées par un fournisseur d'électricité et se traduisant par des blessures graves, un décès ou des dommages matériels doit être signalé à l'EWURA dans un délai de 24 heures. Cette exigence s'applique à tous les titulaires de licences du secteur de l'électricité, notamment les opérateurs de petits systèmes qui sont exonérés de licences. Les titulaires de licence doivent également tenir un registre de ces incidents et envoyer le rapport sur les accidents au régulateur (EWURA, 2015).

Lectures supplémentaires :

- Guidelines for Development of Small Power Projects: Form for Annual SPP Reporting. *The Electricity (Accident Reporting) Rules, 2015:* Accident Reporting Form: http://144.76.33.232/wp-content/uploads/2015/08/Approved-Small-Power-Projects-Development-Guidelines-March-2011.pdf

1.12 PROPRIETE APRES LE RACCORDEMENT AU RESEAU NATIONAL

Du fait que la plupart des économies émergentes ne possèdent aucune règlementation clairement définie concernant les modèles commerciaux et la propriété des mini-réseaux après un raccordement au réseau national, les problèmes de raccordement sont souvent résolus au cas par cas (Greacen, Engel, & Quetchenbach, 2013). Cette section aborde la règlementation de la propriété et de l'exploitation des installations de mini-réseaux en cas de raccordement au réseau (consulter la section 3 pour plus d'informations sur la procédure de mise en application des normes techniques qui permettront de raccorder éventuellement les mini-réseaux au réseau national).

La définition d'une approche simple de la propriété à l'issue du raccordement au réseau national est requise pour gagner la confiance du secteur privé qui investira alors dans les mini-réseaux. Sans connaître les conséquences d'une extension du réseau national aux zones desservies par des mini-réseaux, notamment si et comment les opérateurs de mini-réseaux seront compensés pour la perte de revenus, les investisseurs se montreront prudents.
Il est important de souligner que l'agence règlementaire peut proposer plusieurs options de modèles commerciaux et de propriété aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.

La définition d'une approche simple est requise pour gagner la confiance du secteur privé qui investira alors dans les mini-réseaux. Sans connaître les conséquences d'une extension du réseau national aux zones desservies par des mini-réseaux, notamment si et comment les opérateurs de mini-réseaux seront compensés pour la perte de revenus, les investisseurs se montreront prudents.

Lors de la phase de la réflexion sur l'approche de la propriété à adopter à l'égard des installations de mini-réseaux en cas d'extension du réseau, les régulateurs doivent vérifier :

- Si l'infrastructure du mini-réseau est (1) technologiquement peut être raccordée au réseau national et si (2) elle est en mesure de répondre aux normes techniques du réseau national (ce point est abordé de manière détaillée dans la section 3).
- Si l'opérateur du mini-réseau conservera les droits de propriété et d'exploitation sur n'importe quel aspect de l'infrastructure du mini-réseau (à savoir, les installations de production, les installations de distribution, aucune des deux ou les deux).

Plusieurs options de modèles commerciaux et de propriété sont disponibles et peuvent être choisies pour raccorder les mini-réseaux distants au réseau national. Ces options sont décrites dans les grandes lignes ci-dessous et de manière plus détaillée dans les sections suivantes (Tenenbaum et al., 2014; Greacen, Engel, & Quetchenbach, 2013). Il est important de souligner que l'agence règlementaire peut proposer plusieurs options aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux. Si plusieurs options sont fournies, le développeur et l'opérateur choisiront probablement l'option la plus viable sur le plan économique. Par exemple, si l'une des options consiste à devenir un petit producteur d'électricité (SPP), mais que le prix de rachat proposé était trop bas pour garantir la viabilité économique, l'opérateur du mini-réseau peut décider de vendre ses installations.

- **Petit distributeur d'électricité (SPD) :** Le mini-réseau autonome est transformé en SPD qui achète l'électricité en gros auprès d'un service public national ou régional et la revend au détail à ses clients locaux.

- **Petit producteur d'électricité (SPP) :** Le mini-réseau vend l'électricité à l'opérateur du réseau national (ou à une autre entité désignée), mais ne la vend plus aux acheteurs au détail.
- **SPP et SPD combinés :** Le SPP passe de l'exploitation d'un mini-réseau autonome à l'exploitation d'un SPD qui achète l'électricité en gros auprès d'un service public national ou régional et la revend au détail à ses clients locaux. Il assure également l'entretien d'un petit générateur neuf ou existant comme générateur de secours et/ou comme source d'alimentation pour le réseau national et les acheteurs au détail.
- **Vente des installations :** Le mini-réseau vend son réseau de distribution à l'opérateur du réseau national ou à une autre entité désignée par ce gouvernement national ou le régulateur et reçoit une compensation pour la vente de ses installations.
- **Abandon ou délocalisation :** Le réseau de distribution et le générateur sont abandonnés, vendus pour destruction ou délocalisés. Le service public de raccordement construit et exploite un nouveau système de distribution pour desservir les clients de cette zone.

Les régulateurs doivent se concerter avec les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux et les autres parties prenantes pendant l'examen et la sélection des options de propriété après l'arrivée du réseau national.

Si les régulateurs ne prennent aucune mesure pour coordonner le déploiement des mini-réseaux avec l'extension du réseau, les projets de mini-réseaux qui ne sont pas interconnectés continueront à fonctionner de manière indépendante au réseau national et entrer en concurrence avec le réseau national. Il ne s'agit probablement pas du résultat voulu dans la mesure où il se traduit par la présence d'une double infrastructure, limite la capacité de l'opérateur du mini-réseau à continuer à percevoir un retour sur investissement et peut créer un climat de confusion chez les clients. Cette situation a toutefois eu lieu dans le passé. Dans au moins un cas en Inde, par exemple, le réseau national a été étendu à une zone desservie par un mini-réseau et fonctionne maintenant en concurrence avec le mini-réseau (Vaidyanathan, 2015).

Questions fondamentales :

- L'infrastructure développée pour les projets de mini-réseaux peut-elle être directement intégrée au réseau national en cas d'extension du réseau ?
- Quel est le rôle des opérateurs dans la détention ou l'exploitation de l'infrastructure de mini-réseaux après le raccordement au réseau national ?
- Quel rôle les acteurs du secteur privé (par exemple, producteurs d'électricité indépendants, opérateurs du réseau de distribution) jouent-ils actuellement dans le réseau national et les opérateurs des mini-réseaux peuvent-ils endosser ces rôles après le raccordement au réseau national ?
- Comment les développeurs de mini-réseaux seront-ils compensés pour la perte de revenus susceptible de survenir suite au changement de propriété après le raccordement au réseau national ?
- Quel sera le processus de transition de la propriété des mini-réseaux ?

Option 1 : Petit distributeur d'électricité (SPD) – Autorisation des mini-réseaux à devenir des systèmes de distribution exclusivement et retrait ou vente des installations de production à une entité gouvernementale ou à un service public

Les régulateurs peuvent autoriser les opérateurs de mini-réseaux à continuer à exploiter l'infrastructure de distribution des mini-réseaux, mais pourront transférer la propriété des installations de production aux producteurs d'électricité du réseau national ou les retirer. Le régulateur devra alors définir un processus pour calculer la valeur des installations de production et pour compenser l'opérateur du mini-réseau si les installations sont vendues ou retirées. Dans ce scénario, les opérateurs de mini-réseaux deviendraient des opérateurs du réseau de distribution et conserveraient des relations de service de détail normales avec les clients. Ils devront également convenir d'un PPA de vente en gros avec les acteurs du réseau national qui régirait le prix et les conditions d'approvisionnement en électricité au réseau de distribution.

Avantages	Inconvénients
• L'opérateur du mini-réseau conserve également une partie de son activité normale. • L'opérateur du mini-réseau sera soumis au même cadre règlementaire que les opérateurs du réseau de distribution actuel. • L'opérateur du mini-réseau conserve ses relations avec les clients.	• Peut devenir un processus long et coûteux pour le régulateur et l'opérateur du mini-réseau si aucun processus, méthode et norme n'a été mis en place pour faciliter la transition (par exemple, en calculant un prix pour les installations de production, les barèmes du PPA de vente en gros, les exigences de l'opérateur du réseau de distribution, les rôles, les responsabilités et les relations entre le service public et l'opérateur de distribution, etc.). • Les installations de production peuvent être retirées avant la fin de leur durée de vie utile. • Garantir que les opérateurs de mini-réseaux perçoivent un juste prix pour leurs installations de production afin qu'ils bénéficient d'un retour peut sur investissement raisonnable s'avérer complexe.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Créer un processus d'octroi de licences permettant aux opérateurs de mini-réseaux de devenir en toute légalité des petits distributeurs d'électricité.
- En collaboration avec la communauté des mini-réseaux, créer une méthodologie afin de compenser de manière appropriée les développeurs pour les coûts non recouvrés des installations de production qui seront retirées ou transférées aux entités nationales.
- Créer un mécanisme de compensation des propriétaires de mini-réseaux.
- Définir les conditions du tarif de vente de l'électricité en gros qui régiront les achats d'électricité entre le nouveau système de distribution exclusivement et le réseau national et créer un modèle de PPA.
- Déterminer si les prix de détail ou les conditions de service des clients seront soumis à des modifications et s'assurer que les changements sont communiqués.
- Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national.
- Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement.
- En s'appuyant sur les étapes précédentes, créer des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national.
- Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux.
- Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après la politique de raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.

Option 2 : Petits producteurs d'électricité (SPP) – Autorisation des mini-réseaux à se transformer en systèmes de production uniquement qui vendront leur électricité au réseau national

Les régulateurs peuvent choisir de transférer la propriété des installations de distribution à un opérateur du réseau national tout en autorisant les opérateurs de mini-réseaux à rester propriétaires de leurs installations de production. Dans ce scénario, l'opérateur du réseau national ou toute autre entité appropriée pourra distribuer et vendre son électricité aux clients des mini-réseaux et les opérateurs des mini-réseaux fonctionneront concrètement comme des producteurs d'électricité indépendants. En tant que tels, ils devraient conclure un PPA (ou un autre dispositif de paiement, comme un prix d'achat) qui régira la vente de l'électricité par les installations de production au réseau national. Si l'opérateur du mini-réseau a financé les installations de distribution, le régulateur devra envisager de mettre en place un processus de calcul de la valeur des installations de distribution et de compensation de l'opérateur du mini-réseau.

Avantages	Inconvénients
• Dans les pays où les producteurs d'électricité indépendants jouent déjà un rôle défini, cette approche reflète la structure de propriété actuelle du réseau national. • Évite une situation où les régulateurs doivent surveiller plusieurs petits réseaux de distribution à long-terme, préservant ainsi les ressources règlementaires.	• Peut ne pas être viable si les petits producteurs d'électricité indépendants n'ont pas déjà un rôle défini dans le réseau national. • La transition affectera la relation avec le service clients, qui peut être complexe si la structure de comptage et de paiement du mini-réseau diffère de celle du réseau national. • Peut-être un processus long et coûteux pour le régulateur et l'opérateur du mini-réseau si des processus, des méthodes et des normes sont déjà mis en place pour faciliter la transition (par exemple, détermination de la partie en charge des coûts des mises à niveau techniques ou de raccordement).

Actions recommandées pour les régulateurs

- Créer un processus d'octroi de licences permettant aux opérateurs de mini-réseaux de devenir en toute légalité des petits producteurs d'électricité.
- En collaboration avec la communauté des mini-réseaux, créer une méthodologie afin de compenser de manière appropriée les développeurs pour les coûts non recouvrés des installations de distribution qui seront retirées ou transférées aux entités nationales.
- Créer un mécanisme de compensation des propriétaires de mini-réseaux.
- Définir les conditions du contrat qui régira la vente de l'électricité produite par le petit générateur au réseau national et créer un modèle de PPA.
- Créer un plan pour assurer la transition du service de détail de l'opérateur du mini-réseau à l'opérateur du réseau national et communiquer le plan et les changements apportés aux prix de détail ou aux conditions de service pour les clients.
- Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national.
- Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement.
- En s'appuyant sur les étapes précédentes, créer des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national.
- Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux.
- Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après le raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.

Option 3 : SPP et SPD combinés – Autorisation des mini-réseaux à continuer de produire, distribuer et vendre leur électricité avec également la possibilité d'acheter et de vendre l'électricité auprès ou au réseau national

Les régulateurs peuvent préférer ne pas transférer la propriété ou les opérations lors de l'extension du réseau national aux zones desservies par les mini-réseaux. Dans ce scénario, un raccordement au réseau national et au mini-réseau devra être effectué et l'opérateur du mini-réseau devra convenir d'un prix de vente de l'électricité en gros qui régira les transferts d'électricité entre le mini-réseau et le réseau national. Il appartiendra ensuite à l'opérateur du mini-réseau de décider de répondre aux besoins énergétiques du client avec l'électricité produite par le mini-réseau, l'électricité importée à partir du réseau national ou une combinaison des deux scénarios. L'opérateur du mini-réseau fonctionnera concrètement comme un opérateur du réseau de distribution qui détient également une source d'alimentation locale.

Avantages	Inconvénients
• Les installations sont détenues et exploitées par le développeur original, qui a développé des systèmes pour les gérer. • Il n'est pas nécessaire de transférer les clients au service public du réseau national ou de communiquer les changements de la structure tarifaire ou du service clients. • Réduit les coûts pour l'opérateur du mini-réseau. Les prix pour les clients peuvent également être inférieurs. • L'opérateur du mini-réseau peut à tour de rôle importer l'électricité ou la produire localement, en fonction du coût. • L'opérateur peut vendre le surplus d'électricité au réseau national.	• L'exploitation de parties du réseau par des entités indépendantes peut ne pas être souhaitable. • La propriété du mini-réseau n'est pas intégrée dans les rôles organisationnels existants du réseau d'électricité national. • Cela correspondrait davantage aux objectifs d'électrification nationale d'avoir une propriété et une exploitation centralisées des installations de mini-réseaux. • Peut-être un processus long et coûteux pour le régulateur et l'opérateur du mini-réseau si des processus, des méthodes et des normes sont déjà mis en place pour faciliter la transition (par exemple, détermination de la partie en charge des coûts des mises à niveau techniques ou de raccordement).

Actions recommandées pour les régulateurs

- Créer un processus d'octroi de licences permettant aux opérateurs de mini-réseaux de jouer de nouveaux rôles en qualité de (1) petits distributeurs d'électricité raccordés au réseau (2) propriétaires d'une source d'alimentation locale.
- Définir les conditions du tarif de vente de l'électricité en gros qui régiront les achats d'électricité entre les mini-réseaux et le réseau national et créer un modèle de PPA.
- Déterminer si les prix de détail ou les conditions de service des clients seront soumis à des modifications et s'assurer que ces changements sont communiqués.
- Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national.
- Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement.
- En s'appuyant sur les étapes précédentes, créer des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national.
- Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux.
- Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après le raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.

Option 4 : Vente des installations – Transfert de la propriété et de l'exploitation de toutes les installations de mini-réseaux à une entité gouvernementale ou à un service public

Les régulateurs peuvent préférer que le gouvernement ou un service public du réseau national désigné s'approprie l'intégralité de l'infrastructure du mini-réseau en cas de raccordement au réseau national. Dans ce scénario, l'opérateur cessera complètement ses opérations et le développeur du mini-réseau devra recevoir une compensation pour les coûts qui n'ont pas été recouvrés, au minimum, découlant du développement et des opérations du projet qui auraient été sinon amortis par les revenus provenant de la vente de l'électricité ou des incitations. Les coûts non recouvrés peuvent inclure le coût d'origine des installations, comme les équipements de production après déduction de l'amortissement cumulé.

Dans cette approche, le rôle joué par les opérateurs de mini-réseaux dans l'électrification rurale est explicitement temporaire. Tant que cela est clairement communiqué aux développeurs à l'avance et que les investisseurs sont indemnisés (compensés pour la valeur après amortissement des installations de production et de distribution et la valeur actuelle nette des futurs flux de trésorerie) en cas de raccordement au réseau, la propriété temporaire ne devrait pas constituer un obstacle majeur pour les investissements du secteur privé.

Avantages	Inconvénients
• Parfaitement compatible avec une approche de la planification centralisée et peut être l'approche la plus simple et la plus bénéfique pour les opérations industrielles électriques du pays sur le long-terme. • Permet aux acteurs du réseau d'électricité normal d'exploiter l'infrastructure.	• Les différentes technologiques ou matérielles entre le réseau national et les mini-réseaux peuvent poser des problèmes et compliquer le processus de raccordement. • Peut compliquer les relations entre les clients du mini-réseau, notamment si le mini-réseau utilise un autre système de paiement ou de comptage. • Nécessité de garantir que l'opérateur du mini-réseau est justement compensé pour les installations de mini-réseaux. • La définition d'un processus de calcul de la valeur à hauteur de laquelle l'opérateur du mini-réseau sera compensé pour les installations de mini-réseaux peut s'avérer coûteuse et fastidieuse.

Actions recommandées pour les régulateurs
• En collaboration avec la communauté de mini-réseaux, définir une méthodologie afin de compenser de manière appropriée les développeurs pour les coûts non recouvrés et la perte de revenus. • Créer un mécanisme de compensation des propriétaires de mini-réseaux. • Déterminer le processus de transfert de la propriété. • Déterminer si les prix de détail ou les conditions de service des clients seront soumis à des modifications et s'assurer que ces changements sont communiqués. • Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national. • Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement. • En s'appuyant sur les étapes précédentes, créer des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national. • Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux. • Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après le raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.

Option 5 : Abandon ou délocalisation – Le réseau de distribution et le générateur sont abandonnés, vendus pour destruction ou délocalisés.

Si les régulateurs ne prennent aucune mesure pour coordonner le déploiement avec l'extension du réseau ou si les options de transfert de la propriété ne respectent pas les besoins du développeur ou de l'opérateur du mini-réseau, le réseau de distribution et le générateur peuvent être abandonnés, vendus pour être détruits ou délocalisés. L'opérateur national ou privé pourra construire et exploiter un nouveau système de distribution afin de desservir les clients présents dans la zone.

Avantages	Inconvénients
• Avantages limités. • Les opérateurs de mini-réseaux peuvent être en mesure de vendre l'équipement et de récupérer une partie des coûts. • Les opérateurs de mini-réseaux peuvent être en mesure de délocaliser le mini-réseau et de s'établir dans une zone qui n'est ou ne sera pas prochainement concernée par l'extension du réseau.	• Double investissement dans l'infrastructure. • Limite la capacité des opérateurs de mini-réseaux à bénéficier d'un retour sur investissement. • En cas d'abandon ou de vente, il faudra déterminer les personnes en charge des coûts de nettoyage du site et de mise au rebut appropriée des équipements pour éviter toute préoccupation pour la santé ou la sécurité au niveau de la communauté.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Se concerter avec la communauté du mini-réseau pour connaître la date d'abandon ou de délocalisation du mini-réseau. • Définir des options de modèles commerciaux et de propriété qui réduisent le risque d'abandon ou de délocalisation du mini-réseau. • Définir des directives pour la mise au rebut appropriée des équipements du mini-réseau en cas d'abandon.

Lectures supplémentaires

Fournit une discussion détaillée des aspects techniques et politiques du raccordement du mini-réseau, notamment plusieurs exemples d'approches utilisées dans les économies émergentes :

- Greacen, Engel, & Quetchenbach. 2013. *A Guidebook on Grid Interconnection and Islanded Operation of Mini-Grid Power Systems Up to 200 kW*. http://www.cleanenergyministerial.org/Portals/2/pdfs/A_Guidebook_for_Minigrids-SERC_LBNL_March_2013.pdf
- IRENA. 2016. *Policies and Regulations for Private Sector Renewable Energy Mini-Grids*. Chapter 3: Policies and Regulations to Support Private Sector Mini-Grids. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Innovation_Outlook_Minigrids_2016.pdf

Expose les considérations techniques et économiques de règlementation du raccordement des mini-réseaux et du réseau national :

- Tenenbaum et al. (2014). *From the Bottom Up*. Chapters 8 and 10. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y

Outils

Fournit un modèle d'accord d'achat d'énergie :

- RECP et al. 2013. *Legal Templates*. http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/downloads

Encart 19 : Propriété après le raccordement au réseau national en Ouganda

L'Ouganda n'a pas encore mis en place de processus pour gérer la propriété du projet après le raccordement. Alors que les licences confèrent aux développeurs de mini-réseaux des droits exclusifs sur un site pendant une durée définie, les parties prenantes situées sur place ont manifesté des points de vue divergents sur le maintien de ces droits après le raccordement au réseau.

Toutes les parties interrogées ont reconnu la présence d'un problème central pour le développement à long-terme d'un processus règlementaire complet pour les mini-réseaux. Le personnel de l'Electricity Regulatory Authority a notamment admis la nécessité d'indemniser les développeurs si l'exploitation des mini-réseaux est suspendue prématurément suite à l'extension du réseau. Plusieurs parties prenantes ont toutefois souligné que l'Ouganda ne s'est pas encore sérieusement penché sur cette question, en grande partie parce que le secteur des mini-réseaux en Ouganda n'en est qu'à ses balbutiements.

Encart 20 : Mise en avant d'un pays : Du mimi-réseau au petit distributeur d'électricité l'approche du Cambodge

L'Electricity Authority of Cambodia (EAC) a adopté des règlementations qui permettent aux opérateurs de mini-réseaux de se raccorder au réseau d'électricité national et de devenir des opérateurs du réseau de distribution. Avant la mise en place de cette politique, les développeurs de mini-réseaux auraient été réticents à effectuer des mises à niveau de l'infrastructure pour permettre l'interopérabilité du réseau par crainte de perdre leurs installations en cas d'extension du réseau jusqu'à leurs zones de service. Dans le cadre des nouvelles règlementations, les ex opérateurs de mini-réseaux raccordés au réseau peuvent acheter l'électricité auprès du fournisseur d'électricité national en appliquant un tarif de gros. L'EAC a autorisé la définition de tarifs de gros et de détail à des niveaux permettant à ces petits opérateurs du réseau de distribution d'être rentables.

Source : Greacen, Engel, and Quetchenbach, 2013.

Encart 21 : Mise en avant d'un pays : Directives relatives au raccordement des centrales hydroélectriques au Sri Lanka

En 2013, au moyen de la publication du *Grid Interconnection Mechanisms for Off-Grid Electricity Schemes in Sri Lanka,* la Public Utilities Commission du Sri Lanka a promulgué des directives claires dans le domaine du raccordement des mini-réseaux. Le document d'orientation s'intéresse notamment au raccordement des petites centrales hydroélectriques. Les directives ont été définies en s'appuyant sur un processus pilote datant de 2010 dans lequel deux micro centrales hydroélectriques ont été raccordées sous la houlette de la Federation of Electricity Consumer Societies et de l'Energy Forum. Le processus pilote a mis en évidence la présence d'obstacles économiques et juridiques pour le raccordement au réseau, qui ont été levés par les directives de 2013.

Dans le cadre des nouvelles règlementations, les opérateurs de mini-réseaux dont la capacité dépasse 10 kilowatts peuvent se raccorder au réseau d'électricité principal et devenir des producteurs d'électricité indépendants. Les opérateurs doivent obtenir le consentement de leurs clients avant de se raccorder. Après le raccordement, les opérateurs bénéficient d'un tarif correspondant aux coûts pour la production d'électricité appliqué dans le cadre d'un accord d'achat d'énergie normalisé (PPA). Fin 2015, le Sri Lanka avait raccordé 154 petites centrales hydroélectriques ayant une capacité combinée de 306 mégawatts qui ont reçu un PPA normalisé ou une lettre d'engagement à acheter la totalité de l'électricité produite de la part de l'opérateur national.

Source : Ceylon Electricity Board, 2016.

2 RÉGLEMENTATION DU TARIF DE DÉTAIL

Crédit photo : PowerGen

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

2 REGLEMENTATION DU SERVICE DE DÉTAIL

Le deuxième principe de la règlementation des mini-réseaux est la supervision des relations entre les prestataires de services et les clients. Le problème central est de déterminer si les tarifs doivent être règlementés et comment ils doivent l'être, ce qui questionne le rôle des autorités règlementaires dans la définition des barèmes et le montant facturé par les prestataires de services aux clients. En plus de s'intéresser aux relations entre les fournisseurs et les clients, la règlementation du service de détail soulève également plusieurs autres problèmes, notamment la structure spécifique des tarifs de détail et les montants relatifs payés par différentes catégories de clients. Dans la surveillance du service de détail, les régulateurs ont deux grandes responsabilités : (1) garantir que les mini-réseaux sont capables de percevoir un taux de rendement raisonnable et de récupérer leurs coûts afin d'investir et de pérenniser les projets, et (2) garantir que les tarifs proposés aux clients sont justes et raisonnables. Cette section aborde les quatre principaux enjeux associés à la règlementation du service de détail :

- Surveillance des prix de détail ;
- Niveaux des prix de détail ;
- Subventions à la consommation ; et
- Structure des prix de détail.

2.1 SURVEILLANCE DES PRIX DE DETAIL

La première décision consiste à choisir de règlementer ou le secteur du détail, notamment à déterminer le rôle des régulateurs dans la définition des niveaux de service de détail. Concernant le réseau national, la nécessité de règlementer les prix de détail est généralement supposée. En qualité de détenteurs d'un monopole naturel ou juridique, les services publics ont plus de poids que les clients qu'ils desservent. La règlementation, généralement mise en place par une instance gouvernementale ou un régulateur d'électricité, garantit que le prix payé par les clients est juste et raisonnable.

Dans le contexte des mini-réseaux, il peut être avancé que les clients disposent d'autres solutions que d'utiliser le réseau d'électricité. La plupart des clients potentiels des mini-réseaux peuvent répondre à leurs besoins d'éclairage de base en utilisant des sources d'énergie non électriques, comme les lampes au kérosène. Dans certains cas, les clients potentiels peuvent aussi répondre à d'autres besoins énergétiques, comme le rechargement des téléphones portables à l'aide des générateurs diesel. Si l'on suit ce type de raisonnement, les clients disposent d'alternatives à l'utilisation des mini-réseaux, même si elles peuvent être moins intéressantes en termes de santé, de qualité et de confort. Les développeurs de mini-réseaux doivent donc définir des prix suffisamment bas et des normes de qualité suffisamment élevées, pour convaincre les clients potentiels d'utiliser leurs services. Selon cette logique, le fournisseur de mini-réseau n'aura pas le monopole et aucune règlementation de l'exclusivité ou du service de détail ne sera requise.

De nombreux régulateurs choisissent toutefois de règlementer les services de détail des mini-réseaux pour protéger les consommateurs et fournir un moyen transparent de définition des prix de l'électricité à l'échelle nationale. Les régulateurs doivent alors déterminer le processus de définition des barèmes, directement ou en vérifiant et validant les tarifs proposés par les développeurs. Les régulateurs peuvent également souhaiter introduire progressivement une règlementation des prix de détail une fois que, les développeurs de mini-réseaux sont rentrés dans leurs frais.

Les décisions relatives à la règlementation ou non des prix de détail doivent être prises de conserve avec les décisions portant sur le niveau des prix de détail. Elles sont décrites de manière détaillée dans les sections suivantes. Les régulateurs doivent envisager les enjeux soulevés par le service de détail dans leur intégralité et parvenir à une approche cohérente qui reflète les besoins et les priorités du régulateur et du secteur des mini-réseaux.

Questions fondamentales :

- Une règlementation des prix de détail est-elle requise pour protéger les clients des mini-réseaux ?
- Les régulateurs ont-ils les ressources humaines et matérielles pour surveiller efficacement les prix de détail des mini-réseaux ?
- Quel doit-être le niveau d'implication des développeurs de mini-réseaux dans la détermination des prix de détail ?

Option 1 : Absence de surveillance des prix de détail

Tel qu'indiqué précédemment, les régulateurs peuvent convenir qu'aucune règlementation des prix de détail n'est requise et que les clients ont assez de poids pour garantir que les développeurs fournissent l'électricité à un prix compétitif. En l'absence de règlementation des prix, les modalités de paiement peuvent être variées (par exemple, paiement mensuel forfaitaire pour un certain nombre d'heures d'utilisation de l'électricité par jour) ce qui serait insolite dans un environnement règlementé.

Avantages	Inconvénients
• Peut se traduire par des structures tarifaires économiquement avantageuse pour les opérateurs et les clients desservis. • Permet aux forces du marché de déterminer les niveaux tarifaires et aux régulateurs d'éviter de définir des prix trop bas pour permettre aux développeurs de rentrer dans leurs frais. • Réduit les besoins de ressources de la part des régulateurs.	• Le développeur peut facturer un prix juste ou abusif. • Peut entraîner une surfacturation des clients par rapport aux revenus que les développeurs doivent percevoir pour rentrer dans leurs frais (et les clients peuvent accepter cette situation en raison du prix élevé des sources d'énergie comme le kérosène et le diesel). • Risque de ne pas permettre aux régulateurs de garantir que les clients paient l'électricité à un prix juste et transparent.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques
• L'investissement des régulateurs est limité. • Si nécessaire, les régulateurs peuvent demander aux développeurs de mini-réseaux d'envoyer des rapports périodiques sur les prix de détail (voir la section 1.11 pour obtenir une description des options de reporting) et peuvent se réserver le choix d'intervenir dans la définition des prix en cas de besoin. • Communiquer le fait que les régulateurs ne surveilleront pas les prix de détail en intégrant ces informations sur le site Web du régulateur et dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.

Option 2 : Définition directe des prix de détail

Si les régulateurs choisissent de surveiller les prix de détail, ils peuvent choisir de le faire directement. Les prix peuvent être les mêmes pour tous les clients des mini-réseaux, identiques aux prix du réseau national ou être calculés en fonction de la technologie de production, de la capacité du projet ou d'autres facteurs (voir la section 2.2).

Avantages	Inconvénients
• Optimise le contrôle des régulateurs sur la tarification et détermine efficacement les prix de détail pour plusieurs projets de mini-réseaux en réduisant tout risque de saturation du processus d'approbation. • Peut récompenser les développeurs de projet performants s'ils sont en mesure de fournir des services à un coût inférieur et d'avoir un rendement supérieur par rapport aux prix définis par les régulateurs.	• Cette option peut être perçue comme étant autoritaire et peut ignorer des facteurs importants spécifiques au projet qui donnent des informations sur les coûts de développement. • Peut limiter le développement des mini-réseaux. Si un développeur n'est pas en mesure de couvrir ses coûts au prix de détail règlementé, il peut décider de ne pas développer un site, même si les clients sont disposés à payer les services plus cher.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Se concerter avec les développeurs de projets et les communautés qui seront desservies par les mini-réseaux pour définir une méthodologie de définition des prix de détail intéressants à la fois pour les développeurs et les communautés.
- Déterminer si les prix de détail seront uniformes pour tous les projets ou varieront en fonction de facteurs spécifiques au projet.
- Si nécessaire, mettre en place une procédure d'appel afin d'autoriser des exceptions pour les projets comportant des coûts de développement supérieurs.
- Définir des directives relatives au processus d'examen des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

Option 3 : Examen des prix de détail proposés par les développeurs de projets de mini-réseaux

Une autre option pour les régulateurs consiste à autoriser les développeurs à proposer des prix de détail, qui pourront ensuite être validés, modifiés ou rejetés.

Avantages	Inconvénients
• Permet de réaliser une surveillance appropriée tout en admettant l'existence de coûts uniques pour chaque projet de mini-réseau. • Garantit des prix équitables en définissant des prix qui tiennent compte des besoins des développeurs en termes de revenus et du pouvoir d'achat des clients.	• L'évaluation et la fixation d'un prix de détail appropriée peut s'avérer fastidieuse. • Peut exiger d'importantes ressources humaines et matérielles et peut provoquer des retards dans la délivrance des approbations règlementaires et le développement du projet dans les pays hébergeant plusieurs projets de mini-réseaux.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques
• Définir un processus d'examen (et de validation, de modification ou de rejet) des propositions de prix de détail effectuées par les développeurs. Si un processus d'examen a déjà été mis en place dans le cadre de la règlementation du réseau national du pays, il peut être adapté aux projets de mini-réseaux. • Créer un modèle pour garantir que les développeurs de mini-réseaux fournissent les informations demandées au format approprié. • Définir des directives relatives au processus d'examen des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

Option 4 : Autorisation d'un délai de grâce non règlementé pour les prix de détail et mise en œuvre d'une règlementation des prix de détail à long-terme

Les régulateurs peuvent également adopter une approche hybride dans laquelle les prix de détail ne sont pas règlementés pendant un certain temps au cours duquel les développeurs sont libres de facturer le prix qu'ils veulent pour couvrir leurs coûts (Tenenbaum et al., 2014). Au-delà de ce délai, un tarif règlementé sera appliqué (qui pourra être défini par le régulateur ou par le développeur). Les régulateurs pourront définir le même délai d'absence de règlementation pour tous les projets ou le définir en fonction du délai requis par le développeur pour rentrer dans ses frais.

Avantages	Inconvénients
• Permet aux développeurs de couvrir leurs coûts (une obligation pour stimuler le développement des mini-réseaux) tout en évitant aux clients de payer des prix excessifs non-règlementés sur le long-terme. • Permet aux régulateurs d'observer les résultats d'une définition des prix en fonction du marché, ce qui peut fournir de précieuses informations sur les prix pouvant être appliqués sur le marché.	• La mise en œuvre d'une approche hybride peut s'avérer plus complexe de même que l'expliquer aux parties prenantes. • Le risque de voir les développeurs surfacturer leur prestations pendant la période non-règlementée perdure.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Définir un processus permettant de déterminer la durée appropriée de la période non-règlementée et de surveiller les projets au cours de cette période.
- Identifier les indicateurs qui seront utilisés pour déterminer si une intervention règlementaire est requise à l'issue du délai de grâce initial et mettre en place un processus de recueil des données requises.
- Instaurer un processus de détermination des prix de détail appropriés à la fin de la période non-règlementée.
- Au terme de la période non-règlementée, créer un modèle pour garantir que les développeurs de mini-réseaux fournissent les informations demandées au format approprié.
- Définir des directives relatives au processus d'examen des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

Option 5 : Règlementation des prix en cas de conflits avec les clients uniquement

Les régulateurs peuvent enfin adopter une politique d'intervention au niveau de la définition du prix de détail uniquement en cas de conflits, par exemple, si plusieurs clients ont déposé des plaintes concernant les conditions des prestations fournies par l'opérateur du mini-réseau. En l'absence de ce type de plaintes, les opérateurs et les clients pourront toutefois négocier leurs propres structures tarifaires.

Avantages	Inconvénients
• Permet aux forces du marché de déterminer des niveaux et des structures tarifaires tout en offrant une option de repli si les clients et les opérateurs sont en désaccord ou si les clients prennent l'avantage.	• Exige une réflexion approfondie de la part des régulateurs afin de garantir que le processus de réception des plaintes des clients est ouvert et équitable et qu'une mesure règlementaire n'est adoptée que lorsque cela est nécessaire.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Définir un processus de réception des plaintes des clients et déterminer un seuil avant d'engager une action règlementaire (par exemple, le nombre total de plaintes déposées ou le rapport entre les plaintes déposées et le nombre total de clients).
- Envisager de définir et de mettre en œuvre une procédure d'appel et de résolution des litiges.
- Si une mesure règlementaire doit être prise, créer un processus de détermination du prix juste et raisonnable, notamment un délai légal pendant lequel le régulateur doit prendre des mesures. Cela inclut le temps requis pour se concerter avec les développeurs de projets et les communautés qui seront desservies par le mini-réseau.
- Définir des directives relatives à l'examen des prix (notamment des procédures de dépôt de plaintes, d'appel et de résolution des conflits) et rendre les informations facilement accessibles en les publiant sur le site Web du régulateur de mini-réseaux 'et en les intégrant dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.

Encart 22 : Surveillance des prix en Ouganda

En qualité d'organe règlementaire indépendant de l'Ouganda, l'Electricity Regulatory Authority (ERA) contrôle tous les aspects associés à la règlementation des services de détail des mini-réseaux. L'ERA règlemente les services de détail des mini-réseaux de la même manière qu'elle règlemente les activités des opérateurs de distribution du réseau national. Chaque prestataire de services électriques doit soumettre une suggestion de prix à l'ERA, qui est examinée par le personnel règlementaire, puis modifiée ou validée. Les développeurs ont constaté que le processus d'examen actuel peut s'avérer assez long et signalé qu'en cas d'augmentation des applications de mini-réseaux, le processus pourrait devenir lourd en termes de temps et de coût.

2.2 NIVEAUX DES PRIX DE DETAIL

La définition et l'approbation de niveaux tarifaires constituent l'une des principales missions des régulateurs. Dans un scénario idéal, les opérateurs de mini-réseaux amortissent leurs coûts d'investissement et d'exploitation au moyen des revenus générés par les paiements des clients. Toutefois, comme observé dans la section 1.6, les revenus peuvent être complétés par des subventions pour que les développeurs perçoivent une rémunération appropriée. Dans la mesure où il est généralement plus coûteux de fournir de l'électricité aux clients des mini-réseaux par rapport aux clients du réseau national, les prix appliqués dans les mini-réseaux destinés à couvrir complètement les coûts du développeur seront probablement plus élevés que ceux du réseau national. Cette situation peut par conséquent poser des problèmes d'équité complexes et ne pas être acceptable pour les responsables politiques.

La définition et l'approbation de niveaux tarifaires constituent l'une des principales missions des régulateurs. Dans un scénario idéal, les opérateurs de mini-réseaux amortissent leurs coûts d'investissement et d'exploitation au moyen des revenus générés par les paiements des clients. Dans la mesure où il est généralement plus coûteux de fournir de l'électricité aux clients des mini-réseaux par rapport aux clients du réseau national, les prix appliqués dans les mini-réseaux destinés à couvrir complètement les coûts du développeur seront probablement plus élevés que ceux du réseau national. Cette situation peut par conséquent poser des problèmes d'équité complexes et ne pas être acceptable pour les responsables politiques.

Les économies émergentes s'appuient généralement sur trois grandes approches de définition des prix :

- **Uniformité des prix nationaux.** Tous les clients relevant de la même catégorie tarifaire (par exemple, résidentielle, commerciale, industrielle) payent le même prix de détail, quel que soit leur lieu de résidence ou leur mode d'approvisionnement en électricité (c'est-à-dire, par le réseau national ou par un mini-réseau).
- **Coûts évités.** Lorsque les clients passent d'autres sources d'énergie au mini-réseau, le montant de leurs factures est égal ou inférieur au montant qu'ils auraient payé pour l'achat de leur ancienne énergie (par exemple, le kérosène pour l'éclairage).
- **Prix correspondant aux coûts.** Ces prix permettent aux opérateurs de mini-réseaux de couvrir complètement leurs coûts d'investissement et d'exploitation et de percevoir une rémunération définie et raisonnable.

Il incombe aux régulateurs de collaborer avec le secteur des mini-réseaux pour déterminer l'approche la plus appropriée à leur contexte national.

Questions fondamentales :

- Est-ce acceptable de facturer aux clients de mini-réseaux un prix d'électricité plus élevé que celui appliqué aux clients du réseau national ?
- Peut-on accepter que les clients du réseau national subventionnent la consommation d'électricité des clients des mini-réseaux ?
- Dans quelle mesure, les régulateurs peuvent-ils définir les prix de détail de manière indépendante pour chaque développeur de mini-réseaux ?

Option 1 : Absence de restrictions sur les niveaux de prix de détail

Comme indiqué dans la section 2.1, les régulateurs peuvent décider de ne pas règlementer les prix de détail. Le cas échéant, les régulateurs confieront la mission de définir les niveaux des prix de détail aux développeurs de projets.

Avantages	Inconvénients
• Requiert peu de ressources de la part des régulateurs et évite tout risque d'erreur dans le calcul des prix en autorisant les développeurs de projets à déterminer les prix. • Permet aux développeurs de mini-réseaux de facturer des prix qui reflètent les coûts.	• Expose les clients au risque de payer un prix excessif pour le service de détail.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques
• La mise en œuvre d'une approche basée sur le marché nécessite peu de mesures. • Envisager de créer un régime de surveillance des prix de détail. • Créer un processus d'intervention dans le processus de définition des prix si et lorsque cela est nécessaire. • Définir des directives relatives au processus de définition des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

Option 2 : Application des tarifs du réseau national aux mini-réseaux

Les régulateurs peuvent décider d'appliquer le même tarif pour les clients du réseau national et les clients des mini-réseaux. Cette approche peut constituer un bon moyen de répondre aux questions d'équité en évitant d'appliquer un prix de vente de l'électricité plus élevé à la population rurale des mini-réseaux par rapport à leurs homologues urbains. Toutefois, dans la mesure où les revenus générés en appliquant le tarif national standard risquent de ne pas permettre aux développeurs de mini-réseaux de rentrer dans leurs frais, les régulateurs doivent trouver une source de revenus supplémentaires pour garantir l'attractivité des investissements dans le domaine des mini-réseaux pour le secteur privé ou public. Les options peuvent se traduire par des subventions directes (voir la section 1.6) ou par une stratégie de subventions croisées dans laquelle les fonds nécessaires sont prélevés auprès des clients du réseau national (voir la section 2.3).

Avantages	Inconvénients
• Peut-être l'option recommandée sur le plan politique dans la mesure où elle garantit une standardisation des prix de l'électricité pour tous les consommateurs sur l'ensemble du territoire. • Garantit que les clients du milieu rural ne paieront pas leur électricité plus cher que leurs homologues urbains. • Cette option est généralement perçue comme une approche juste et équitable qui est en outre facile à communiquer et à justifier auprès des clients.	• Si les revenus générés par un prix national standard sont insuffisants pour permettre aux développeurs de mini-réseaux de rentrer dans leurs frais, les régulateurs devront mettre en place des subventions pour compenser la différence. • La mise en place d'un système de subventions pérenne s'avère souvent complexe (voir les sections 1.6 et 2.3). • En l'absence d'une source de revenus supplémentaires, les régulateurs et les responsables politiques risquent de dissuader les investissements et le développement de projets de mini-réseaux.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Mettre en place des prix nationaux actualisés pour les clients de mini-réseaux.
- Définir des directives relatives au processus de fixation des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.
- Pour préserver la confiance des investisseurs, élaborer un système de subventions qui permettra aux développeurs de rentrer dans leurs frais.
- Pour commencer, réaliser une étude sur les besoins des développeurs de mini-réseaux en termes de revenus et sur les écarts de revenus prévus (voir les sections 1.6 et 2.3 pour plus d'informations sur les subventions).

Option 3 : Baser les prix de détail sur les coûts évités

Dans l'approche des coûts évités, le prix de détail de l'électricité provenant des mini-réseaux est inférieur ou égal à celui que les clients auraient payé pour utiliser une ancienne énergie. Pour calculer un prix qui sera inférieur au prix des anciennes sources d'énergie, les régulateurs déterminent les coûts énergétiques actuels et appliquent un pourcentage de remise. Le principe sous-jacent est le suivant : si les développeurs peuvent fournir des services énergétiques de meilleure qualité à un prix plus bas que celui actuellement payé par les clients pour d'autres sources d'énergie, les clients seront mieux desservis.

Avantages	Inconvénients
• Garantit que les clients feront des économies en achetant leur électricité auprès des développeurs de mini-réseaux ou bénéficieront de meilleurs services pour un budget équivalent. • Incite les développeurs à être plus efficaces et accroît par conséquent les profits.	• Exige un examen des prix concernés par les régulateurs, ce qui peut s'avérer difficile à confirmer. • Présente le double risque de (1) définir un prix trop bas pour permettre aux développeurs de couvrir complètement leurs coûts ou de (2) définir un prix plus élevé que celui requis par les développeurs pour rentrer dans leurs frais. • Les régulateurs risquent de rencontrer des difficultés à trouver le juste milieu entre ces deux extrêmes. • En fonction de la qualité de service fournie par le mini-réseau, les clients peuvent continuer à acheter leur électricité auprès d'autres sources pour atteindre leur niveau d'approvisionnement voulu, ce qui neutralise le principe sur lequel le prix repose. • Les clients des mini-réseaux seront probablement disposés à consacrer une part plus importante de leur budget à l'électricité que les clients du réseau national.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Réaliser une étude des coûts énergétiques actuels des clients dans les zones desservies par les mini-réseaux.
- Pour garantir que les évaluations des coûts énergétiques sont cohérentes avec les expériences et que les prix de vente proposés permettent aux développeurs de rentrer dans leurs frais, une concertation s'impose avec les développeurs de mini-réseaux, les parties prenantes de la communauté, etc.
- Partager les résultats des consultations, donner l'occasion d'effectuer des commentaires et les intégrer.
- Si les prix sont définis à un niveau inférieur au coût des autres sources d'énergie, déterminer un pourcentage de remise approprié.
- Définir des directives relatives au processus de fixation des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

Option 4 : Calcul de prix de détail correspondant individuellement aux coûts pour chaque projet

Les régulateurs peuvent souhaiter définir les prix de détail à un niveau qui permettra aux développeurs de récupérer leurs coûts d'investissement et opérationnels avec un taux de rendement raisonnable. Une méthode fréquemment utilisée pour y parvenir consiste à recourir à l'approche de coût de revient majoré en incluant le coût de service et la demande client prévue. Un prix de revient majoré peut être calculé pour chaque demandeur de projet et un prix de détail spécifique au projet peut être approuvé (Encart 23). Tel que suggéré dans la section 2.1, la mise en œuvre de cette option peut être améliorée en permettant aux développeurs de proposer un prix de détail pour l'examen règlementaire.

Avantages	Inconvénients
• Les prix correspondant aux coûts constituent la meilleure option pour stimuler les investissements du secteur privé dans les mini-réseaux. • Optimise la capacité des développeurs à couvrir leurs coûts. • Optimise la capacité des régulateurs à garantir une couverture des coûts appropriée.	• Cette option risque de créer une grande diversité de prix pour les clients de différents fournisseurs d'électricité. Les régulateurs ou les responsables politiques refuseront probablement cette situation. • Les clients des mini-réseaux ruraux sont plus disposés à consacrer une part plus importante de leur budget à l'électricité que les clients du réseau national, et les clients situés dans différentes zones rurales risquent de ne pas payer le même prix pour un niveau de service sensiblement équivalent. • Peut exiger d'importantes ressources règlementaires, notamment si des projets de mini-réseaux sont mis en place dans le pays.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Concevoir un processus standard de détermination de prix appropriés correspondant aux coûts pour chaque projet proposé.[25] Dans le cadre de ces efforts, (1) créer un modèle financier standard pouvant être utilisé pour évaluer les coûts du projet, et (2) définir un taux de rendement cible que les développeurs devront percevoir à partir des projets de mini-réseaux.
- Garantir la disponibilité des ressources humaines pour examiner les prix proposés pour le projet spécifique.
- Définir des directives relatives au processus de définition des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

[25] Dans plusieurs cas, le personnel règlementaire aura déjà mis en place ce type de processus (ainsi que les modèles financiers requis) lors de la réalisation des études sur les coûts de service des services publics. Le processus existant peut être adapté pour convenir à la situation des opérateurs de mini-réseau et les régulateurs doivent donc envisager de simplifier le processus pour refléter la modestie des mini-réseaux par rapport aux réseaux de distribution du réseau national.

Option 5 : Calcul des prix de détail correspondant aux coûts pour certaines catégories de projets et application à l'ensemble de la classe

Les régulateurs peuvent préférer adopter un prix correspondant aux coûts pour une classe complète de projets (par exemple, pour les projets qui utilisent une technologie de production spécifique, les projets ayant une certaine capacité ou les projets situés à un emplacement spécifique). Tous les projets appartenant à la même catégorie seront soumis au même prix de détail ou à un plafond de prix de détail. Tel qu'indiqué dans la section 2.1, la meilleure façon de mettre en œuvre cette option est de demander au personnel règlementaire de déterminer les prix au lieu de demander aux développeurs des propositions de prix.

Cette approche permet de disposer de catégories de projets avec des structures tarifaires différentes afin d'appliquer des prix variables. Les régulateurs peuvent également souhaiter appliquer des prix plus élevés dans les zones où une extension du réseau est prévue afin de réduire la période de récupération des coûts des opérateurs de mini-réseaux.

Avantages	Inconvénients
• Stimule les investissements du secteur privé dans les mini-réseaux en garantissant des bénéfices spécifiés. • Réduit les exigences en termes de ressources associées aux prix spécifiques au projet.	• Entraînera d'importantes différences dans le montant payé par les clients pour l'énergie auprès de différents prestataires de services comme pour l'option projet par projet. • Risque de négliger les différences au niveau des exigences de récupération des coûts pour certains projets appartenant à la même catégorie.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques

- Créer un cadre pour classer les projets de mini-réseaux en s'appuyant que la technologie, la capacité, l'emplacement ou d'autres facteurs.
- Réaliser une étude portant sur les besoins prévus de récupération des coûts pour chaque catégorie et définir un prix de détail standard pour chaque catégorie.
- Partager le cadre et les résultats de l'étude portant sur la récupération des coûts avec les développeurs de mini-projets et les autres parties prenantes et solliciter des commentaires.
- En s'appuyant sur les commentaires effectués par les parties prenantes, concevoir un processus standard de détermination des prix appropriés correspondant aux coûts pour chaque catégorie de projet. Dans le cadre de ces efforts, (1) créer un modèle financier standard pouvant être utilisé pour évaluer les coûts de projet dans chaque catégorie, et (2) définir un taux de rendement cible.
- Réfléchir à la possibilité d'autoriser des ajustements en fonction des spécificités de chaque projet.
- Envisager de mettre en œuvre une procédure d'appel pour les projets qui ne parviennent pas à amortir les coûts en appliquant le prix défini.
- Définir des directives relatives au processus de définition des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

Encart 23 : Approche des coûts de revient majorés pour définir des prix correspondant aux coûts

La méthode des coûts de revient majorés constitue l'approche la plus répandue de définition de prix correspondant aux coûts. Dans le cadre de l'approche de coûts de revient majorés, la base des actifs règlementaires est déterminée en évaluant la valeur de l'actif utilisé pour le service règlementé. L'objectif est de déterminer le coût de remplacement de l'actif aujourd'hui en intégrant l'inflation et la dépréciation.

L'utilisation de l'approche des coûts de revient majorés pour chaque projet de mini-réseau exige la mobilisation d'importantes ressources règlementaires. Certains pays, comme le Nigéria et le Sénégal, ont par conséquent décidé d'établir des procédures plus normalisées. Le Sénégal développe des plafonds tarifaires pour différentes catégories de projets en s'appuyant sur le niveau technologique et des subventions. Au Nigéria, le régulateur développe un outil logiciel pour les coûts de revient majorés.

Source : IRENA 2016b

Lectures supplémentaires

Décrit de manière détaillée la règlementation des prix et la définition des prix de détail :

- EUEI PDF. 2014. *Mini-Grid Policy Toolkit*. Chapter 4: Mini-Grid Economics. http://www.minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/
- IRENA. 2016. *Policies and Regulations for Private Sector Renewable Energy Mini-Grids*. Chapter 3: Policies and Regulations to Support Private Sector Mini-Grids. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Policies_Regulations_minigrids_2016.pdf
- Tenenbaum et al. 2014. *Bottom-Up Approaches*. Chapter 9: Regulatory Decisions for Small Power Producers Serving Retail Customers: Tariffs and Quality of Service. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- RECP et al. 2013. *Guidelines on Ownership, Funding, and Economic Regulation.* Chapter 7: Standard Tariff Methodology. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Outils

Fournit un outil basé sur Excel pour évaluer et définir les prix de détail :

- EUEI PDF. 2014. *Retail Tariff Tool*. http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/support-tools

Fournit un outil de définition d'un prix normalisé :

- RECP et al. 2013. *Guidelines on Ownership, Funding, and Economic Regulation*. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Encart 24 : Niveaux des prix de détail en Ouganda

L'Electricity Regulatory Authority (ERA) travaille avec les développeurs en vue de déterminer des prix individuels pour chaque projet. Le développeur propose un prix de détail qui couvre les coûts de manière appropriée. L'ERA examine le prix proposé avant de le modifier ou de l'approuver. Les prix sont automatiquement mis à jour tous les trimestres en fonction de l'inflation et d'autres facteurs et les prestataires de services font l'objet d'un examen tarifaire complet tous les cinq ans. Les développeurs peuvent solliciter des examens supplémentaires s'ils se justifient par une modification des conditions financières du projet même s'ils indiquent que ce processus peut prendre du temps.

Bien que les prix sont théoriquement sensés refléter les coûts, ils sont dans la pratique proches des prix appliqués au sein du réseau national. Les parties prenantes du gouvernement et du secteur privé ont souligné la difficulté à respecter le principe de reflètement des coûts. Les responsables du gouvernement ont également constaté l'enjeu politique lié à l'application de prix plus élevés aux populations rurales démunies par rapport à ceux appliqués aux clients du réseau national et à facturer aux clients situés à proximité de celui-ci des prix radicalement différents (par exemple, un village relié à un réseau peut être situé à proximité d'un village alimenté par un mini-réseau). Les responsables ont également exprimé leurs inquiétudes concernant la capacité des clients résidant en milieu rural à payer des prix plus élevés.

Plusieurs développeurs ont indiqué être en mesure de facturer un prix proche de celui du réseau national. L'un d'eux a observé que cela a été possible grâce à l'aide financière de la Rural Electrification Agency qui a pris la forme d'un financement du réseau de distribution. D'autres distributeurs ont déclaré avoir facturé des prix supérieurs au niveau national ou avoir envisagé d'augmenter progressivement les prix pour dépasser les prix nationaux. Plusieurs développeurs ont également indiqué que les prix facturés ne leur permettaient pas de récupérer complètement leurs coûts aux niveaux de demande actuels et/ou envisageaient des délais de récupération des sommes investies plus longs que prévus par les entreprises de l'Afrique de l'Est.

Encart 25 : Mise en avant d'un pays : L'approche du Pérou à l'égard de la règlementation des prix de détail en milieu rural

En 2007, le gouvernement péruvien a voté une loi d'électrification rurale exhaustive afin d'accroître le niveau d'électrification rurale qui se situait 30 pourcent à cette date (General Law of Rural Electrification, 2007 ; Revolo, 2009). La loi stipule que l'OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería), l'autorité règlementaire nationale, est chargée de déterminer les prix de détail ruraux maximum qui garantiront la pérennité économique de l'électrification rurale (Ministère de l'énergie et des mines, 2007). Dans le cadre de cette mission, l'OSINERGMIN a plafonné les prix de détail en milieu rural sur le prix de détail en milieu urbain règlementé maximum (Revolo, 2009).

Pour soutenir les prix ruraux plus faibles et stimuler les investissements dans le secteur de l'électricité rurale, le gouvernement a défini trois types de subventions. Deux subventions, une subvention pour les coûts d'investissement et une subvention pour les coûts opérationnels pour la production et la distribution, sont destinées à réduire les coûts de développement et de distribution pour les mini-réseaux isolés et sont financées par le fond d'électrification rurale, le budget national ainsi que les aides et les emprunts internationaux. La troisième subvention, qui est directement appliquée au prix de détail en milieu rural, est un système de subventions croisées financé par une surcharge de 3 % appliquée à l'ensemble des clients qui consomment plus de 100 kilowatt-heures (kWh) d'électricité par mois (Tenenbaum et al., 2014). Les bénéficiaires des subventions croisées sont les clients des systèmes autonomes et reliés au réseau qui consomment jusqu'à 100 kWh par mois (Revolo, 2009).

La subvention croisée est gérée par l'OSINERGMIN, qui est en charge de calculer le montant de la contribution de chaque service public, ainsi que le montant que chaque fournisseur d'électricité en milieu rural percevra en fonction du nombre de clients (Tenenbaum et al., 2014). La subvention a permis de faire baisser les prix de détail pour les clients des mini-réseaux isolés vivant en milieu rural ayant une consommation mensuelle de 30 kWh ou moins pouvant descendre jusqu'à 62,5 % (Revolo, 2009). Les clients dont la consommation est comprise entre 30 et 100 kWh ne sont pas facturés pour les 18,75 kWh de leur consommation électrique totale afin de subventionner leurs dépenser d'électricité. Le Pérou a ainsi enregistré une importante augmentation au niveau la couverture en électricité des zones rurales en l'espace de trois ans et a atteint le chiffre de 55 pourcent en 2010 (World Bank, 2011).

2.3 SUBVENTIONS A LA CONSOMMATION

Comme indiqué dans la section 1.6, les deux principaux types de subventions adaptés au développement des mini-réseaux sont les subventions à la production et les subventions à la consommation. Cette section s'intéresse à la règlementation des subventions à la consommation qui peuvent se présenter sous l'une des deux formes suivantes :

- **Une subvention au raccordement**, qui réduit les frais de raccordement au mini-réseau ; ou
- **Une subvention à la consommation**, qui réduit le prix de détail de manière continue.

Les frais de raccordement peuvent être relativement élevés et sont souvent lourds pour les clients des mini-réseaux. Les subventions au raccordement sont versées à l'avance en une seule fois pour couvrir ces frais. Les subventions à la consommation sont versées de manière continue et souvent financées par des systèmes de subventions croisées.

Le programme de subventions aux consommateurs des mini-réseaux est destiné à améliorer l'accès et l'abordabilité de l'électricité. Le montant des subventions doit être suffisamment important pour atteindre son objectif mais suffisamment bas pour préserver les ressources limitées.

Questions fondamentales :

- Le gouvernement possède-t-il les ressources suffisantes pour subventionner les frais de raccordement ou les coûts liés à la consommation ?
- La mise en place de subventions croisées parmi les catégories de clients est-elle envisageable au niveau politique et acceptable par la population ?
- Les subventions sont-elles utilisées pour permettre à un plus grand nombre de clients de se raccorder aux mini-réseaux ou pour diminuer les prix de détail ?

Option 1 : Absence de subventions à la consommation, notamment de subventions croisées, aux clients des mini-réseaux

Les subventions ne sont pas systématiquement accordées aux clients des mini-réseaux, notamment si les subventions au développement sont suffisantes pour ramener les prix de détail à un niveau abordable. Si les clients ont les moyens de payer leurs frais de raccordement et de consommation, aucune subvention ne sera requise pour garantir un accès généralisé à l'électricité. Cela est particulièrement vrai si les clients peuvent obtenir des crédits pour financer leurs frais de raccordement.

Avantages	Inconvénients
• Permet de dédier les fonds publics à d'autres fins et de réduire la nécessité de versement de subventions croisées par d'autres contribuables.	• Les objectifs définis pour l'électrification rurale peuvent ne pas être atteints si les clients ne peuvent pas payer les frais de raccordement ou de consommation en l'absence de toute forme de subventions.

Étapes recommandées pour les décideurs politiques
• Aucune action n'est requise si les régulateurs décident de ne pas verser de subventions à la consommation. • Réfléchir à la réalisation d'une étude avec la participation des parties prenantes locales afin d'évaluer le pouvoir d'achat des clients des mini-réseaux en milieu rural en matière de frais de raccordement et de consommation.

Option 2 : Subventionnement des frais de raccordement des clients

Les frais de raccordement initiaux peuvent constituer un obstacle important pour les mini-réseaux. Les clients capables de payer les frais de consommation continus peuvent ne pas être en mesure de faire face aux frais de raccordement initiaux. Les frais peuvent être subventionnés au moyen d'aides ou de crédits à faible taux. Les aides peuvent être versées directement (par le gouvernement ou d'autres donateurs) ou indirectement, auquel cas les développeurs doivent annuler les frais de raccordement et recevront en contrepartie une somme du gouvernement pour compenser la différence.

Avantages	Inconvénients
• Peut-être une utilisation ciblée efficace des subventions qui intensifient l'accès à l'électricité et peut attirer de nouveaux clients pour les développeurs de mini-réseaux.	• Les subventions versées pour les frais de raccordement peuvent exiger un engagement financier important du gouvernement ou des agences de développement internationales. • La mise en place d'une source de financement pérenne à long-terme pour subventionner les frais de raccordement peut s'avérer complexe.

Étapes recommandées pour les responsables politiques
• Décider si les subventions doivent être (1) versées directement aux clients ou aux développeurs en leurs noms ; (2) structurées sous la forme d'une aide ou d'un prêt à faible taux ; ou (3) annulées. • Se concerter avec les développeurs de mini-projets et les autres parties prenantes stratégiques pendant le processus de prise de décision. • Si les frais de raccordement sont subventionnés ou supprimés, identifier d'autres moyens permettant de fournir aux développeurs les fonds requis pour couvrir les coûts engagés. • Une fois l'approche sélectionnée, définir des directives qui décrivent la position du gouvernement dans le domaine des subventions à la consommation et décrire le processus permettant d'y accéder. Ces informations doivent être facilement accessibles sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.

Option 3 : S'appuyer sur les clients du réseau national pour subventionner indirectement les prix de détail appliqués aux clients des mini-réseaux

Dans un système de subventions croisées, les prix du réseau national sont légèrement augmentés afin de faire baisser les prix appliqués aux mini-réseaux. Les fonds supplémentaires recueillis de la part des clients du réseau national sont ensuite utilisés pour compenser les opérateurs des mini-réseaux de la baisse de revenus découlant de la facturation de prix inférieurs. Ce type de système peut être mis en œuvre en augmentant globalement les prix de détail pour les clients du réseau national ou en ajoutant des charges spéciales sur leurs factures. Le mécanisme de mise en œuvre d'un système de subventions croisées dépend de la structure de propriété du réseau électrique national. Si le réseau national et les mini-réseaux sont nationalisés, le service public national pourra simplement facturer un prix légèrement plus élevé mais identique à l'ensemble des clients et utiliser les revenus supplémentaires pour subventionner les coûts d'exploitation des mini-réseaux. Concernant les mini-réseaux privatisés, une charge spéciale pourra être appliquée aux prix facturés aux clients du réseau national, qui sera ensuite reversée aux opérateurs des mini-réseaux pour compenser la baisse des prix de détail appliqués aux mini-réseaux. Si un pays a décidé d'appliquer un prix national uniforme à l'ensemble des clients des mini-réseaux (voir la section 2.2), une subvention croisée pourrait permettre de garantir la couverture des coûts pour les opérateurs de mini-réseaux.

Avantages	Inconvénients
• Cette option peut s'avérer préférable sur le plan politique pour répondre aux coûts élevés liés aux services de mini-réseaux dans lesquels les clients des milieux urbains disposant du pouvoir d'achat requis apportent leur contribution aux services d'électricité fournis aux clients vivant en milieu rural et disposant d'un pouvoir d'achat limité. • Peut permettre de facturer le prix national du réseau aux clients des mini-réseaux dans la mesure où une solution pourrait être apportée à la baisse de revenus qui en découle.	• Déplace les frais de développement et d'exploitation des mini-réseaux sur les clients du réseau national s'exposant ainsi à d'éventuels problèmes d'équité. • Les pays ayant un faible taux d'électrification peuvent disposer d'opportunités limitées dans le domaine des subventions croisées dans la mesure où le nombre réduit de clients du réseau national peut éprouver des difficultés à supporter les frais de déploiement des mini-réseaux.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Définir un montant de subventions croisées approprié, envisager la réalisation d'une étude sur le pouvoir d'achat des clients du réseau national et des mini-réseaux.
- Mettre en place un mécanisme de recouvrement d'une partie des revenus de détail provenant des clients du réseau national pour supporter la couverture des coûts des projets de mini-réseaux, notamment, au moyen de paiements directs effectués aux opérateurs de mini-réseaux.
- Une fois que le choix de la structure de subventions croisées a été arrêté, définir des directives décrivant le processus de versement des sommes aux opérateurs de mini-réseaux et rendre les directives facilement accessibles.

Option 4 : Subventionnement croisé des prix de détail au sein de catégories de clients de mini-réseaux

Les régulateurs peuvent également souhaiter mettre en place des subventions croisées au sein de différentes catégories de clients de mini-réseaux. Cela impliquerait alors que les clients des mini-réseaux disposant d'un pouvoir d'achat supérieur (par exemple, les sites industriels ou commerciaux) paieront un prix plus élevé pour leur électricité, alors que les clients des mini-réseaux disposant d'un pouvoir d'achat inférieur (généralement les particuliers) paieront un prix moins élevé. Ce système peut être mis en œuvre en appliquant un prix correspondant aux coûts ou un prix basé sur les coûts évités avec des niveaux de réduction distincts en fonction de chaque catégorie de client (voir la section 2.2).

Avantages	Inconvénients
• Permet aux développeurs d'augmenter le nombre de clients en mesure de payer pour le service sans s'appuyer sur des subventions externes ou des subventions croisées émanant des clients du réseau national.	• Cette option peut être perçue comme inéquitable dans la mesure où des prix différents sont appliqués à différents clients et peut par conséquent être défavorable sur le plan politique. • Peut faire l'objet de critiques visant à décourager les investissements du secteur privé dans les zones rurales étant donné que les clients du secteur industriel peuvent payer leur électricité plus cher et risquent de se voir appliquer un prix plus élevé. • Peut inciter les clients du secteur industriel à utiliser d'autres sources d'énergie (come les groupes électrogènes diesel) au lieu de faire appel aux opérateurs de mini-réseaux. • Risque d'être viable uniquement dans les zones desservies où les clients possèdent un meilleur pouvoir d'achat (par exemple, les clients du secteur industriel ou commercial).

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Réaliser une étude pour vérifier la viabilité de l'application de plusieurs prix à différentes catégories de clients.
- Partager les résultats de l'étude avec les développeurs et les opérateurs de mini-projets, solliciter des commentaires et les intégrer dans l'étude finale.
- Intégrer les résultats de l'étude dans les modèles de coûts utilisés pour définir les prix de détail des mini-réseaux.
- Mettre en œuvre le système de subventions croisées en étroite collaboration avec les développeurs de mini-réseaux.
- Une fois les subventions croisées mises en place, définir un mécanisme afin de vérifier que le niveau de revenus fourni par les prix est raisonnable pour les opérateurs de mini-réseaux et apporter des modifications, si nécessaire.
- Définir des directives décrivant l'approche du régulateur à l'égard de l'utilisation de subventions croisées pour les prix de détail et mettre les informations à la disposition des développeurs et des opérateurs de mini-réseaux.

Lectures supplémentaires

Fournit des conseils précis sur le traitement règlementaire des subventions à la consommation, notamment des exemples provenant de pays spécifiques :

- Tenenbaum et al. 2014. *From the Bottom Up*. Chapter 5: The Regulatory Treatment of Subsidies, Carbon Credits, and Advance Payments. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16571
- RECP et al. 2013. *Guidelines on Ownership, Funding, and Economic Regulation.* Chapter 7: Standard Tariff Methodology. http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Encart 26 : Subventions à la consommation en Ouganda

L'Electricity Regulatory Authority (ERA) de l'Ouganda ne verse pas de subventions directes aux utilisateurs finaux. En théorie, les clients payent des prix correspondant aux coûts qui couvrent complètement les coûts de prestation du service, ainsi que les frais de raccordement qui couvrent intégralement les coûts de raccordement au réseau. Les développeurs de mini-réseaux ont constaté que dans la pratique, toutefois, le prix approuvé par l'ERA ne correspond pas toujours aux coûts et a plutôt tendance à être ajusté à la baisse pour se rapprocher des niveaux tarifaires du réseau national. En outre, dans la mesure où les frais de raccordement sont invariablement excessifs pour les clients vivant en milieu rural, la Rural Electrification Agency a parfois subventionné ou couvert les frais de raccordement des clients à l'aide du Rural Electrification Fund. Par ailleurs, l'Uganda Energy Credit Capitalization Company a mis en place un partenariat avec la Centenary Bank afin de fournir un financement à bas prix pour les frais de raccordement aux clients de la West Nile Rural Electrification Company. La couverture des frais de raccordement des clients ne constitue toutefois pas systématiquement une pratique standard.

Encart 27 : Mise en avant d'un pays : Subventions croisées aux Philippines

Les subventions croisées

L'Energy Regulatory Commission (ERC) des Philippines a mis en place des subventions croisées destinées à faire baisser les prix d'électricité pour les clients des mini-réseaux dans les zones rurales. La subvention est financée par une « charge universelle » appliquée à la facture d'électricité des clients du réseau national. Les sommes sont directement versées aux opérateurs des mini-réseaux et sont destinées à compenser la différence entre les coûts des opérateurs et les revenus fournis par les clients des mini-réseaux. La subvention garantit que les prix des clients des mini-réseaux ne dépassent pas 50 % des prix du réseau national.

Le gouvernement supprimera progressivement la subvention à mesure que les coûts de production diminueront. Toutefois, étant donné que la plupart des mini-réseaux aux Philippines sont basés sur le diesel, la volatilité persistante des prix du diesel a décalé la suppression de la subvention.

Enjeux posés par l'arrêt de la subvention

L'ERC est habilitée à définir et à modifier les prix de détail ainsi que les subventions à la consommation mais elle a rencontré quelques difficultés à s'acquitter de cette mission au cours de la dernière décennie. Le régulateur a constaté qu'il était difficile de réduire les subventions et d'augmenter les prix lorsque les prix de l'électricité sont restés bas et stables pendant une période prolongée. En outre, le régulateur est confronté à un double enjeu consistant à augmenter les prix des clients des mini-réseaux tout en réduisant les subventions des opérateurs de mini-réseaux. Il est particulièrement ardu de réduire les subventions versées aux opérateurs de mini-réseaux parce qu'ils n'ont bénéficié d'aucune prime pour réduire leurs coûts de production, remettre en état ou mettre à niveau leurs centrales électriques ou améliorer l'efficacité de leurs opérations. Par conséquent, leurs coûts d'exploitation restent relativement élevés et ils sont très dépendants des subventions.

Source : Interview with Floresinda G. ("Rexie") Baldo-Digal, Director III of Regulatory Operations Service, Energy Regulatory Commission, the Philippines.

2.4 STRUCTURE DES PRIX DE DETAIL

La structure des prix de détail désigne les structures de paiement (par exemple, charges forfaitaires ou par-kilowatt-heure) et mécanismes de comptage (prépayés ou postpayés). Les prix de détail sont généralement structurés sous la forme de **paiements basés sur l'énergie**, **paiements basés sur la demande**, **paiements forfaitaires**, **paiements à l'usage** ou une combinaison de ces quatre options.

- Les paiements basés sur l'énergie reposent sur la quantité d'énergie consommée (mesurée en kilowatt-heures [kWh]).
- Les paiements basés sur la demande s'appuient sur les pics de consommation (mesurés en kW) lors d'une période de paiement donnée.
- Les paiements forfaitaires sont des paiements mensuels fixes (ou versés sur une autre période de paiement), indépendamment du niveau de consommation.
- Les paiements « Pay-as-you-go » (PAYG) sont basés sur l'achat anticipé de « crédits d'énergie » lorsque cela est possible qui peuvent être consommés lorsque nécessaire.

Les autres options de structuration des prix de détail qui s'inspirent souvent d'une parte des principes décrits ci-dessus incluent (Philipp, 2014) :

- L'énergie en tant que service : l'énergie n'est pas vendue par unité d'énergie, mais pour le service d'énergie fourni.
- Prix par dispositif : le prix dépend du nombre et des types de dispositifs.
- Prix saisonnier : le prix est défini en fonction des variations saisonnières de disponibilité des sources d'énergie renouvelables (par exemple, pour les systèmes hydroélectriques, un prix peut être appliqué pendant la saison humide et un autre prix peut être appliqué pendant la saison sèche).
- Prix minimal et inversé tarifaire : le prix augmente avec la consommation et une subvention croisée provenant des clients ayant une consommation élevée à basse est souvent disponible.
- Prix binomial : une valeur fixe est payée chaque mois selon la puissance disponible (par kW) et un prix variable est payé pour l'électricité consommée (par kWh).
- Prix basés sur le temps d'utilisation : le prix peut varier en fonction de l'heure du jour (heures pleines/heures creuses) et peut être adapté aux coûts de production en fonction des différentes heures du jour. Il peut également être affecté par la nécessité d'un stockage énergétique ou de l'utilisation d'un générateur diesel afin de garantir la disponibilité de l'électricité/l'alimentation à un moment donné.

Les prix peuvent également être **prépayés** ou **postpayés**. Dans le cas de prix prépayés, les clients paient à l'avance pour une certaine quantité d'électricité. Une fois que la quantité d'électricité correspondante a été utilisée, les clients peuvent augmenter leur crédit, si nécessaire. Concernant les prix postpayés, les clients sont facturés pour leur consommation d'électricité à la fin de la période de facturation.

Les régulateurs peuvent autoriser les opérateurs de mini-réseaux à déterminer les structures de paiement et les mécanismes de comptage ou demander aux opérateurs d'utiliser la même structure et le même mécanisme que le réseau national.

Questions fondamentales :

- Quelle structure de prix de détail fournit les incitations appropriées aux opérateurs et aux clients de mini-réseaux ?
- Quelle est la structure de prix de détail la plus appropriée ou similaire aux pratiques économiques actuelles ?

Option 1 : Absence d'obligation de paiement tarifaire ou de structure de comptage spécifique

Les régulateurs peuvent souhaiter laisser les développeurs choisir leurs propres structures de paiement tarifaire et mécanismes de comptage. Dans ce type de situation, une certaine diversité peut exister : par exemple, certains opérateurs peuvent opter pour un système basé sur l'énergie alors que d'autres choisiront un forfait mensuel et utiliseront des limiteurs de charge pour gérer la demande des clients. Les opérateurs peuvent également choisir de mettre en œuvre différents mécanismes de comptage (prépayés ou postpayés).

Avantages	Inconvénients
• Permet aux opérateurs d'adapter leurs systèmes à leur modèle commercial. • Peut augmenter la probabilité d'avoir des projets durables sur le plan économique. • Évite le risque d'être confronté à l'obligation involontaire de recourir un système de paiement ou de comptage complexe à mettre en œuvre pour les projets de mini-réseaux. • Permet aux mini-réseaux de répondre aux besoins des clients qui perçoivent des revenus saisonniers ou irréguliers.	• Peut accroître la difficulté à intégrer éventuellement les mini-réseaux dans le réseau national dans la mesure où la technologie de comptage et les attentes des clients peuvent diverger entre les régions. • Peut soumettre le personnel règlementaire à une pression supplémentaire, qui doit examiner et comparer des structures de tarif de détail radicalement différentes et garantir qu'elles sont raisonnables.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Informer les opérateurs de mini-réseaux qu'ils sont libres de mettre en œuvre leur propre structure de paiement tarifaire et systèmes de comptage.
- Mettre les informations à la disposition des développeurs et des opérateurs de mini-réseaux.
- Créer un plan décrivant les changements qui marqueront les systèmes de paiement et comptage avec l'arrivée du réseau national (par exemple, déterminer si les clients continueront à utiliser les systèmes de paiement et de comptage existants ou migreront vers le système utilisé dans le réseau national) (voir la section 3 pour plus d'informations sur les aspects techniques du raccordement au réseau).
- Ajuster le processus d'examen des propositions de prix des développeurs afin de prendre en charge diverses méthodes de paiement et de comptage.

Option 2 : Obligation pour les opérateurs de mini-réseaux d'utiliser la même structure de paiement et le même mécanisme de comptage que le réseau national

Dans cette approche, les opérateurs de mini-réseaux devront adopter la structure tarifaire et les exigences de comptage du réseau national. Les services publics du réseau national utilisent généralement un système de paiement basé sur l'énergie. Les systèmes de comptage des réseaux nationaux divergent d'un pays à un autre, mais ils possèdent pour la plupart des exigences de comptage spécifiques.

Avantages	Inconvénients
• Standardisation des structures de paiement et des systèmes de comptage. • Peut réduire les demandes exercées sur le personnel règlementaire dans la mesure où les prix de détail découlant de différents projets de mini-réseaux peuvent être facilement comparés entre eux et aux prix du réseau national.[26] • Peut améliorer les communications avec les clients qui utiliseront une structure de paiement similaire dans l'ensemble du pays. • Peut atténuer les difficultés associées au raccordement en cas d'extension du réseau national.	• Certains modèles commerciaux de mini-réseaux peuvent rencontrer des difficultés à s'adapter à une structure normalisée. • Par exemple, il peut être difficile pour un projet de mini-réseau solaire de s'adapter à un système de paiement basé sur les kWh qui n'envoie pas de signaux de prix aux clients concernant leur utilisation pendant les heures pleines ou les heures creuses.

[26] La standardisation des structures de paiement ne signifie pas une uniformisation des prix entre tous les projets de mini-réseaux. Elle implique simplement que les structures de paiement seront identiques (par exemple, basées sur l'énergie). Le niveau des prix de détail est une autre décision qui est abordée dans la section 2.2.

Étapes recommandées pour les responsables politiques

- Se concerter avec les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux sur la perspective d'exiger la même structure de paiement et les mêmes mécanismes de comptage que le réseau national et de prendre en compte leurs commentaires lors de la prise de décision.
- En s'appuyant sur ces concertations, définir des règles pour la structure de paiement et les systèmes de comptage et les partager avec les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux. Cela peut inclure (1) la publication des règles sur le site Web du régulateur, (2) leur intégration dans les conseils relatifs à la définition du taux tarifaire et des normes techniques et (3) leur intégration dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.
- Si des mini-réseaux existent déjà dans le pays, définir une stratégie de transition ou envisager d'autoriser les anciens systèmes à conserver leurs systèmes de paiement et de comptage actuels et à appliquer des règles aux nouveaux mini-réseaux.
- Mettre à jour les processus d'approbation et d'examen des prix afin de s'adapter aux structures de paiement et aux systèmes de comptage normalisés.

Lectures supplémentaires

Fournit une description détaillée des mécanismes de paiement et des options de comptage :

- Tenenbaum et al. 2014. Bottom-Up Approaches. Chapter 9: Regulatory Decisions for Small Power Producers Serving Retail Customers: Tariffs and Quality of Service. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16571/9781464800931.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Encart 28 : Mécanismes de comptage en Ouganda

L'utilisation de compteurs prépayés est exigée sur l'ensemble du territoire de l'Ouganda pour les clients des mini-réseaux et du réseau national. Plusieurs développeurs ont constaté que ces exigences s'accompagnent de coûts initiaux supplémentaires de leur part. Un développeur a toutefois indiqué avoir reçu une aide financière de la Rural Electrification Agency pour mettre à niveau ses compteurs et que l'utilisation des compteurs prépayés a simplifié ses opérations commerciales. Avec les compteurs prépayés universels, les clients des mini-réseaux sont facturés en fonction de leur consommation par kilowatt-heure.

3 NORMES TECHNIQUES

Crédit photo : Infratec, Ltd.

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

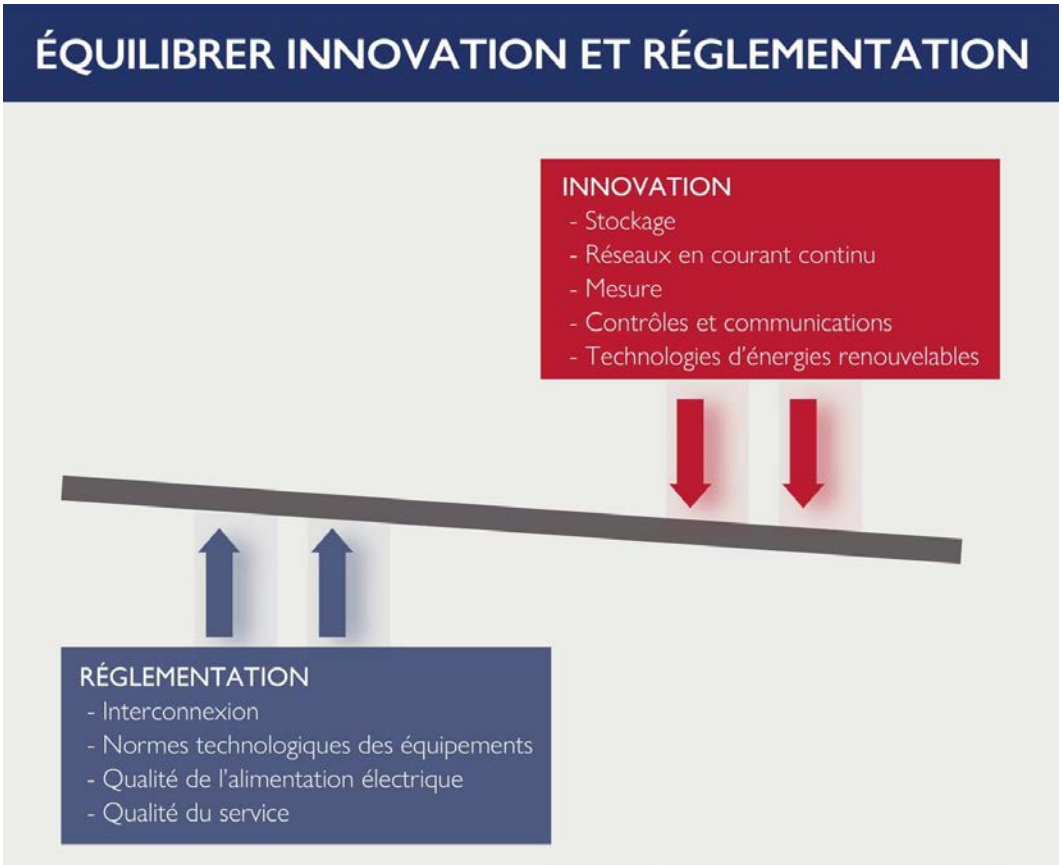
3 NORMES TECHNIQUES

Les normes techniques constituent le troisième principe de la règlementation des mini-réseaux. Les régulateurs sont chargés de déterminer des normes techniques en vue d'un éventuel raccordement au réseau national. Elles concernent les équipements, la qualité de l'électricité fournie et la qualité du service.

L'interopérabilité constitue l'un des concepts clés que les régulateurs doivent prendre en compte lors de la définition de normes techniques pour le raccordement au réseau. L'interopérabilité désigne la capacité de deux ou plusieurs réseaux, systèmes, dispositifs ou composants à interagir, communiquer et échanger des informations de manière sûre et efficace (IEEE, 2011). L'interopérabilité est pertinente pour le raccordement des mini-réseaux au réseau national (section 3) et pour relier les mini-réseaux à leurs propres équipements (section 3.2). L'interopérabilité sera abordée tout au long de cette section.

Il appartient aux régulateurs de décider si les mini-réseaux doivent répondre aux normes techniques du réseau national ou admettre des exigences plus souples (qui peuvent simplifier le déploiement de mini-réseaux autonomes). Les régulateurs doivent alors définir des procédures, spécifications et des systèmes de surveillance qui garantissent un accès sûr, fiable, abordable et de qualité à l'électricité. Ils doivent également veiller à éviter d'imposer des normes contraignantes qui rendraient le développement des mini-réseaux trop coûteux, décourageraient la croissance du secteur ou entraveraient l'innovation (Figure 5).

Figure 5 : Équilibrer règlementation et innovation



Cette section s'intéresse aux quatre principaux problèmes susceptibles d'exiger une règlementation :

- Raccordement des mini-réseaux au réseau national ;
- Normes technologiques pour les mini-réseaux ;
- Qualité de l'alimentation électrique ; et
- Qualité du service.

3.1 RACCORDEMENT AU RESEAU NATIONAL

Avec la poursuite des efforts d'électrification rurale, les zones actuellement ciblées pour développer des mini-réseaux autonomes pourront éventuellement être raccordées au réseau national. Les régulateurs peuvent exiger que les mini-réseaux soient compatibles avec les normes techniques du réseau national dès le début ou exiger des mises à niveau techniques lors de l'arrivée du réseau. Ils doivent garder à l'esprit que la conception et la construction d'un mini-réseau répondant aux normes du réseau national peut s'avérer coûteux et contraignant pour les développeurs et entraver le déploiement, notamment en ce qui concerne les mini-réseaux de petite envergure. Si l'objectif est de stimuler le développement des mini-réseaux, les régulateurs peuvent définir des normes techniques plus flexibles pour le raccordement au réseau.

Pour être raccordés au réseau national, les mini-réseaux doivent être compatibles avec les caractéristiques du conducteur du réseau national, le réseau de distribution, les équipements de production, le système de mise à la terre, les onduleurs, la capacité nominale, la protection contre les surtensions, les appareils électriques et les transformateurs. L'aptitude de raccordement du mini-réseau au réseau national, communément appelée « disponibilité du réseau », peut être requise dès le début ou ultérieurement, à l'arrivée du réseau national.

Lors du raccordement d'un mini-réseau au réseau national, l'un des principaux enjeux consiste à préserver la qualité de l'électricité. Pour ce faire, les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux, les régulateurs et le service public national doivent prendre en compte plusieurs problèmes techniques, notamment les suivants (Grimley & Farrell, 2016; Greacen, Engel, & Quetchenbach, 2013) :

- La capacité à désactiver les équipements du mini-réseau qui modulent l'alimentation en combustible (dans le cas de systèmes diesel ou hybrides) ;
- La capacité à déconnecter et raccorder rapidement le mini-réseau au réseau national pendant les pannes du réseau de distribution ;
- La capacité du mini-réseau à basculer en mode d'îlotage dans lequel le mini-réseau se déconnecte du réseau national tout en continuant à produire de l'électricité pour le mini-réseau ;
- L'évaluation/analyse des caractéristiques électriques et des taux de défaillances ;
- L'impact des systèmes de stockage des mini-réseaux sur la qualité de l'électricité ; et
- La conformité globale avec les normes du réseau national.

Une autre question à évoquer concernant le raccordement est la présence de systèmes d'exploitation du réseau différents entre le réseau national et les mini-réseaux. Par exemple, dans certaines zones éloignées, l'opérateur du réseau national pourra uniquement garantir l'équivalent de 12 heures de service ou moins[27], alors que le mini-réseau pourra garantir

[27] Tel est le cas pour la production basée sur le diesel- qui est coûteuse et qui incite donc l'opérateur du réseau à conserver un service limité pour réduire les coûts de fonctionnement.

24 heures de service. Cela peut créer un enjeu concernant le raccordement qui peut toutefois être géré en adoptant des normes de raccordement flexibles. Heureusement, les innovations technologiques commencent à simplifier de nombreux enjeux techniques, notamment ceux associés à l'intégration matérielle (IRENA 2016a). Toutefois, un certain nombre de problèmes perdurent et doivent être pris en compte par les développeurs de mini-réseaux, les régulateurs et les services publics en cas de raccordement au réseau national (voir la section 1.5 pour plus d'informations sur les structures de propriété des mini-réseaux après un raccordement au réseau national).

L'une des principales options de réduction des enjeux techniques liés au raccordement au réseau consiste à définir des normes de raccordement, généralement intégrées dans les codes du réseau national.[28] Quelques efforts sont toutefois actuellement déployés pour définir ces normes, par exemple, des exigences d'interopérabilité spécifiques aux mini-réseaux autonomes. Jusqu'à présent, le développement des informations et des normes sur l'interopérabilité est assuré par des consortiums du secteur de l'industrie qui s'intéressent davantage au déploiement de mini-réseaux interconnectés plutôt qu'au déploiement de mini-réseaux autonomes. Ainsi, aux États-Unis, le Smart Grid Interoperability Panel (SGIP) examine principalement la manière sont les mini-réseaux peuvent être intégrés au réseau national au moyen de réseaux embarqués, de « smart grids » ou de mini-réseaux interconnectés (SGIP, 2015 ; Bower et al., 2014).[29] En outre, peu de pays ont défini des normes de raccordement spécifiques au raccordement des mini-réseaux autonomes au réseau national. Le Sri Lanka est l'un des rares pays à avoir mis en place avec succès des normes et des procédures de raccordement pour les mini centrales hydroélectriques.

Avec la poursuite des efforts d'électrification rurale, les zones actuellement ciblées pour le développement des mini-réseaux autonomes pourront bientôt être raccordées au réseau national. Les régulateurs peuvent exiger que les mini-réseaux soient compatibles avec les normes techniques du réseau national dès le début ou exiger des mises à niveau techniques lors de l'arrivée du réseau. Ils doivent garder à l'esprit que la conception et la construction d'un mini-réseau répondant aux normes du réseau national peut s'avérer coûteux et contraignant pour les développeurs et entraver le déploiement, notamment en ce qui concerne les mini-réseaux de petite envergure. Si l'objectif est de stimuler le développement des mini-réseaux, les régulateurs peuvent définir des normes techniques plus flexibles pour le raccordement au réseau.

Encart 29 : Institute of Electrical and Electronics Engineers 1547 : Norme pour le raccordement des ressources distribuées à des systèmes d'alimentation électrique

L'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 1547 est une norme internationale qui (1) définit des spécifications techniques et des essais de raccordement et qui (2) fournit des exigences sur les performances, l'exploitation, la sécurité et la maintenance. L'IEEE 1547 s'intéresse à la production distribuée (par exemple, machines synchrones, machines à induction et inverseurs de courant) ayant une capacité cumulée de 10 mégavolts ampères et à leur raccordement à des tensions de distribution primaires et/ou secondaires (IEEE, 2014).

Lectures supplémentaires :

Fournit des normes et des exigences uniformes pour questions de performances de raccordement et d'interopérabilité, d'exploitation, de test, de sécurité, de maintenance et de sécurité :

- IEEE. 2014. *SA—1547: Standard for Interconnection and Interoperability of Distributed Energy Resources with Associated Electric Power Systems Interfaces*. http://standards.ieee.org/develop/project/1547.html

[28] Les codes du réseau régissent le marché de l'électricité en garantissant la qualité et la fiabilité de l'énergie, la sécurité de l'approvisionnement et un fonctionnement stable.

[29] Le SGIP est un consortium industriel intersectoriel qui s'efforce d'accélérer la modernisation du réseau et de créer un « Internet of things » pour l'énergie au moyen du partage des connaissances et de la définition de normes.

En l'absence de normes de raccordement spécifiques pour les mini-réseaux autonomes, les régulateurs peuvent s'appuyer ou citer des normes de raccordement internationales relatives au raccordement de systèmes de production distribués, qui indiquent les exigences techniques que les technologies de production, les équipements électriques doivent respecter ainsi que d'autres aspects des systèmes d'alimentation électrique (IRENA, 2016c ; voir l'Encart 29).

Lorsque les régulateurs s'intéresseront à la règlementation à appliquer dans le cadre du raccordement au réseau, ils devront déterminer le mode de définition de normes techniques rigoureuses, définir les exigences relatives aux protocoles de communication et décrire le processus de raccordement.

Questions fondamentales :

- Dans quelles zones les extensions du réseau national sont-elles prévues à court terme, moyen terme et long terme ?
- Les exigences relatives au raccordement du réseau pourraient-elles être contraignantes pour les projets qui exigent un retour sur investissement plus immédiat (par exemple, les projets de petite envergure, les projets communautaires, les projets qui pourraient être plus abordables en utilisant une électricité en courant continu) ?
- Quels sont les impacts potentiels sur les mini-réseaux de l'indisponibilité du raccordement au réseau ?
- Quel est le coût lié au fait de garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés au réseau national ?
- Les mini-réseaux peuvent-ils être mis à niveau ou modifiés à l'arrivée du réseau national ?
- Une communication sera-t-elle requise entre le réseau national et les mini-réseaux ?
- Y-a-t-il des divergences ou des problèmes avec le système d'exploitation du service du mini-réseau et du réseau national ?

Option 1 : Absence d'obligation de disponibilité de raccordement au réseau

Les régulateurs peuvent choisir de ne pas obliger les mini-réseaux à respecter les exigences techniques définies pour le réseau national. Cette approche peut s'avérer particulièrement bénéfique (1) dans les zones qui n'ont aucune perspective de raccordement au réseau national, comme les zones ou les communautés marginalisées et (2) pour les mini-réseaux de petite envergure où les faibles charges ne justifient pas une règlementation rigoureuse du raccordement au réseau. Les régulateurs peuvent également décider d'aborder la question du raccordement à l'arrivée du réseau national et s'emploient plutôt à favoriser un déploiement plus rapide des mini-réseaux autonomes.

Avantages	Inconvénients
• Réduit significativement les coûts des développeurs de mini-réseaux, notamment pour les systèmes les plus modestes. • Simplifie les processus de demande de licences et de concessions. • Fournit aux développeurs plus de flexibilité dans la conception du système et permet de concevoir des solutions innovantes. • Les régulateurs ne sont pas obligés de dédier des ressources à la définition de procédures, de normes et d'exigences.	• Peut compliquer encore davantage le raccordement et augmenter les coûts en raison du manque de règlementations techniques. • Peut générer des conflits entre les développeurs de mini-réseaux et le service public national et peut compliquer ou retarder le processus de raccordement avec au final des répercussions sur les clients. • Les régulateurs peuvent proposer des études sur le raccordement coûteuses et fastidieuses en l'absence de règlementations.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Une action limitée est requise de la part des régulateurs qui choisissent de ne pas imposer d'exigences techniques pour le raccordement au réseau pendant la phase de construction initiale des mini-réseaux. Lors de l'adoption de ce choix, les régulateurs pourront toutefois effectuer les étapes suivantes :
  - Impliquer les parties prenantes dans la détermination de la probabilité de raccorder les sites de mini-réseaux au réseau national.
  - Identifier les obstacles, notamment les coûts potentiels, si les développeurs des mini-réseaux doivent respecter des exigences techniques.
  - Créer un processus traitant des problèmes techniques à mesure qu'ils se présentent.
  - Définir le modèle de propriété, ainsi que les exigences techniques et économiques (par exemple, l'examen et la définition des prix) avant d'effectuer le raccordement (voir les sections 1.5 et 2).
  - Définir des recommandations ou des directives relatives au raccordement que les développeurs devront prendre en compte lors du développement de projets.
  - Définir une méthode standard de réalisation d'études techniques avant le raccordement au réseau. La méthode doit aborder les procédures, les responsabilités, le calendrier et les coûts.

Option 2 : Définition d'exigences de raccordement reposant sur des classes ou des catégories de projet

L'utilisation d'un système de classification fournit une approche plus flexible pour déterminer les exigences de raccordement. Avec cette option, les régulateurs définissent des règlementations techniques standard pour le raccordement des mini-réseaux e fonction des types de projet, qui peuvent prendre en compte la capacité, l'implantation, la technologie ou d'autres caractéristiques (voir la section 1.4 et Rickerson et al. 2012 pour obtenir d'autres réflexions relatives à la catégorisation des mini-réseaux).

Les régulateurs peuvent également décider si les mini-réseaux doivent respecter des normes dès le début ou si des adaptations peuvent être effectuées au moment de l'arrivée du réseau national. Cela peut dépendre de facteurs comme la capacité et l'emplacement du mini-réseau ainsi que les projets d'extension du réseau. Par exemple, les systèmes plus modestes peuvent avoir des exigences techniques plus souples pendant la phase de construction et des mises à niveau minimales lors de la phase de raccordement (dans la mesure où ils peuvent notamment être raccordés à une ligne basse tension).

Avantages	Inconvénients
• Évite aux développeurs de devoir respecter des exigences excessives pour des projets de très petite envergure ou pour des projets qui ne seront probablement jamais raccordés au réseau national. • Des normes plus souples peuvent améliorer l'accessibilité du processus règlementaire et favoriser le déploiement des mini-réseaux. • Un processus standard peut s'accompagner de délais plus rapides aux demandes de raccordement. • Lève les incertitudes des développeurs de mini-projets lors de la phase de raccordement, réduisant ainsi les coûts et les risques d projet.	• Peut se traduire par un processus règlementaire plus lourd et imprévisible obligeant les régulateurs à consacrer d'importantes ressources pour définir les différents types de mini-réseaux, mettre en place plusieurs normes et niveaux de mise en œuvre et traiter d'autres aspects du raccordement. • La définition d'une frontière entre un type de mini-réseau et un autre peut s'avérer complexe.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Évaluer la variabilité parmi les mini-réseaux réels et potentiels afin de les classer en fonction de certains critères comme la capacité, l'implantation et la technologie.
- Évaluer les enjeux auxquels les développeurs de mini-réseaux pourraient être confrontés si les exigences techniques sont trop strictes ou trop laxistes.
- En fonction de cette évaluation, définir plusieurs exigences et normes techniques pour différents types de mini-réseaux. Ces exigences et ces normes peuvent s'appliquer aux équipements de mini-réseaux pendant la phase de construction ainsi qu'aux études techniques à effectuer avant le raccordement.
- Adopter une procédure rationnalisée du raccordement pour garantir que les exigences définies sont (1) réalistes pour différents types de mini-réseaux et (2) accessibles à l'ensemble des développeurs.
- Fournir des outils et éventuellement un financement afin d'aider les développeurs de mini-réseaux.

Option 3 : Obligation de raccordement au réseau national pour tous les projets de mini-réseaux

Les régulateurs peuvent exiger que tous les mini-réseaux, indépendamment de leur capacité, emplacement ou technologie, soient construits en obéissant aux mêmes normes techniques que le réseau national. Les mini-réseaux seront alors prêts à être raccordés et n'auront pas besoin de mises à niveau ou d'investissements importants au moment de l'arrivée du réseau.

Avantages	Inconvénients
• Les mini-réseaux seront prêts à être raccordés et n'auront pas besoin de mises à niveau ou d'investissements importants au moment de l'arrivée du réseau. • On peut généralement s'attendre à une qualité de l'électricité fournie similaire entre les mini-réseaux et le réseau principale. • Simplifie la mission des régulateurs, qui peuvent mettre en œuvre les mêmes normes et procédures au sein de tous les mini-réseaux. • En connaissant les normes nationales dès le début, les développeurs de mini-projets auront une meilleure visibilité par rapport au retour sur investissement. • Le coût supplémentaire peut être intégré dans les prix de détail si des prix correspondant aux coûts sont utilisés (sous réserve de l'autorisation correspondante).	• Exige des investissements plus importants de la part des développeurs de mini-réseaux, qui doivent dédier plus de ressources aux équipements, aux essais et à la mise en service. • Des coûts supplémentaires pourront avoir un impact sur les prix de détail, sauf s'ils sont réduits à l'aide de subventions gouvernementales. • Peut constituer un obstacle pour les projets plus modestes. • Les régulateurs peuvent rencontrer des difficultés pour mettre en œuvre les mêmes normes parmi le large éventail de types de mini-réseaux. • Des normes rigoureuses peuvent freiner l'innovation dans le secteur des mini-réseaux.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Mettre les normes techniques du réseau national à la disposition de tous les développeurs de mini-réseaux.
- Intégrer le respect des normes techniques du réseau national dans les processus d'approbation et de concession de licences.
- Définir un processus de surveillance rationalisé pour garantir que les mini-réseaux respectent les normes du réseau national, notamment au niveau du processus de test et de mise en service.
- Effectuer une surveillance régulière pour garantir que tous les mini-réseaux fonctionnent avec les paramètres techniques du réseau national.

Encart 30 : Raccordement au réseau national en Ouganda

L'Electricity Regulatory Authority (ERA) de l'Ouganda exige la compatibilité des mini-réseaux avec le réseau national et le respect de toutes les normes techniques du réseau national, notamment le classement et la performance, la sécurité et la fiabilité des équipements. Exige des investissements plus importants de la part des développeurs de mini-réseaux, qui doivent dédier plus de ressources aux équipements, aux essais et à la mise en service.

Pour migrer d'un mini-réseau autonome à un mini-réseau raccordé, les projets doivent prouver qu'ils respectent les normes techniques du réseau national et qu'ils ont déposé une demande de production ou de distribution et de vente auprès de l'ERA pour le raccordement au réseau principal.

En raison de la nature de plusieurs mini-réseaux ougandais, les projets de mini-réseaux ont parfois des difficultés à respecter ces exigences (notamment celles relatives à la fiabilité). Plusieurs mini-réseaux ont ainsi des réseaux de distribution mesurant 100 kilomètres ou plus et desservent des populations disséminées. La fiabilité peut donc être considérablement entravée (avec une augmentation importante des coûts de maintenance) par les coupures de la ligne dans les zones isolées.

Plusieurs petits développeurs ayant bénéficié d'un financement de leurs coûts de distribution au travers du Rural Electrification Fund (REF) géré par la Rural Electrification Agency (REA), ont trouvé l'exigence de respecter les normes techniques du réseau national acceptables parce qu'ils ne supportent pas les coûts de conformité. Toutefois, la West Nile Rural Electrification Company (WENRECO), qui est en charge des coûts de distribution et possède un réseau de distribution très dispersé, a indiqué que l'exigence de respect des normes nationales est contraignante. Selon la WENRECO, les normes techniques définies pour les zones peuplées ne devraient pas être appliquées aux zones rurales faiblement peuplées où elles sont difficiles à respecter et où la redondance du réseau de distribution n'est pas viable.

Encart 31 : Mise en avant d'un pays : Normes techniques relatives au raccordement en Inde

- En Inde, les relations entre les mini-réseaux et le réseau national restent à définir. Jusqu'à aujourd'hui, l'Inde ne disposait de pratiquement aucune norme technique pour permettre le raccordement des mini-réseaux, avec quelques exceptions qui varient en fonction des états. Les développeurs ont donc joui d'une certaine flexibilité pour choisir leurs propres équipements et conceptions de systèmes. Cette situation a dans certains cas favorisé le déploiement de mini-réseaux minimalistes dans des zones qui n'auraient autrement probablement pas été des sites de développement. Par exemple, le développeur privé Mera Gao Power a déployé en 2014 des centaines de mini-réseaux à bas coût et à courant continu dans des zones rurales de la région de l'Uttar Pradesh (GNESD, 2014). Tel qu'évoqué dans l'encart 32, le développement de mini-réseaux à courant continu est plus abordable alors que les réseaux à courant alternatif sont plus coûteux et difficiles à raccorder au réseau national.
- Actuellement, la ligne politique nationale stipule uniquement que si un mini-réseau tente de se raccorder au réseau national, la State Electricity Regulatory Commission doit valider le prix. Il semble toutefois que l'Inde envisage de mettre en œuvre des règlementations supplémentaires. En juin 2016, le Ministère des nouvelles énergies et des énergies renouvelables (MNRE) a mis fin à une période de commentaires dans un document contenant une proposition de règlementation incluant les normes techniques de raccordement au réseau. Selon ce document, le MNRE préconise que les projets de grande envergure (plus de 10 kilowatts) ou que les petits projets regroupés respectent les normes techniques du réseau national que le raccordement soit possible. Le document indique également les normes de performance minimum pour garantir un approvisionnement 24h/24 et 7j/7 (huit heures au moins pendant les heures de pointe pendant 24 heures), une attente qui correspond plus aux normes de qualité du réseau national que les performances actuelles des mini-réseaux. Le document propose enfin des normes obligatoires dans le domaine de la sécurité et de la qualité des composants, même si les directives spécifiques sur la qualité des composants n'ont pas encore été publiées. Le MNRE s'efforce de déléguer aux autorités des états la responsabilité de désigner les normes techniques qui seront finalement requises pour le raccordement (MNRE, 2016).
- Au-delà des normes techniques, il semble que des efforts supplémentaires doivent encore être déployés pour désigner les contrôles permettant de gérer l'isolement et l'îlotage des mini-réseaux d'une manière que les sociétés de distribution et les opérateurs de mini-réseaux jugeront juste. Actuellement, les développeurs de mini-réseaux devraient abandonner la production en cas d'arrivée du réseau sur un site, même si le réseau national n'est pas fiable et si le mini-réseau peut constituer une source d'alimentation alternative pour les clients. Dès que le MNRE mettra en avant les normes techniques pour les mini-réseaux, il sera plus facile de comprendre comment ces exigences pourront influencer les relations entre les développeurs de mini-réseaux et les sociétés de distribution et d'anticiper les éventuels avantages et enjeux de la proposition d'une réorganisation importante de l'environnement règlementaire en dehors du réseau.

Lectures supplémentaires

Fournit des normes et des directives techniques et/ou fournit des réflexions sur le raccordement des mini-réseaux :

- Greacen et al. 2013. *A Guidebook on Grid Interconnection and Islanded Operation of Mini-Grid Power Systems Up to 200 kW*. http://www.cleanenergyministerial.org/Portals/2/pdfs/A_Guidebook_for_Minigrids-SERC_LBNL_March_2013.pdf
- IEA. 2011. *Design and Operational Recommendations on Grid Connection of PV Hybrid Mini-Grids*. http://iea-pvps.org/index.php?id=227&eID=dam_frontend_push&docID=1027
- Dvorsky, E., & Hejtmankov, P. 2006. *Microgrid Interconnection to Distribution Power Networks*. https://doi.org/10.1109/TDC.2006.1668505
- IEEE. 2014. SA—1547: *Standard for Interconnection and Interoperability of Distributed Energy Resources with Associated Electric Power Systems Interfaces*. http://standards.ieee.org/develop/project/1547.html

Exemples de pays

Fournit des exemples de directives techniques relatives au raccordement au réseau spécifiques aux mini-réseaux autonomes :

- EWURA. 2011. *Guidelines for Grid Interconnection of Small Power Projects in Tanzania*. http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/documents/Tanzania_Approved-Guidelines-for-Grid-Interconnection-Part-B-March-2011.pdf
- World Bank. 2012. *TANESCO Grid Code for Embedded Generation*. http://www.minigrids.go.tz/Files/TANESCO_Grid_Code_for_Embedded_Generation.pdf
- Jammu & Kashmir State Electricity Regulatory Commission. 2016. *Draft JKSERC Mini Grid Renewable Energy Generation and Supply Regulations, 2016*. http://www.jkserc.nic.in/Draft%20JKSERC_Mini%20Grid%20Renewable%20Energy%20Generation%20and%20Supply_%20Regulations.pdf
- Uttar Pradesh Electricity Regulatory Commission. 2016. *Draft Mini-Grid Renewable Energy Generation and Supply Regulations, 2016*. http://uperc.org/App_File/DRAFTREGULATIONS-MINIGRID-pdf38201611211 2AM.pdf
- Ceylon Electricity Board. 2000. *Guide for Grid Interconnection of Embedded Generators*. http://www.ceb.lk/index.php?aam_media=8501
- Public Utilities Commission of Sri Lanka. 2013. *Grid Interconnection Mechanisms for Off-Grid Electricity Schemes in Sri Lanka*. https://www.scidev.net/filemanager/root/site_assets/sa/Final-Report-Web-Load.pdf.

3.2 NORMES TECHNOLOGIQUES POUR LES EQUIPEMENTS ET FONCTIONNALITES

Les régulateurs doivent déterminer si les équipements des mini-réseaux seront soumis à des normes technologiques. L'adoption de normes technologiques peut garantir la qualité et faciliter la surveillance. D'autre part, des exigences trop strictes peuvent entraver le développement, freiner l'innovation et exiger un important travail d'examen et de surveillance de la part des régulateurs.

Dans ce rapport, la technologie des mini-réseaux inclut non seulement les équipements matériels et logiciels, mais également les fonctionnalités de la technologie (utilisation centrale ou ensemble d'utilisations pour une technologie dans un mini-réseau fonctionnant avec des sources d'énergie renouvelables). Cela dit, les technologies de mini-réseaux peuvent être classées en fonction de six fonctionnalités centrales (IRENA, 2016a) :

- Planification et conception ;
- Production ;
- Stockage ;
- Communication, gestion et comptage ;
- Conversion ; et
- Consommation.

L'unique norme qui n'accepte aucun compromis est la sécurité électrique qui doit être spécifiée indépendamment des décisions adoptées par les régulateurs concernant les autres normes (section 3.4). ***Toutes les options ci-dessous exigent la définition de normes de sécurité électrique.***

Les normes de conception sont importantes pour garantir le fonctionnement approprié et la pérennité à long-terme de la technologie. L'absence de normes de conception peut entraîner une défaillance précoce du système (Dutt & MacGill, 2013). La CEI 62257, Recommandations pour les petits systèmes à énergie renouvelable et hybrides pour l'électrification rurale constitue un exemple de norme de conception intéressant. Elle fournit des principes directeurs pour la conception et d'autres caractéristiques du système (CEI, 2013a). Dans les Îles Cook, par exemple, le service public électrique Te Aponga Uira encourage l'utilisation de normes de conception courantes pour les mini-réseaux installés dans les îles extérieures afin de faciliter la formation du personnel, de faciliter la familiarisation avec l'équipement et de garantir une maintenance appropriée.

L'unique norme qui n'accepte aucun compromis est la sécurité électrique qui doit être spécifiée indépendamment des décisions adoptées par les régulateurs concernant les autres normes (section 3.4). ***Toutes les options ci-dessous exigent la définition de normes de sécurité électrique.***

Les régulateurs peuvent définir des normes strictes pour la technologie utilisée afin de construire et d'exploiter les mini-réseaux. Par exemple, les régulateurs peuvent exiger que tous les modules PV respectent des normes de sécurité spécifiques telles que la CEI 61730 (CEI, 2013b). Ils doivent également tenir compte du fait que certaines technologies peuvent être faire l'objet de normes plus strictes pour répondre aux conditions spécifiques à l'emplacement comme des conditions météorologiques extrêmes ou l'inaccessibilité. Ainsi, dans les zones exposées aux cyclones et aux ouragans comme les îles du Pacifique et des Caraïbes, les régulateurs peuvent exiger ou promouvoir l'utilisation d'équipement résistants aux vents violents et des techniques de construction comme l'enfouissement du réseau de distribution.

Questions fondamentales :

- Des normes technologiques ont-elles déjà été définies pour les fonctionnalités des mini-réseaux et sont-elles disponibles et facilement accessibles aux développeurs de projets ?
- Les technologies de mini-réseaux doivent-elles être normalisées ?
- Pour garantir la pérennité opérationnelle à long-terme des mini-réseaux, est-il judicieux d'être plus strict avec les normes de conception, d'exploitation, des équipements et les autres normes technologiques ?
- Les régulateurs possèdent-ils les ressources humaines et matérielles pour bien comprendre les différentes technologies et fonctionnalités ?
- Les exigences sont-elles à la portée technique et économique des développeurs de mini-réseaux ?
- Les normes technologiques affecteront-elles les coûts de projet ou le service ?

Option 1 : Absence de définition de normes technologiques

Les régulateurs peuvent souhaiter de ne pas définir de normes pour la technologie des mini-réseaux afin de laisser aux développeurs ou aux autres intervenants extérieurs (par exemple, les instances internationales, les sociétés privées ou les ONG) le soin de choisir les produits les plus appropriés au projet spécifique.

Dans les zones où les normes technologiques ne s'appliquent pas, les régulateurs doivent toutefois imposer une norme minimum pour la qualité et la fiabilité du service, afin de garantir l'accès et éviter toute défaillance du système (section 3.4).

Avantages	Inconvénients
• Peut simplifier le développement et réduire les coûts. • Peut être bénéfique pour les systèmes plus modestes, les projets développés à l'échelle locale ou pour les innovations communautaires. • Permet aux régulateurs d'éviter d'engager des processus de définition et de surveillance des normes technologiques exigeants en termes de ressources.	• Des équipements ou des technologies de qualité inférieure peuvent entrer sur le marché. Cela peut se traduire par des pannes du système, une baisse de la qualité de service et même par des risques pour la santé et la sécurité, entravant finalement le développement futur du secteur. • L'utilisation d'équipements obsolètes, inadéquats ou inutiles constitue un risque particulier dans le cas de systèmes à grande échelle de haut en bas qui ne parviennent pas à évaluer ou à prendre en compte les besoins des bénéficiaires.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Aucune action n'est requise de la part des régulateurs s'ils n'imposent pas de normes technologiques aux équipements des mini-réseaux. Les régulateurs peuvent être toutefois bien inspirés de prendre en compte les actions suivantes :
  - Définir des directives visant à encourager (sans aucune forme d'obligation) l'utilisation de technologies spécifiques.
  - Émettre des recommandations (par exemple, des suggestions de critères d'évaluation) pour les processus d'appel d'offres des mini-réseaux.
  - Mette en place des règlementations volontaires, comme des normes de qualité de service ou des directives de conception et d'installation, afin d'éviter toute panne du système et de garantir une pérennité du projet à long-terme.

Option 2 : Définition de normes technologiques spécifiques aux mini-réseaux autonomes

Les régulateurs peuvent vouloir imposer des normes pour certaines technologies. Par exemple, ils peuvent souhaiter exiger le respect de normes internationales spécifiques ou obliger tous les mini-réseaux à avoir des capacités spécifiques. Les normes peuvent aborder une grande diversité de problèmes, notamment la qualité, la garantie, le fonctionnement, la pérennité et le pays d'origine des équipements ; les certifications ; la viabilité environnementale ; les procédures d'installation et les bonnes pratiques. Pour aider les développeurs à choisir les produits appropriés, les pays peuvent posséder des équipements préapprouvés qui répondent aux normes techniques. Sur le marché des systèmes PV solaires reliés au réseau, par exemple, l'Australie préapprouve et/ou enregistre les modules PV qui respectent les normes techniques qui sont ensuite testés dans le pays (pour éviter les produits contrefaits) ou suivent un processus de certification nationale.[30] Des méthodes similaires peuvent être appliquées aux technologies de mini-réseaux, notamment les composants de stockage d'énergie, les onduleurs, les transformateurs, les générateurs et le câblage, etc.

Pour promouvoir la conception et l'utilisation de technologies et d'équipements adaptés à l'usage prévu, les régulateurs peuvent également souhaiter recourir à des normes flexibles et personnalisées. Par exemple, dans la région de l'Uttar Pradesh en Inde, pour les systèmes dont la capacité est inférieure à 10 kW, les opérateurs de mini-réseaux ne sont pas obligés de construire des réseaux de distribution électrique conformes aux normes techniques définies par la licence de distribution et peuvent choisir la conception et les équipements les plus appropriés à leur situation (Uttar Pradesh Electricity Regulatory Commission, 2016). Les régulateurs peuvent également souhaiter conserver une certaine flexibilité pour laisser de la place aux technologies innovantes. Enfin, ils peuvent vouloir adopter une attitude souple par rapport à la vérification de la conformité. Par exemple, l'accès aux zones éloignées peut s'avérer très coûteux. Par conséquent, des processus de vérification adaptés au contexte, comme la réalisation de vérifications tierces effectuées par les membres de la communauté, peuvent être mis en place. L'adoption d'une approche régionale peut également s'avérer plus efficace, par exemple, des normes de mini-réseaux pour le Pacifique.

Avantages	Inconvénients
• Peut garantir la qualité du projet. • Peut améliorer la surveillance, accroître la familiarisation des régulateurs et des opérateurs avec les équipements et améliorer la viabilité du projet à long-terme. • Garantit que les équipements sont adaptés à l'usage prévu et évite l'utilisation d'équipements inappropriés.	• La création de normes, de directives et de procédures de vérification spécifiques pour les mini-réseaux est un processus fastidieux qui exige d'importantes recherches et ressources. • La conformité à des normes très strictes peut également s'avérer coûteuse pour les développeurs et les produits requis peuvent ne pas être disponibles sur le marché local.

[30] Cette approche peut accroître les coûts pour les développeurs et exiger la présence d'installations adéquates dans le pays.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Identifier les normes technologiques utilisées dans le réseau national et applicables aux mini-réseaux (par exemple, les normes relatives aux modules PV).
- Déterminer les normes spécifiques aux mini-réseaux à différencier du réseau national (par exemple, les technologies de comptage).
- Déterminer l'envergure et le niveau de rigueur de la règlementation des technologies.
- Déterminer si une plus grande flexibilité stimulera l'innovation ou le déploiement des mini-réseaux.
- Définir des normes technologiques pour les mini-réseaux :
    - Les régulateurs peuvent choisir de s'appuyer sur des normes nationales ou internationales pour définir leurs propres exigences.
    - Les régulateurs peuvent souhaiter s'appuyer sur un comité technique ou une association industrielle afin de définir des normes de mini-réseaux spécifiques pour les équipements, la conception, les procédures et les règles régissant l'installation, les conditions de fonctionnement des équipements et les activités de surveillance.
- Impliquer les parties prenantes, notamment les développeurs de mini-réseaux dans la définition des normes.
- Une fois les normes définies, les mettre à la disposition des développeurs.
- Réfléchir à la définition de directives de conception qui décrivent les normes technologiques pour les mini-réseaux.

Option 3 : Obligation pour la technologie des mini-réseaux de respecter les normes du réseau national

Les régulateurs peuvent parfois vouloir traiter les mini-réseaux comme n'importe quel autre réseau d'électricité, quelle que soit leur taille ou s'ils seront raccordés ou non au réseau national. Cette approche est souvent utilisée lorsque les régulateurs ne perçoivent pas de problèmes majeurs au respect des normes nationales, si le déploiement des mini-réseaux autonomes est limité ou si le respect d'une norme spécifique est recherché.

Avantages	Inconvénients
• Les régulateurs peuvent s'appuyer sur les normes nationales existantes. • La mobilisation de ressources pour définir des normes n'est pas requise.	• Les normes peuvent ne pas couvrir certaines technologies spécifiques aux mini-réseaux dans la mesure où elles peuvent ne pas être utilisées dans le réseau national. • Cette option peut entraver l'innovation en empêchant les développeurs de mini-réseaux de développer de nouvelles technologies ou de modifier les technologies existantes pour s'adapter aux conditions locales. • Peut s'avérer complexe et exigeante en termes de ressources pour les développeurs de mini-réseaux.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Examiner et étendre les normes technologiques applicables aux mini-réseaux autonomes. • Informer les développeurs de mini-réseaux des normes et les mettre à leur disposition. • Définir des procédures et des mécanismes de surveillance du respect des normes.

Lectures supplémentaires

Fournit des recommandations et des directives de conception pour les mini-réseaux :

- Ministry of Energy and Petroleum, Republic of Kenya. 2016. *Current Activities and Challenges to Scaling Up Mini-grids in Kenya*. https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/DocumentLibrary/ESMAP_Kenya%20Roundtable_May%202016_formatted-v4.pdf
- Power and Water Corporation. 2014. *Solar/Diesel Mini-Grid Handbook*. http://acep.uaf.edu/media/87693/SolarDieselGridHandbook.pdf
- Eurobat. 2013. *Battery Energy Storage for Rural Electrification Systems*. http://acep.uaf.edu/media/87693/SolarDieselGridHandbook.pdf
- Sustainable Energy Industry Association of the Pacific Islands & Pacific Power Association. 2012. *Off Grid PV Power Systems: System Design Guidelines*. http://www.irena.org/documentdownloads/events/2013/march/palau/8_offgrid_designguidelines.pdf
- CEI. 2013a. *Recommandations pour les petits systèmes à énergie renouvelable et hybrides pour l'électrification rurale*. https://webstore.iec.ch/publication/6647
- CEI. 2015. *IEC TS 62257: Recommandations pour les petits systèmes à énergie renouvelable et hybrides pour l'électrification rurale*. https://webstore.iec.ch/publication/23502.

Décrit les normes relatives aux équipements pour les mini-réseaux dans des emplacements spécifiques :

- Jammu & Kashmir State Electricity Regulatory Commission (JKSERC). 2016. *Draft JKSERC Mini Grid Renewable Energy Generation and Supply Regulations, 2016*. http://www.jkserc.nic.in/Draft%20JKSERC_Mini%20Grid%20Renewable%20Energy%20Generation%20and%20Supply_%20Regulations.pdf
- Uttar Pradesh Electricity Regulatory Commission. 2016. *Draft Mini-Grid Renewable Energy Generation and Supply Regulations, 2016*. http://uperc.org/App_File/DRAFTREGULATIONS-MINIGRID-pdf38201611211 2AM.pdf

Fournit des nomes pour les petites applications à énergie renouvelable et pour les applications autonomes :

- SEANZ. 2009. *Small Scale Renewable Energy Standards Guide*. http://www.seanz.org.nz/files/file/20/Standards+101+Version+1.1.pdf

  Fournit des informations sur la conception de systèmes d'alimentation autonomes utilisés pour fournir une alimentation électrique basse tension :

- Standards Australia and Standards New Zealand. 2010. *Stand-Alone Power Systems Part 2: System Design.* https://law.resource.org/pub/nz/ibr/as-nzs.4509.2.2010.pdf

  Décrit les exigences de performances pour les onduleurs en dehors du réseau :

- Standards Australia and Standards New Zealand. 2009a. *Stand-Alone Inverters—Performance Requirements*. https://shop.standards.govt.nz/catalog/5603:2009(AS%7CNZS)/scope

Outils

Fournit des outils pour planifier et cartographier l'électrification rurale :

- GIZ. 2015. *Tools for Mini-Grid Practitioners*. http://energyaccess.org/wp-content/uploads/2015/11/mini-grid-tools.pdf

Innovation

Fournit des informations sur les technologies de pointe et l'innovation :

- IRENA. 2016a. *IRENA Innovation Outlook: Renewable Mini-Grids*. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Innovation_Outlook_Minigrids_2016.pdf

Encart 32 : Courant alternatif ou courant continu ? Le conflit persiste

Les mini-réseaux sont conçus pour fonctionner en courant alternatif (CA), en courant continu (CC) ou les deux.

Avantages du courant alternatif et du courant continu

Les réseaux électriques nationaux utilisent généralement du courant alternatif et les appareils électroniques des consommateurs sont généralement conçus pour utiliser du CA (même si certains sont spécifiquement conçus pour fonctionner avec du CC). Exiger du CA dans les mini-réseaux peut faciliter un éventuel raccordement au réseau national et garantir que les mêmes appareils, dispositifs et équipements électriques peuvent être utilisés dans les mini-réseaux et dans le réseau national.

L'énergie fournie par des réseaux CC est généralement basse (12 à 48 volts [V]) par rapport à celle fournie par les réseaux CA (120 à 240 V) et elle ne peut être utilisée qu'après avoir été convertie en énergie CA au moyen d'un onduleur. Une résurgence des réseaux CC a toutefois été observée en raison de leur efficacité supérieure, de l'utilisation accrue de modules PV solaires, qui produisent une électricité en CC et l'augmentation du nombre d'appareils CC comme les téléphones et les ordinateurs portables. Les mini-réseaux CC peuvent également offrir une plus grande flexibilité conceptuelle et spatiale ainsi qu'une meilleure sécurité (EMerge Alliance, 2015 ; Garbesi, Vossos, & Shen, 2011). Les téléphones et les ordinateurs portables ou les DEL peuvent, par exemple, être alimentés efficacement par du CC. Par ailleurs, l'utilisation du CC peut stimuler le développement d'appareils flexibles et innovants capables de fonctionner en s'adaptant à plusieurs conditions.

Compatibilité des réseaux CA et CC

La compatibilité des mini-réseaux est déterminée par deux grands facteurs : (1) la flexibilité de la conception du mini-réseau (par exemple, a-t-il été conçu pour être compatible avec différents équipements ou uniquement avec des équipements de mini-réseaux spécifiques) et (2) les décisions règlementaires relatives aux normes techniques et au type d'alimentation électrique (CA ou CC).

Le raccordement d'un mini-réseau CC au réseau national peut s'avérer assez compliqué. Un convertisseur devra être utilisé pour gérer le flux d'énergie, mais en raison de la normalisation limitée des réseaux de distribution CC, de nombreuses incertitudes persistent à l'égard des autres modifications requises (IRENA, 2016a). L'énergie CC peut toutefois apparaître parfois comme une option rentable pour le développement des mini-réseaux. Par exemple, pour les mini-réseaux qui s'appuient sur l'énergie solaire, les développeurs peuvent s'affranchir des dépenses d'installation et d'entretien d'un onduleur (Justo, Mwasilu, Lee, & Jung, 2013).

Le rôle des régulateurs dans le débat opposant l'énergie CA et l'énergie CC

Les régulateurs doivent déterminer si et dans quels cas les mini-réseaux doivent uniquement s'appuyer sur l'énergie CA ou se montrer plus flexibles. Ils peuvent exiger que les mini-réseaux soient conçus de manière à garantir la compatibilité des équipements électriques avec le réseau national, même si cette position peut s'avérer défavorable pour certains modèles commerciaux de mini-réseaux. Ils peuvent également définir des normes de mini-réseaux spécifiques pour les réseaux de distribution, le câblage dans les maisons et les interfaces appareils-utilisateurs ou ils peuvent adopter les normes utilisées pour le réseau national.

Par exemple, dans l'état de Jammu-et-Cachemire, en Inde, la commission règlementaire sur l'électricité a autorisé que le réseau de distribution public des mini-réseaux soit conçu pour acheminer du courant alternatif ou du courant continu (JKSERC, 2016). La commission règlementaire sur l'électricité de l'état de Jammu-et-Cachemire a défini des seuils de capacité énergétique qui dépendent du courant et de la tension utilisés :

CC : Capacité énergétique comprise entre 24 V et 1 kilowatt (kW) ; 72 V au-delà de 1 kW et jusqu'à 10 kW

CA : Capacité énergétique comprise entre 220 V et 10 kW ; 440 V au-delà de 10 kW et jusqu'à 500 kW

3.3 QUALITE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

La qualité de l'énergie électrique (EPQ) est généralement déterminée par la tension, la fréquence, la distorsion harmonique et les exigences de sécurité électrique. Les exigences EPQ sont décrites dans le code du réseau national des pays et des systèmes d'électricité raccordés sont souvent requis pour répondre aux exigences.

Les régulateurs doivent déterminer si des mini-réseaux autonomes seront requis pour répondre aux normes EPQ décrites dans le code du réseau national. Les options consistent à suspendre la conformité au code du réseau pour les opérateurs de mini-réseaux ; mettre en place un code de réseau personnalisé et plus flexible pour les mini-réseaux ; ou obliger les développeurs de mini-réseaux à respecter le code du réseau national.

Les principaux éléments de l'EPQ sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10. Les principaux éléments des normes de qualité d'énergie électrique

Enjeu	Description
Tension	En général, les réseaux électriques nationaux sont régis par un code de réseau qui est défini par un comité technique et approuvé par les régulateurs gouvernementaux. L'un des éléments indiqués dans le code du réseau est la tension des réseaux de distribution et de transmission, qui varie entre les réseaux électriques nationaux et varie également généralement entre les réseaux de distribution à basse tension et les réseaux de transmission à haute tension. La garantie d'une tension constante au sein d'un réseau offre une protection contre les fluctuations qui peuvent endommager les équipements de production et de distribution, ainsi que les appareils et les dispositifs électroniques des consommateurs. Si les mini-réseaux ne possèdent pas la même tension que le réseau électrique national, les équipements électriques risquent de ne pas être compatibles entre les deux réseaux et des mises à niveau importantes pourront être requises si les mini-réseaux sont raccordés au réseau national.
Fréquence	En général, les réseaux électriques nationaux doivent fonctionner à des bandes de fréquence étroites (mesurées en hertz [Hz]), qui sont règlementées en préservant un équilibre entre la production active et les charges des clients. Si la fréquence sort de la plage autorisée (par exemple, si un gros générateur provoque une baisse brutale du réseau), les équipements de production peuvent se déclencher automatiquement et provoquer des microcoupures. En ce qui concerne les mini-réseaux, les développeurs sont responsables de règlementer la fréquence en sachant que la plage de valeurs de fréquence autorisées est souvent plus étendue que celle du réseau national.

Enjeu	Description
Distorsion harmonique	Une distorsion harmonique excessive (imperfections dans la forme de la tension sinusoïdale d'un réseau) peut provoquer des coupures électriques ou endommager les appareils. En général, le code du réseau national indique les exigences de distorsion harmonique pour le réseau national. Certaines technologies de production, comme les systèmes PV solaire avec onduleur, peuvent provoquer une augmentation des niveaux de distorsion harmonique dans les réseaux électriques. Les régulateurs doivent décider de règlementer ou non les niveaux de distorsion harmonique des mini-réseaux et si les mini-réseaux doivent respecter les mêmes normes que le réseau électrique principal.
Sécurité électrique	La sécurité électrique est une responsabilité obligatoire et non-négociable qui doit être prise en compte dans n'importe quel type de mini-réseau. Elle doit être systématiquement intégrée dans les normes techniques de mini-réseaux et les dispositions relatives à la sécurité électrique doit être invariablement appliquées par les développeurs et exécutées par les régulateurs. Les codes du réseau national exigent que les équipements raccordés au réseau respectent certaines normes électriques pour garantir un fonctionnement sans risques. Certains pays ont adopté des codes électriques spécifiques ou des codes de prévention des incendies qui régissent également l'installation des équipements électriques. Les régulateurs doivent réfléchir aux conditions à imposer aux développeurs de mini-réseaux pour garantir la sécurité électrique et anti-incendie. ***Toutes les options ci-dessous incluent un code de sécurité électrique.***

Des efforts ont été récemment déployés pour définir des lignes directrices relatives à la qualité de l'électricité produite par les mini-réseaux en ce qui concerne la qualité du service. Par exemple, tel que décrit dans la section 3.4, le National Renewable Energy Laboratory (NREL) et le Ministère américain de l'énergie (DOE), épaulés par le Clean Energy Ministerial[31], ont défini un cadre d'assurance qualité (QA) pour les mini-réseaux intitulé *Cadre d'assurance qualité pour les mini-réseaux.* Le cadre d'assurance qualité (QAF) définit plusieurs niveaux de service adaptés à différents niveaux de consommateurs, en se focalisant sur des seuils pour la qualité, la fiabilité et la disponibilité de l'énergie et indique un protocole commun de reporting des responsabilités et des performances. Tableau 13 fournit une synthèse des normes selon une perspective de qualité de l'énergie et de performances du système.

Les régulateurs doivent consulter le QAF et d'autres documents d'orientation lors de leur réflexion sur les normes de qualité énergétique.

Questions fondamentales :

- Quelles sont les normes EPQ du réseau national réalisables pour les développeurs de mini-projets ?
- La mise en application des normes EPQ du réseau national peut-elle créer des obstacles pour les développeurs ?
- Y-a-t-il un organe gouvernemental ou une entité indépendante disposant de l'autorité et des compétences requises pour inspecter et mettre en application les normes EPQ pour les mini-réseaux ?

[31] Le Clean Energy Ministerial est un forum mondial qui met en avant des politiques et partage les meilleures pratiques pour accélérer la transition mondiale vers les énergies propres. Pour plus d'informations, visitez la page http://www.cleanenergyministerial.org/

Option 1 : Non obligation pour les mini-réseaux de respecter les normes EPQ

Les régulateurs peuvent choisir d'exempter les développeurs de mini-réseaux de tous les codes du réseau à l'exception des normes de sécurité. Dans le cadre de cette approche, les développeurs de mini-réseaux peuvent exploiter les mini-réseaux sans aucune limitation et ne sauront pas tenus de respecter des normes de performance comme les niveaux de tension ou de fréquence. Les clients confrontés à une faible qualité de service pourront toutefois demander aux régulateurs ou à une organisation tierce de résoudre le litige.

Avantages	Inconvénients
• Dispense les développeurs des coûts engagés pour respecter des règles de fonctionnement strictes. • Fournit plus de flexibilité par rapport aux appareils qui peuvent être utilisés dans le mini-réseau. • Élimine la nécessité de surveiller la qualité de l'électricité pour le régulateur.	• Peut poser plus de problèmes par rapport à la qualité de service (Descheemaeker, Van Lumig, & Desmet, 2015). • Augmente les coûts et la complexité du raccordement futur au réseau principal. • Peut endommager les appareils des utilisateurs finaux et présenter des risques.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Identifier les risques potentiels susceptibles de survenir si aucune norme EPQ n'est mise en place.
- Créer des procédures et des directives pour répondre à ces problèmes.
- Réfléchir à la publication ou à la mise à disposition du code du réseau national ou des normes EPQ pour les codes des mini-réseaux dans les autres pays qui possèdent des conditions similaires.
- Envisager de recommander aux développeurs d'utiliser ces normes en tant que directives.
- Sensibiliser les utilisateurs aux impacts potentiels d'un déséquilibre de la tension, des harmoniques et de la fréquence.

Option 2 : Définition de normes EPQ spécifiquement pour les mini-réseaux

Les régulateurs peuvent choisir d'inclure les normes EPQ dans le code des mini-réseaux autonomes (voir la section 3.4 et les informations sur *le cadre d'assurance qualité pour les mini-réseaux*). La norme EPQ peut être différentiée en fonction des différents types de mini-réseaux. Pour autoriser ce niveau de flexibilité, les normes doivent être moins strictes. Les régulateurs qui souhaitent définir des normes EPQ spécifiques aux mini-réseaux demandent souvent à un comité technique de définir les normes en question qui seront ensuite examinées et approuvées par les régulateurs. La conformité aux normes EPQ devrait faire partie du processus de demande pour le développement des mini-réseaux, notamment des essais, de la mise en service et de la surveillance pour garantir un fonctionnement approprié.

Avantages	Inconvénients
• Peut faciliter le raccordement au réseau national. • Sont généralement plus souples et plus appropriées que les normes du réseau national. • Diminuent le risque d'endommagement des appareils et d'autres problèmes de sécurité et opérationnels.	• Les régulateurs doivent dédier une quantité raisonnable de ressources pour définir des normes EPQ spécifiques aux mini-réseaux et pour déterminer un mode de test et de surveillance de la conformité. • La définition de catégories de mini-réseaux peut s'avérer complexe et avoir des conséquences inattendues. Par exemple, les développeurs de mini-réseaux peuvent choisir de créer des systèmes plus petits pour ne pas être obligés de respecter des normes. • Le respect des normes EPQ augmente les coûts de développement et peut être trop onéreux pour les développeurs de petits mini-réseaux dans les zones éloignées. Des codes de réseau stricts peuvent également entraver l'innovation.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Créer un comité technique qui effectuera les étapes suivantes afin de définir une norme EPQ spécifique pour les mini-réseaux autonomes :
  - Déterminer le niveau de rigueur des normes techniques et si les normes s'appliquent à tous les mini-réseaux ou uniquement à certaines catégories de mini-réseaux.
  - Définir différentes catégories de mini-réseaux et déterminer les niveaux de conformité correspondants (section 1.4).
  - Se concerter avec les parties prenantes, notamment avec les développeurs de mini-réseaux, le service public national, les opérateurs du réseau de distribution et les autres entités participant aux opérations techniques du réseau national du pays et intégrer leurs commentaires dans la version finale des normes EPQ.
- Mettre à jour les processus de demande, de concession de licences et de reporting afin d'intégrer les exigences des normes EPQ.
- Mettre les normes EPQ à la disposition des développeurs de mini-réseaux.

Option 3 : Obligation pour les mini-réseaux de respecter les normes EPQ du réseau national

Les régulateurs peuvent obliger les mini-réseaux à respecter les normes EPQ nationales.

Avantages	Inconvénients
• Les régulateurs n'ont pas besoin de définir de nouvelles normes EPQ spécifiques au mini-réseau. • Le raccordement au réseau national sera plus simple étant donné que le mini-réseau est déjà conforme à toutes les normes.	• Cette option peut être très onéreuse pour les développeurs de mini-réseaux et peut décourager les investissements. • Peut provoquer une augmentation des prix de détail ou des subventions.

Actions recommandées pour les régulateurs
• Mettre les normes EPQ nationales à la disposition des développeurs de mini-réseaux. • Intégrer la conformité aux normes EPQ nationales dans le cadre du processus d'approbation et de concession de licences. • Fournir une assistance technique aux développeurs de mini-réseaux pour soutenir la conformité aux normes EPQ. • Définir des procédures de test, de mise en service et de surveillance de la conformité aux normes EPQ nationales et mettre ces procédures et les exigences associées à la disposition des développeurs de mini-réseaux.

Encart 33 : Mise en avant d'un pays : Normes EPQ aux Philippines

Pour les mini-réseaux situés en dehors du réseau national de Luzon, de Visayas et de Mindanao, le gouvernement des Philippines a défini des *Directives pour les petites centrales électriques* (Comité de gestion de la distribution, 2013). Les directives définissent cinq catégories de mini-réseaux en fonction du nombre et du type d'opérateurs de distribution et/ou d'entités de production. Les directives incluent également les variations de tension et de fréquence maximum autorisées que toutes les catégories de mini-réseaux doivent respecter afin de garantir la qualité de l'électricité.

Les directives ciblaient initialement les mini-réseaux diesel dans les zones éloignées. Toutefois avec l'émergence des nouveaux mini-réseaux à énergie renouvelable, elles ont été également intégrées aux directives. L'Energy Regulatory Commission (ERC) estime que la définition des directives constitue une étape importante dans le processus de normalisation de la qualité de service. Toutefois, l'ERC a observé que la mise en œuvre des directives s'est avérée complexe et qu'un déploiement complet nécessiterait la mise en place d'une diffusion et la création d'une capacité supérieures pour les développeurs et les opérateurs de mini-réseaux.

Lectures supplémentaires

Fournit des normes de qualité de l'énergie électrique spécifiques aux mini-réseaux :

- Jammu & Kashmir State Electricity Regulatory Commission (JKSERC). 2016. *Draft JKSERC Mini Grid Renewable Energy Generation and Supply Regulations, 2016*. http://www.jkserc.nic.in/Draft%20JKSERC_Mini%20Grid%20Renewable%20Energy%20Generation%20and%20Supply_%20Regulations.pdf
- Uttar Pradesh Electricity Regulatory Commission. 2016. *Draft Mini-Grid Renewable Energy Generation and Supply Regulations, 2016*. http://uperc.org/App_File/DRAFTREGULATIONS-MINIGRID-pdf38201611211 2AM.pdf
- EWURA. 2011. *Guidelines for Grid Interconnection of Small Power Projects in Tanzania*. http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/documents/Tanzania_Approved-Guidelines-for-Grid-Interconnection-Part-B-March-2011.pdf
- Distribution Management Committee. 2013. *Small Grid Guidelines.* The Philippines. "report.spug.ph/articles/Proposed%20Small%20Grid%20Guidelines-DMC.pdf.

Fournit des normes sur la sécurité et l'installation des systèmes en dehors du réseau :

- Standards Australia and Standards New Zealand. 2009. *Stand-Alone Power Systems*. https://shop.standards.govt.nz/catalog/4509.1:2009(AS%7CNZS)/scope

3.4 QUALITE DU SERVICE : DISPONIBILITE, CAPACITE ET FIABILITE

Une norme de qualité de service définit le service électrique minimum qu'un développeur de mini-réseaux doit fournir à ses clients. La qualité du service électrique fourni par un mini-réseau est principalement déterminée par la disponibilité, la capacité et la fiabilité, tel que défini dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11. Principaux enjeux associés à la qualité de service

Enjeu	Description
Disponibilité	Désigne la présence et la durée du service d'électricité. Dans le cas du réseau national, les services publics doivent généralement respecter certains seuils de disponibilité (par exemple, pour fournir un accès à l'électricité 24 heures sur 24 à 100 % des clients). Concernant les mini-réseaux autonomes, les exigences peuvent être plus souples (par exemple, fournir un accès à l'électricité à plus de 80 % de la population dans une communauté pendant plus de 8 heures par jour). Dans l'idéal, la disponibilité du service devrait augmenter progressivement au cours de la durée de vie du mini-réseau. Les régulateurs peuvent définir plusieurs niveaux de durée pour différents types de mini-réseaux, mais l'objectif idéal est un service disponible 24h/24.
Capacité	Désigne la quantité d'énergie mise à la disposition des utilisateurs finaux, sous forme de puissance instantanée maximum (kW) ou de quantité particulière pendant une durée définie (kWh). Concernant les mini-réseaux, des niveaux de service sont généralement définis par les développeurs de mini-réseaux et la disponibilité de l'approvisionnement est limitée par la technologie de production (par exemple, PV solaire sans dispositif de secours sous forme de générateur diesel ou de batterie qui ne fournira pas d'électricité pendant la nuit) ou par la taille du système de production (par exemple, un système modeste pourra ne pas être en mesure de répondre à la demande pendant les pics de consommation).

Enjeu	Description
Fiabilité	Désigne la fréquence des interruptions d'approvisionnement non planifiées. Les fournisseurs d'énergie du réseau national sont généralement soumis à des seuils de qualité qui spécifient le nombre d'interruptions annuelles de l'approvisionnement en électricité. Ces normes sont souvent imposées au moyen de pénalités ou d'incitations à la performance. Dans le contexte des mini-réseaux où la conformité à des normes de fiabilité peut accroître les coûts de développement et d'exploitation, ces normes sont plus difficiles à mettre en œuvre. Les régulateurs doivent décider si ces exigences sont appropriées et, le cas échéant, spécifier les normes à utiliser. Vous trouverez ci-dessous des exemples d'indices utilisés pour mesurer la fiabilité : ◉ L'indice de durée moyenne d'interruption du système (SAIDI) ;[32] ◉ L'indice de fréquence moyenne d'interruption du système (SAIFI) ;[33] et ◉ L'indice de durée moyenne d'interruption par client (CAIDI).[34]

Plus récemment, des efforts ont été déployés pour créer une vision multidimensionnelle de la qualité de service qui intègre des attributs supplémentaires. Parmi les diverses initiatives qui s'efforcent d'améliorer la définition et l'évaluation de l'accès à l'électricité et les niveaux de service associés, nous pouvons citer deux approches différentes mais complémentaires :

1) Le cadre à plusieurs niveaux du programme d'aide à la gestion du secteur de l'énergie de la World Bank (ESMAP) ;
2) Le Laboratoire des énergies renouvelables national (NREL) et le cadre d'assurance qualité des mini-réseaux du Ministère américain de l'énergie (DOE).

Ces deux approches sont présentées ci-dessous. Les régulateurs doivent les prendre en compte lors de leur réflexion sur les normes de qualité de service.

[32] Le SAIDI est un indicateur de performance qui mesure la durée moyenne des interruptions rencontrées par un client au cours d'une période donnée.

[33] Le SAIFI est un indicateur de performance qui mesure la fiabilité en suivant le nombre d'interruptions rencontrées par un client au cours d'une période donnée (généralement un an).

[34] Le CAIDI est associé au SAIDI et au SAIFI et indique la durée de coupure moyenne qu'un client donné pourrait subir.

Comme indiqué dans l'Encart 1, l'ESMAP de la World Bank, en concertation avec plusieurs parties prenantes, a élaboré le cadre à plusieurs niveaux (MTF) pour mesurer, surveiller et évaluer l'accès à l'énergie. Le MTF définit une série d'attributs qui traduisent les performances de l'approvisionnement énergétique, notamment la capacité, la durée (alimentation le jour et la nuit), la fiabilité, la qualité, l'abordabilité, la légalité ainsi que la santé et la sécurité (ESMAP 2015). Dans le cadre du MTF, l'accès à l'énergie est défini sous forme de niveau allant du niveau 0 (absence d'accès) au niveau 5 (niveau d'accès optimal). Des cadres à plusieurs niveaux spécialisés ont également été définis pour mesurer l'accès à l'électricité, des solutions pour cuisiner et le chauffage central pour les foyers ; les utilisations productives de l'énergie pour les entreprises ; et l'accès à l'énergie pour les institutions communautaires. Tableau 12 présente une matrice à plusieurs niveaux pour l'accès domestique à l'électricité.

Plus récemment, des efforts ont été déployés pour créer une vision multidimensionnelle de la qualité de service qui intègre des attributs supplémentaires. Parmi les diverses initiatives qui s'efforcent d'améliorer la définition et l'évaluation de l'accès à l'électricité et les niveaux de service associés, nous pouvons citer deux approches différentes mais complémentaires :

1) *Le cadre à plusieurs niveaux du programme d'aide à la gestion du secteur de l'énergie de la World Bank (ESMAP) ;*

2) *Le Laboratoire des énergies renouvelables national (NREL) et le cadre d'assurance qualité des mini-réseaux du Ministère américain de l'énergie (DOE).*

Tableau 12. Matrice à plusieurs niveaux pour l'accès à l'approvisionnement électrique des ménages (ESMAP, 2015)

Attributs		Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
1. Capacité	Puissance*		Très faible puissance (3 W minimum)	Faible puissance (50 W minimum)	Puissance moyenne (200 W minimum)	Puissance élevée (800 W minimum)	Puissance très élevée (2 kW minimum)
	ET capacité quotidienne		12 Wh minimum	200 Wh minimum	1,0 kWh minimum	3,4 kWh minimum	8,2 kW minimum
	OU services		Éclairage de 100 lm/h par jour et chargement des téléphones	Éclairage électrique, circulation de l'air, télévision et chargement des téléphones			
2. Durée	Heures par jour		4 heures minimum	4 heures minimum	8 heures minimum	16 heures minimum	23 heures minimum
	Heures pendant la nuit		1 heure minimum	2 heures minimum	3 heures minimum	4 heures minimum	4 heures minimum
3. Fiabilité						14 interruptions maximum par semaine	3 interruptions maximum par semaine de moins de < 2 heures
4. Qualité						Les problèmes de tension n'affectent pas l'utilisation des appareils	
5. Abordabilité					Le coût de l'offre de consommation standard de 365 kWh par an correspond à moins de 5 % du revenu des ménages		
6. Légalité						La facture est payée au service public, au vendeur par carte prépayée ou au représentant agréé	
7. Santé et sécurité						Absence d'accidents par le passé et perception d'un risque élevé pour le futur	

En outre, le NREL et le Ministère américain de l'énergie (DOE), soutenus par le Clean Energy Ministerial, ont défini le *Cadre d'assurance qualité pour les mini-réseaux* et un guide de mise en œuvre intitulé *Quality Assurance Framework Implementation Guide for Isolated Community Power Systems (Guide de mise en œuvre du cadre d'assurance qualité pour les systèmes d'alimentation communautaires électriques)*. Le principal objectif du cadre d'assurance qualité est de fournir une structure et une transparence au secteur des mini-réseaux tout en considérant les différents niveaux de service requis pour répondre aux besoins énergétiques de divers segments d'utilisateurs finaux situés dans des zones éloignées (Baring-Gould, et. al. 2016). Le cadre d'assurance qualité définit plusieurs niveaux de service adaptés à différents niveaux de consommateurs, en se focalisant sur des seuils pour la qualité, la fiabilité et la disponibilité de l'énergie et indique un protocole commun de reporting des responsabilités et des performances. Tableau 13 fournit une synthèse des normes selon une perspective de qualité de l'énergie et de performances du système.

L'initiative permet aux régulateurs d'intégrer les concepts de niveau de service dans les évaluations initiales des projets de mini-réseaux potentiels ainsi que de normaliser et de mettre en œuvre un suivi à long-terme des performances et de surveillance la conformité. Le cadre d'assurance qualité ne prescrit pas un niveau de service standard mais obéit à l'approche flexible dite de « vérité publicitaire » pour ouvrir la voie à un marché des mini-réseaux mature (Baring-Gould et al., 2016). Le *Guide de mise en œuvre du cadre d'assurance qualité* accompagne le rapport technique intitulé *Cadre d'assurance qualité pour les mini-réseaux* et fournit des directives sur la mise en œuvre du QAF à partir des perspectives de plusieurs parties prenantes qui sont généralement intégrées au projet de mini-réseau (Baring-Gould et al., 2017).

Les régulateurs doivent examiner les deux approches, ainsi que les autres approches existantes, lorsqu'ils étudient la question des normes de qualité de service. Ils doivent déterminer les attributs à utiliser pour décrire la qualité du service et un mode de mesure et surveillance de celle-ci. Les régulateurs doivent en outre équilibrer les coûts et le temps associés aux normes de qualité de service : des niveaux plus élevés de service peuvent s'avérer plus coûteux, être plus longs à développer et concerner moins de communautés, mais multiplient les opportunités d'utiliser l'énergie de manière productive, alors que des niveaux de service plus bas peuvent être moins onéreux, plus rapides à développer et atteindre plus de communautés en offrant cependant des services très basiques. Quelle que soit la norme de qualité de service adoptée, les régulateurs doivent avoir une norme de qualité de service minimum disponible pour tous les clients, indépendamment du niveau de service ou du type de client (par exemple, utilisation résidentielle par opposition à une utilisation commerciale)

Questions fondamentales :

- Quelles sont les normes de qualité de service dans le réseau national ? Les mêmes normes doivent-elles s'appliquer aux mini-réseaux ?
- Quels sont les attributs d'approvisionnement en électricité que le régulateur doit prendre en compte ?
- Quelle est la qualité de service minimum que le régulateur doit prendre en compte ?
- Quelles sont les attentes des clients concernant la qualité de service ?
- Quel est le rôle d'un service d'électricité fiable pour attirer des clients commerciaux et industriels dans les zones desservies par des mini-réseaux ?

Tableau 13. Cadre d'assurance qualité - Synthèse du niveau de service (Baring-Gould, et al, 2016)

Enjeu	Niveau de service de base	Niveau de service standard	Niveau de service élevé
Attribut de qualité de l'électricité en CA			
Déséquilibre de la tension	<10 %	<5 %	<2 %
Transitoires	Absence de protection	Protection contre les surtensions	Protection contre les surtensions
Variations de tension de courte durée	<5/jour	<1/jour	<1/semaine
Variations de tension de longue durée	<10/jour	<5/jour	<1/jour
Variations de la fréquence	48 Hz < f < 52 Hz	49 Hz < f < 51 Hz	49,5 Hz < f < 50,5Hz
Attribut de qualité de l'électricité en CC			
Chute de tension résistive	<10 %	<5 %	<2 %
Pourcentage d'ondulation	50 % crête-à-crête	20 % crête-à-crête	10 % crête-à-crête
Bruits de commutation et des ondulations CC	Absence de filtrage	Les bruits transitoires sont minimisés	Les bruits des ondulations sont minimisés
Transitoires	Absence de protection	Protection contre les surtensions	Protection contre les surtensions
Nombre de défaillances autorisées par jour	<5/jour	<2/jour	<1/jour
Fiabilité de l'alimentation			
SAIFI non planifié$_{xx}$[1,3]	<52 par an	<12 par an	<2 par an
SAIDI non planifié$_{xx}$[1,3]	<876 heures (fiabilité de 90 %)	<438 heures (fiabilité de 95 %)	<1,5 heures (fiabilité de 99,99 %)
SAIFI planifié$_{xx}$[1,2]	Aucune exigence mais doit être défini	Aucune exigence mais doit être défini	<2 par an
SAIDI planifié$_{xx}$[1,2]	Aucune exigence mais doit être défini	Aucune exigence mais doit être défini	<30 minutes - 100 % de fiabilité

Enjeu	Niveau de service de base	Niveau de service standard	Niveau de service élevé

(1) L'indice de fréquence des interruptions moyennes du système (SAIFI) mesure le nombre moyen de coupures de courant qu'un client moyen rencontre au cours d'une année et est défini comme le nombre total d'interruptions pour les clients/nombre total de clients desservis.

(2) L'indice de durée d'interruption du système (SAIDI) mesure le nombre moyen de minutes pendant lesquelles un client n'a aucun service d'électricité pendant une durée définie (généralement un an).

(3) Le SAIFI et le SAIDI sont généralement présumés pour les systèmes électriques qui sont spécifiés pour fournir un service d'énergie à plein temps disponible 24 h/24. Ce rapport utilise la typologie des indices pour les systèmes qui fournissent des heures/jours de service partiels étant donné que le nombre d'interruptions prévues et imprévues et que la durée des interruptions doivent être normalisés en fonction du pourcentage d'heures de service

Option 1 : Autorisation de déterminer la qualité de service pour les développeurs de mini-réseaux

Les régulateurs peuvent autoriser les développeurs de mini-réseaux à déterminer le niveau de la qualité de service. Dans cette approche, le contrat entre le client et le prestataire de services indiquera les conditions de la qualité de service.

Avantages	Inconvénients
• Évite aux régulateurs de mobiliser des ressources pour définir des normes de qualité de service pour les mini-réseaux. • Réduit les coûts de développement et accélère le développement. Peut également réduire les coûts opérationnels en évitant aux développeurs d'affecter des ressources à l'envoi de rapports sur la qualité de service aux régulateurs. • Permet aux développeurs de définir les normes de qualité de service les plus appropriées pour le contexte de leur projet et leurs clients en créant différents niveaux de qualité de service reflétant la réalité des zones éloignées et répondant aux besoins des divers clients.	• Peut se traduire par une qualité de service inférieure, notamment en l'absence d'autres fournisseurs et l'arrêt du service n'est pas envisageable. • Peut provoquer des relations conflictuelles ou tendues avec les communautés, notamment si les clients ayant un statut socioéconomique inférieur ou sont défavorisés pour d'autres raisons (par exemple, personnes âgées, personnes souffrant de troubles physiques ou mentaux) ne peuvent assumer le même niveau de service que les autres clients. • Une qualité de service médiocre ou faible peut ne pas habiliter les utilisations productives et les services communautaires limitant ainsi le développement économique et le bien-être des clients.

Actions recommandées pour les régulateurs

Aucune étape ultérieure n'est requise dans le cadre de cette approche, mais les régulateurs peuvent souhaiter examiner les étapes suivantes :

- Suggérer une norme de qualité de service minimum qui serait mise à la disposition de tous les clients, indépendamment du niveau de service ou du type de client.
- Envisager de fournir des recommandations par rapport à un mécanisme de résolution des litiges pour les développeurs et les clients ou en demandant aux développeurs de présenter une procédure de résolution des litiges.
- Fournir des exemples ou des modèles de contrats de qualité de service que les développeurs peuvent utiliser comme modèles pour leurs propres contrats clients.

Option 2 : Obligation pour les développeurs de mini-réseaux à respecter les normes de qualité de service du réseau national appliquées à tous les clients

Dans le cadre de cette approche, les régulateurs exigent le même niveau de qualité de service, que les clients soient reliés au réseau national ou à un mini-réseau autonome. Les régulateurs qui choisissent de mettre en œuvre une qualité de service équivalente à celle du réseau national pour la disponibilité, la capacité et la fiabilité utilisent des indices tels que le SAIDI, le SAIFI et le CAIDI. La disponibilité de l'électricité est conditionnée par la puissance maximum disponible, la quantité d'électricité disponible à un moment donné et le nombre d'heures de service par jour. La disponibilité de l'électricité selon les niveaux du réseau national correspond généralement à 24 heures par jour (mais elle peut être inférieur à certains emplacements), avec quelques restrictions ou des limites par rapport à la consommation.

Avantages	Inconvénients
• Garantir que tous les utilisateurs finaux bénéficieront de la même norme de qualité de service minimum en offrant un service juste et équivalent et en évitant aux régulateurs de dédier des ressources au développement de normes personnalisées.	• Les normes de qualité du réseau national peuvent ne pas être adaptées aux mini-réseaux éloignés autonomes et peuvent par conséquent accroître les coûts de développement de ce type de systèmes.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Appliquer les normes de qualité de service du réseau national aux prestataires de services des mini-réseaux.
- Garantir que les normes incluent un niveau minimum de qualité de service applicable à l'ensemble des clients, indépendamment du niveau de service ou du type de client.
- Mettre en place des pénalités pour le prestataire de services si la qualité de service ne respecte pas les normes du réseau national.
- Mettre les normes de qualité de service à la disposition de tous les développeurs de mini-réseaux.
- Fournir une aide financière ou à la création de la capacité pour aider les développeurs à respecter leurs obligations de conformité.
- Envisager de fournir des recommandations par rapport à un mécanisme de résolution des litiges pour les développeurs et les clients ou en demandant aux développeurs de présenter une procédure de résolution des litiges.
- Fournir des exemples ou des modèles de contrats de qualité de service que les développeurs peuvent utiliser comme modèles pour leurs propres contrats clients.

Option 3 : Exigence de normes de qualité flexibles reposant sur les classes ou catégories de mini-réseaux prenant en compte la capacité, l'emplacement ou le type de client

Enfin, les régulateurs peuvent définir différents niveaux de service adaptés à la capacité, l'emplacement ou le type de client (par exemple, clients privés ou commerciaux). Par exemple, l'exigence de restaurer le service dans un délai donné après une coupure peut être ajustée pour prendre en compte les enjeux associés aux mini-réseaux situés dans des zones éloignées ou inaccessibles.

La qualité de service peut également différer en fonction de l'opérateur et/ou du type de client. Par exemple, selon le Cadre de l'assurance qualité du Laboratoire des énergies renouvelables national et le Ministère américain de l'énergie, les régulateurs peuvent adopter des normes de qualité de service flexibles pour différentes classes de clients. Les clients seront informés du niveau de service qu'ils peuvent attendre et pourront déposer des plaintes auprès des régulateurs si le service ne correspond pas à leurs attentes (Baring-Gould, et al. 2016). Les régulateurs devront surveiller les développeurs de mini-réseaux en exigeant un reporting périodique sur la qualité, la fiabilité et la disponibilité de l'électricité fournie aux clients. Dans les zones éloignées, la surveillance pourra être plus flexible ou confiée à des vérificateurs tiers comme les membres de la communauté. À mesure que le marché des mini-réseaux parvient à maturité, les régulateurs peuvent également mettre en œuvre des mécanismes de suivi des performances à long-terme pour garantir une responsabilisation continue des développeurs et ajuster les normes de qualité de service, si nécessaire.

Autoriser une différentiation de la qualité de service entre les mini-réseaux et le réseau national peut s'avérer moins complexe et polémique que d'instaurer une différentiation parmi les clients dans le même mini-réseau. Les régulateurs doivent toutefois s'efforcer d'exiger que tous les clients (au niveau national et des mini-réseaux) bénéficient d'un niveau minimum de qualité de service, quelque soit le niveau de service.

Avantages	Inconvénients
• Les régulateurs peuvent présenter des exigences de service minimum atteignables pour les développeurs de mini-réseaux et continuer à répondre aux besoins des différents types de clients. • Épargne aux développeurs l'obligation de respecter des normes de qualité de service disproportionnées par rapport à la capacité ou à l'emplacement de leurs systèmes. • Traduit plus fidèlement la réalité d'une exploitation dans des zones éloignées ou inaccessibles.	• Les exigences de reporting peuvent engendrer des coûts supplémentaires pour les prestataires de services qui peuvent être lourds. • Les régulateurs devront mobiliser des ressources humaines et financières pour surveiller la qualité de service et soutenir le suivi des performances à long-terme. La surveillance de différents niveaux de qualité de service dans un seul mini-réseau peut s'avérer contraignante. • La définition de plusieurs niveaux de qualité de service au sein des mini-réseaux et des utilisateurs de mini-réseaux peut être compliquée pour les régulateurs.

Actions recommandées pour les régulateurs

- Déterminer les rôles et les responsabilités pour respecter les normes de qualité de service, notamment lorsque le propriétaire et l'opérateur du mini-réseau sont des entités différentes.
- Créer un comité technique qui réalisera les étapes suivantes afin de mettre en place différents niveaux de qualité de service pour les mini-réseaux :
    - Décider dans quelles conditions et dans quelle mesure la qualité de service des mini-réseaux diffèrera de celle du réseau national.
    - Déterminer si la qualité de service pourra différer entre les clients desservis par le même mini-réseau et si le coût du facteur de différenciation sera calculé.
    - Définir cinq catégories pour les mini-réseaux.
    - Identifier les critères qui déterminent l'emplacement d'un mini-réseau.
    - Définir les types de clients pour lesquels aucun compromis ne peut être accepté au niveau de la qualité de service (par exemple, les établissements scolaires ou de santé).
    - Définir des normes minimum de qualité de service que tous les prestataires de services pour les mini-réseaux doivent respecter. Garantir que la norme minimum empêche les prestataires de services de fournir un niveau de service inférieur aux clients ayant un statut socioéconomique inférieur et qui seraient susceptibles d'acheter moins d'électricité.
- Envisager de fournir des recommandations par rapport à un mécanisme de résolution des litiges pour les développeurs et les clients ou en demandant aux développeurs de présenter une procédure de résolution des litiges.
- Fournir des exemples ou des modèles de contrats de qualité de service que les développeurs peuvent utiliser comme modèles pour leurs propres contrats clients.

Lectures supplémentaires

Fournit des directives et des recommandations sur les normes de qualité de service dans les mini-réseaux :

- Baring-Gould et al. 2017. Quality Assurance Framework Implementation Guide for Isolated Community Power Systems. https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/68634.pdf
- Baring-Gould et al. 2016. *Quality Assurance Framework for Mini-Grids*. National Renewable Energy Laboratory. https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67374.pdf
- Energy Sector Management Assistance Program. 2015. Beyond Connections: Energy Access Redefined. https://www.esmap.org/node/55526
- Bhatia and Angelou. 2014. *Live Wire: Capturing the Multi-Dimensionality of Energy Access*. http://documents.worldbank.org/curated/en/937711468320944879/pdf/88699-REPF-BRI-PUBLIC-Box385194B-ADD-SERIES-Live-wire-knowledge-note-series-LW16-New-a-OKR.pdf
- Mutiso and Baring-Gould. 2014. *Webinaire : Quality Assurance Framework for Mini-Grids*. https://cleanenergysolutions.org/training/mini-grids-quality-assurance-framework.

— RÉFÉRENCES —

Crédit photo : Powerhive

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

VII. REFERENCES

Baring-Gould, E.I., Mutiso, R., Burman, K., Singh, M., Esterly, S. & McGregor, C.; (2016) Quality Assurances Framework for Mini-Grid; National Renewable Energy Laboratory. Technical Report No. T-5000-67374. Retrieved from https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67374.pdf

Baring-Gould, E.I., Burman, K. Esterly, S, Greacen, C.;(2017) *Quality Assurances Framework Implementation Guide for Isolated Community Power Systems*; National Renewable Energy Laboratory. Technical Report No. TP-7A40-68634. Retrieved from https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/68634.pdf

Bloomberg New Energy Finance. (2017). Q1 2017 Off-grid and Mini-grid Market Outlook. Retrieved from https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/01/BNEF-2017-01-05-Q1-2017-Off-grid-and-Mini-grid-Market-Outlook.pdf

Bower, W., Guttromson, R., Glover, S., Stamp, J., & Bhatnagar, D. (2014). *The advanced microgrid*. Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM. Retrieved from http://energy.gov/sites/prod/files/2014/12/f19/AdvancedMicrogrid_Integration-Interoperability_March2014.pdf

Ceylon Electricity Board, Sri Lanka. (2000). *Guide for grid interconnection of embedded generators. Part 1: Application, evaluation and interconnection procedure*. Retrieved from http://www.ceb.lk/index.php?aam_media=8501

Ceylon Energy Board, Sri Lanka. (2016). *Practice – to Policy Exchange for Grid Interconnected Micro and Mini Hydropower in South and Southeast Asia; Thematic Session 3A: Technical Challenges and Solutions.* (PowerPoint slides). Retrieved from: https://drive.google.com/folderview?id=0BwLnUSTGzaKcZEFRM1VTcXNuUnc&usp=drive_web&tid=0BwLnUSTGzaKccWVNaG9SNDJWQUU

Descheemaeker, J., Van Lumig, M., & Desmet, J. (2015). Influence of the supply voltage on the performance of household appliances. In *23rd International conference on electricity distribution*. Retrieved from https://biblio.ugent.be/publication/6879622/file/6879623

Distribution Management Committee, The Philippines. (2013). *Small grid guidelines*. Retrieved from http://report.spug.ph/articles/Proposed%20Small%20Grid%20Guidelines-DMC.pdf

Dutt, P. K., & MacGill, I. (2013). Addressing some issues relating to hybrid mini grid failures in Fiji. In *Global humanitarian technology conference: South Asia Satellite.* Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6629898

Dvorsky, E., & Hejtmankov, P. (2006). Microgrid interconnection to distribution power networks. In *2005/2006 IEEE/PES transmission and distribution conference and exhibition.* Retrieved from https://doi.org/10.1109/TDC.2006.1668505

EMerge Alliance. (2015). EMerge Alliance. Retrieved September 21, 2015, from http://www.emergealliance.org/

ERA (Electricity Regulatory Authority, Government of Uganda). (n.d.). *Renewable energy investment guide.* Retrieved from http://era.or.ug/index.php/opportunities/investment/renewable-energy-investment-guide

ERA. (2012). *Developments and investment opportunities in renewable energy resources in Uganda.* Retrieved from http://bit.ly/2cb2319

ERA. (2015). *Electricity generation statistics* [Data file]. Retrieved from http://www.era.or.ug/index.php/statistics-tariffs/2013-11-27-16-54-30/overview/cat_view/21-statistics/23-electricity-generation-statistics

ESMAP (Energy Sector Management Assistance Program). (2000). *Mini-grid design manual*. Washington DC: World Bank. Retrieved from http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2000/12/15/000094946_0011230541232 6/Rendered/PDF/multi_page.pdf

ESMAP. (2015). *Beyond Connections: Energy Access Redefined*. Washington DC: Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), the World Bank Group, Sustainable Energy for All. Retrieved from https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24368/Beyond0connect0d000technical0report.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ESMAP. (2016). *Current activities and challenges to scaling up mini-grids in Kenya*. Washington DC: World Bank. Retrieved from https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/DocumentLibrary/ESMAP_Kenya%20Roundtable_May%202016_formatted-v4.pdf

EUEI PDF (European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility). (2014). *Mini-grid policy toolkit*. Retrieved from http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/downloads

Eurobat. (2013). *Battery energy storage for rural electrification systems: Guidance document*. Retrieved from http://www.eurobat.org/sites/default/files/eurobat_rural_may_2013.pdf

EWURA (Energy and Water Utilities Regulatory Authority, Government of Tanzania). (2011). *Guidelines for development of small power projects*. Retrieved from http://144.76.33.232/wp-content/uploads/2015/08/Approved-Small-Power-Projects-Development-Guidelines-March-2011.pdf

EWURA. (2015). *The electricity (accident Reporting) rules, 2015*. Retrieved from http://144.76.33.232/wp-content/uploads/2015/08/ACCIDENT-REPORTING-RULES-DOE16072015.pdf

EWURA. (2016). *The electricity (development of small power projects) rules, 2016*. Retrieved from http://www.minigrids.go.tz/Files/The_Electricity_Development_of_Small_Power_Projects_Rules_2016.pdf

Franz, M., Peterschmidt, N., Rohrer, M., & Kondev, B. (2014). *Mini-grid policy toolkit: policy and business frameworks for successful mini-grid roll-outs*. Eschborn. EUEI PDF. Retrieved from http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/policy-toolkit

Fraatz, J. *Mini-Grid Regulation and Practical Experiences from Kenya.* GIZ. Retrieved from https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/2016-en-kenya-regulation-experiences-jasmin-fraatz.pdf

Garbesi, K., Vossos, V., & Shen, H. (2011). *Catalog of DC appliances and power systems*. Berkeley, CA: LBNL. Retrieved from https://ees.lbl.gov/sites/all/files/catalog_of_dc_appliances_and_power_systems_lbnl-5364e.pdf

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). (2015). *Tools for mini-grid practitioners*. Retrieved from http://energyaccess.org/wp-content/uploads/2015/11/mini-grid-tools.pdf

Global Network on Energy for Sustainable Development. (2014). *Renewable energy-based rural electrification: The mini-grid experience from India*. New Delhi, India: The Energy and Resources Institute for the Global Network on Energy for Sustainable Development.

Government of India. (1998). The electricity regulatory commission act, 1998. Retrieved from http://cercind.gov.in/ElectReguCommiAct1998.pdf

Government of Kenya. (2012). *Energy (electricity licensing) regulations, 2012*. Retrieved from http://www.erc.go.ke/images/docs/Energy-Electricity%20Licensing-Regulations%202012.pdf

Government of Kenya. (2015). *The energy bill, 2015.* Retrieved from http://www.erc.go.ke/images/docs/Energy_Bill_Final_3rd_August_2015.pdf

Government of Tanzania. (2008). *The electricity act, 2008.* Retrieved from http://www.tic.co.tz/media/Electricity%20Act%202008.pdf

Government of Tanzania. (2016). *The electricity (development of small power projects) Rules, 2016.* Retrieved from http://144.76.33.232/wp-content/uploads/2015/03/THE-ELECTRICITY-DEVELOPMENT-OF-SMALL-POWER-PROJECTS-RULES-2016.pdf

Greacen, C., Engel, R., & Quetchenbach, T. (2013). *A guidebook on grid interconnection and islanded operation of mini-grid power systems up to 200 kw*. Berkeley, CA: Lawrence Berkley National Laboratory and Schatz Energy Research Center. Retrieved from http://escholarship.org/uc/item/8zk747d3.pdf

Grimley, M., & Farrell, J. (2016). *Mighty Microgrids*. Institute for Local Self-Reliance. Retrieved from https://ilsr.org/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Report-Mighty-Microgrids-PDF-3_3_16.pdf

(IEA) International Energy Agency. (2011). *Design and operational recommendations on grid connection of PV hybrid mini-grids*. Retrieved from http://iea-pvps.org/index.php?id=227&eID=dam_frontend_push&docID=1027

IEA (2011). *Energy for All Financing Access for the Poor.* World Energy Outlook 2011. Retrieves from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weo2011_energy_for_all.pdf

International Energy Agency Renewable Energy Technology Deployment (IEA-RETD). Retrieved from http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2012/06/IEA-RETD-REMOTE.pdf

IEA. (2015). *World Energy Outlook 2015*. Retrieved from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEB_WorldEnergyOutlook2015ExecutiveSummaryEnglishFinal.pdf

IEA-RETD, Rickerson, W., Uppal, J., Glassmire, J., Lilienthal, P., Colson, C., Couture, T. (2012). *Renewable Energies for Remote Areas and Islands (REMOTE)*. Paris, France:

IEA and World Bank. (2015). *Sustainable Energy for All 2015: Progress towards sustainable energy.* World Bank. Washington, D.C. Retrieved from http://trackingenergy4all.worldbank.org/~/media/GIAWB/GTF/Documents/GTF-2015-Summary-Report.pdf

IEC (International Electrotechnical Commission). (2013a). IEC TS 62257: Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification - Part 1: General introduction to IEC 62257 series and rural electrification. Retrieved from https://webstore.iec.ch/publication/6647

IEC. (2013b). IEC 61730: Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 1: Requirements for construction. Retrieved from https://webstore.iec.ch/publication/5740

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). (2011). IEEE Std 2030: Guide for smart grid interoperability of energy technology and information technology operation with the electric power system (EPS), end-use applications, and loads. Retrieved from https://standards.ieee.org/findstds/standard/2030-2011.html

IEEE. (2014). IEEE SA–547: Standard for interconnection and interoperability of distributed energy resources with associated electric power systems interfaces. Retrieved from http://standards.ieee.org/develop/project/1547.html

IFC (International Finance Cooperation). (2010). *Better regulation for growth: Regulatory governance in developing countries*. Retrieved from http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2010/07/13/000334955_20100713050729/Rendered/PDF/556450WP0Box0349461B0GovReg01PUBLIC1.pdf

IRENA (International Renewable Energy Agency). (2012). *Renewable energy jobs & access.* Abu Dhabi. Retrieved from https://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable_Energy_Jobs_and_Access.pdf

IRENA. (2016a). *IRENA innovation outlook: Renewable mini-grids*. Abu Dhabi. Retrieved from http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Innovation_Outlook_Minigrids_2016.pdf

IRENA. (2016b). *Policies and regulations for private sector renewable energy mini-grids*. Abu Dhabi. Retrieved from http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Policies_Regulations_minigrids_2016.pdf

IRENA. (2016c). *Scaling up variable renewable power: The role of grid codes*. Abu Dhabi. Retrieved from http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Grid_Codes_2016.pdf

Irwin, T. & Yamamoto, C. (2004). Some options for improving the governance of state-owned electricity utilities. Washington DC: World Bank. Retrieved from http://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Irwin_Some_Options_for.pdf

JKSERC (Jammu and Kashmir State Electricity Regulatory Commission). (2016). *Draft JKSERC mini grid renewable energy generation and supply regulations 2016*. Retrieved from http://www.jkserc.nic.in/Draft%20JKSERC_Mini%20Grid%20Renewable%20Energy%20Generation%20and%20Supply_%20Regulations.pdf

Justo, J. J., Mwasilu, F., Lee, J., & Jung, J.-W. (2013). AC-microgrids versus DC-microgrids with distributed energy resources: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *24*, 387–405. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.03.067

Kahyoza, N and Greacen, C. (2011). *Tanzania's experience in establishing a regulatory system for promoting grid and off-Grid small power producers.* [PowerPoint Slides]. AEI Practitioner Workshop – Dakar. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/EXTAFRREGTOPENERGY/Resources/717305-1327690230600/8397692-1327691245128/EWURAAEI_Dakar-TZ-SPPexperience_Final.pdf

Kale, S. (2014). *Electrifying India: Regional Political Economies of Development*. Stanford, CA. Stanford University Press.

Levi, P. (2016). *Feasibility of grid Compatible microgrids*. Massachusetts, USA. Massachusetts Institute of Technology.

Manetsgruber, D., Wagemann, B., Kondev, B., & Dziergwa, K. (2015). *Risk management for mini-grids: A new approach to guide mini-grid deployment.* Brussels, Belgium: Alliance for Rural Electrification. Retrieved from https://www.ruralelec.org/sites/default/files/risk_management_for_mini-grids_2015_final_web_0.pdf

Martinot, E., & Reiche, K. (2000). Regulatory approaches to rural electrification and renewable energy: Case studies from six developing countries. Washington, DC: World Bank.

Ministry of Energy and Mines, Government of Peru. (2007*). General law of rural electrification*. Retrieved from http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/biblioteca/mineria/peru/06_Bylaw_Law_General%20Law%20of%20Rural%20Electrification.pdf?xlwjskumixbttdxb?sbcoakbclgkuvhfr

Ministry of Law and Justice, Government of India. (2003). *The electricity act, 2003*. Retrieved from http://www.cercind.gov.in/Act-with-amendment.pdf

Ministry of New and Renewable Energy, Government of India. (2016). *Draft national policy on RE based mini/micro grids.* Retrieved from http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/draft-national-Mini_Micro-Grid-Policy.pdf

Moner-Girona, M., Ghanadan, R., Solano-Peralta, M., Kougias, I., Bodis, K., Huld, T., and Szabo, S. (2016) *Adaptation of Feed-in Tariff for Remote Mini-grids: Tanzania as an Illustrative Case.* Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115009181

Mussa, A. and Anjarwalla, A. (2016). *An overview of Kenya's energy sector: good winds ahead*. Retrieved from https://www.expertguides.com/articles/an-overview-of-kenyas-energy-sector-good-winds-ahead/arflldzz

Mutambi, B. (2011). *Uganda's experience with promotion of rural electrification: connection subsidies* [PowerPoint presentation]. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/EXTAFRREGTOPENERGY/Resources/717305-1327690230600/8397692-132769l245128/World_Bank_Dakar_Rural_Electrification_Access_Nov2011.pdf

Mutiso, R. M., & Baring-Gould, I. (2015). *Promoting Energy Access through a Quality Assurance Framework for Isolated Mini-Grids.* Retrieved from: http://www.cleanenergyministerial.org/Portals/2/pdfs/GlobalLEAP-MiniGrids-QA-framework.pdf

Mutiso, R. M., & Baring-Gould, I. (2014, December). *Quality Assurance Framework for Mini-grids*. Presented at the Clean Energy Solutions Center, Webinar. Retrieved from https://cleanenergysolutions.org/training/mini-grids-quality-assurance-framework

NEMA (National Environmental Management Authority, Government of Uganda). (2004). *Environmental impact assessment guidelines for the energy sector.* Retrieved from http://www.resourcegovernance.org/sites/default/files/Uganda,%20enviro%20impact%20assessment%20guidelines.pdf

Nigerian Electricity Regulatory Commission (NERC). (2016). *Regulation for Mini-grids. Retrieved from:* https://www.iea.org/media/pams/nigeria/Nigeria_PAMS_NERCMiniGridRegulation_2016.pdf

Osawa, B. (2015). *How do we license? A guide to licensing a mini-grid energy service company in Kenya*. GIZ. Retrieved from https://www.giz.de/en/downloads/GIZ2015-ProSolar-Licensing-Guidebook.pdf

Pandey, A. and Morris, S. (2009). *Electricity reforms and regulations: A critical review of the Last 10 years experience*. Indian Institute of Management.

Philipp, D. (2014). *Billing Models for Energy Services in Mini-Grids*. GIZ PEP Workshop on Hybrid Mini-Grids March 9th 2014. Retrieved from https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/2014-en-philipps-pep-fachworkshop-minigrids.pdf

Power and Water Corporation. (2014). *Solar/diesel mini-grid handbook*. Australian Renewable Energy Agency, Power and Water Corporation. Retrieved from http://acep.uaf.edu/media/87693/SolarDieselGridHandbook.pdf

REA (Rural Electrification Agency, Government of Uganda). (2013). *Rural electrification strategy and plan 2013–2022*. Retrieved from http://www.rea.or.ug/docs/Strategic_Plan2013-2022.pdf

RECP (Renewable Energy Cooperation Programme), EUEI PDF, & RERA (Regional Electricity Regulators' Association of Southern Africa). (2013a). *Supportive framework conditions for mini-grids employing renewable and hybrid generation in the SADC Region: Guidelines on ownership, funding and economic regulation*. EUEI-PDF. Retrieved from http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

RECP, EUEI PDF, & RERA. (2013b). *Supportive framework conditions for mini-grids employing renewable and hybrid generation in the SADC Region: Guidelines on planning & development process and role clarity*. EUEI-PDF. Retrieved from http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids

Reiche, K., Tenenbaum, B., & Torres de Mastle, C. (2006). *Electrification and regulation: Principles and a model law*. World Bank. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/EXTENERGY/Resources/336805-1156971270190/EnergyElecRegulationFinal.pdf

Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership & Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. (2012): Uganda (2012). *REEEP policy database*. Retrieved from http://www.reegle.info/policy-and-regulatory-overviews/UG

Revolo, M. (2009). Mechanism of subsidies applied in peru. AEI, Maputo Workshop – World Bank. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/EXTAFRREGTOPENERGY/Resources/717305-1264695610003/6743444-1268073611861/11.3Mechanism_subsidies_applied_in_Peru.pdf

Rodriguez, A. (2017). *Conference Presentation: Technical Workshop on Mini-grid Interconnection and Performance Standards: March 6,7, and 9, 2017, Kampala, Uganda*. Trama TecnoAmbiental (TTA).

Rural Energy Agency, Government of Tanzania. (2016) Mini-grid information portal: licensing. Retrieved from http://www.minigrids.go.tz/en/Licensing

SEANZ (Sustainable Energy Association of New Zealand). (2009). *Small scale renewable energy standards guide*. Energy Efficiency and Conservation Authority, SEANZ. Retrieved from http://www.seanz.org.nz/files/file/20/Standards+101+Version+1.1.pdf

SGIP (Smart Grid Interoperability Panel). (n.d.) Accelerating grid modernization. Retrieved September 4, 2015, from http://sgip.org/

Standards Australia & Standards New Zealand. (2009a). *AS/NZS 4509.1:2009 Stand-alone power systems: Safety and installation*. Retrieved from https://shop.standards.govt.nz/catalog/4509.1:2009(AS%7CNZS)/scope?

Standards Australia & Standards New Zealand. (2009b). *AS/NZS 5603:2009. Stand-alone inverters: Performance requirements*. Retrieved from https://shop.standards.govt.nz/catalog/5603:2009(AS%7CNZS)/scope?

Standards Australia & Standards New Zealand. (2010). *AS/NZS 4509.2:2010. Stand-alone power systems Part 2: System design*. Sydney, NSW.; Wellington, NZ: Standards Australia.

Sustainable Energy Industry Association of the Pacific Islands & Pacific Power Association. (2012). *Off grid PV power systems: System design guidelines.* Retrieved from http://www.irena.org/documentdownloads/events/2013/march/palau/8_offgrid_designguidelines.pdf

Tenenbaum, B., Greacen, C., Siyambalapitiya, T., & Knuckles, J. (2014). *From the bottom up: How small power producers and mini-grids can deliver electrification and renewable energy in Africa*. World Bank. Retrieved from http://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/978-1-4648-0093-1

Rodriguez, A. (2017). *Conference Presentation: Technical Workshop on Mini-grid Interconnection and Performance Standards: March 6,7, and 9, 2017, Kampala, Uganda*. Trama TecnoAmbiental (TTA).

Uganda Bureau of Statistics. (2014). Uganda Census 2014 Results. Retrieved from http://www.ubos.org/2014-census/census-2014-final-results/

Uganda, G. (2007, August 17). Statutory Instruments 2007 No. 39. The Electricity (License Exemption) (Isolate Grid systems) Order, 2007. Uganda Printing and Publishing Corporation. Retrieved from http://www.era.or.ug/index.php/statistics-tariffs/2013-11-27-16-54-30/doc_download/75-the-electricity-license-exemption-isolated-grid-systems-order-2007

Uganda, G. (2014, December 5). Statutory Instruments 2014 No. 99. The Electricity (Licenses Fees) (Amendment) (No 3) Regulations, 2014. Uganda Printing and Publishing Corporation. Retrieved from http://www.era.or.ug/index.php/2013-12-14-14-58-04/regulations-codes/doc_download/211-the-electricity-licence-fees-amendment-no-3-regulations-2014/component/mijosearch/

Uttar Pradesh Electricity Regulatory Commission, India. (2016). *Draft mini-grid renewable energy generation and supply regulations, 2016*. Retrieved from http://uperc.org/App_File/DRAFTREGULATIONS-MINIGRID-pdf38201611211 2AM.pdf

Vaidyanathan, G. (2015, October 19). Activists say solar can power India, but politics and economics of coal win out. *E&E Publishing*. Retrieved from http://www.eenews.net/stories/1060026477

Van Leeuwen, R., & Erboy, Y. (2014). The energy access practitioner network. In A. Halff, B. K. Sovacool, & J. Rozhon (Eds.), *Energy Poverty: Global Challenges and Local Solutions*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Wiemann, M., Rolland, S., & Glania, G. (2011). *Hybrid mini-grids for rural electrification: Lessons learned.* Brussels, Belgium: Alliance for Rural Electrification. (Reprinted 2014). Retrieved from https://www.ruralelec.org/sites/default/files/hybrid_mini-grids_for_rural_electrification_2014.pdf

World Bank. (2011, April 21). *Peru/World Bank: 140,000 people in scattered and vulnerable rural areas to access electricity.* Washington, D.C. Retrieved from http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2011/04/21/peruworld-bank-140000-people-in-scattered-and-vulnerable-rural-areas-to-access-electricity

World Bank. (2012). *TANESCO grid code for embedded generation*. Retrieved from http://www.minigrids.go.tz/Files/TANESCO_Grid_Code_for_Embedded_Generation.pdf

World Bank. (2015). *Project appraisal document to the Republic of Uganda for an energy for rural transformation project in support of the third phase of the Energy for Rural Transformation Program*. Retrieved from http://documents.worldbank.org/curated/en/182131468000919884/pdf/PAD914-PAD-P133312-GEF-R2015-0010-1-IDA-R2015-0131-1-Box391445B-OUO-9.pdf

World Bank. (2016). *Population, total: Uganda.* Retrieved from http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=UG

— ANNEXES —

Crédit photo : PowerGen

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ANNEXE I : ÉTUDE CAS SUR LE SECTEUR INDUSTRIEL DES MINI-RESEAUX DE L'OUGANDA

I.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sur les 34,6 millions d'habitants de l'Ouganda, on estime que 20 % seulement des ménages ont accès à l'électricité. Par ailleurs, sur les 75 % de la population habitant en milieu rural, 10 % seulement auraient accès à l'électricité[35](Bureau ougandais des statistiques, 2014). Une grande partie du réseau électrique national est concentré autour de Kampala, la capitale du pays, et de ses environs.

L'offre d'électricité de l'Ouganda est dominée par l'hydro-électricité qui représente 695 des 895 megawatts (MW) de la capacité installée totale. Parmi ces 695 MW, 630 sont fournis par trois grands sites d'hydroélectricité du pays (les centrales électriques de Bujagali, de Kira et de Nalubaale) (ERA, 2015). Le reste de la production ougandaise à grande échelle provient de la cogénération thermique (fioul lourd) et à base de bagasse (ERA, 2015). Parmi les sources d'énergies renouvelables qui pourraient être adaptées au développement des mini-réseaux, l'Ouganda possède d'abondantes ressources dans le secteur de l'énergie mini-hydroélectrique, solaire et biomasse avec également une possibilité d'opportunités limitées pour l'éolien et la géothermie (REEEP, 2012).

1.2 STRUCTURE INDUSTRIELLE DE L'ENERGIE

Avant 1999, le secteur de l'industrie électrique de l'Ouganda était nationalisé et supervisé par l'Uganda Electricity Board. Le secteur a subi une profonde restructuration dans le cadre de la loi sur l'électricité de 1999. En 2000, le gouvernement de l'Ouganda a créé l'Electricity Regulatory Agency (ERA), une autorité indépendante qui règlemente toutes les activités du secteur. En 2001, ce même gouvernement a supprimé l'intégration verticale de l'Uganda Electricity Board pour créer des fonctions de production, de transmission et de distribution distinctes. La même année, le gouvernement a créé le Rural Electrification Board (REB) afin de superviser la mise en œuvre de plans d'électrification rurale. Le REB est présidé par le secrétaire permanent du Ministère du développement de l'énergie et des ressources minérales (MEMD). La Rural Electrification Agency (REA) est un organe semi-autonome jouant le rôle de secrétariat pour le REB en coordonnant et en mettant en œuvre les stratégies et les activités d'électrification rurale (World Bank, 2015).

Pendant la restructuration, l'exploitation des installations de production du pays a été confiée à ESKOM Uganda Limited, une société privée basée en Afrique du Sud. Les installations sont toutefois restées la propriété du gouvernement. La loi sur l'électricité de 1999 a également joué un rôle pour les producteurs d'électricité indépendants qui ont pu développer, détenir et exploiter des projets de production. Actuellement, 12 entités différentes fournissent une électricité reliée au réseau en Ouganda, parmi lesquelles 8 produisent de l'électricité à partir de l'hydroélectricité (ERA, 2015).

[35] Cinq pourcent de l'électricité est fournie par le réseau national et les 5 % restants proviennent d'autres sources. Les autres sources ne sont pas précisées dans le recensement.

La transmission reste sous le contrôle du gouvernement et est assurée par l'Uganda Electricity Transmission Company Limited (UETCL). Dans le cadre d'accords d'achat et de vente d'électricité, l'UETCL est responsable de mesurer avec des compteurs, d'acheter la production et de vendre l'électricité aux opérateurs du réseau de distribution aux prix règlementés.

Comme pour la production, la plupart des installations de distribution sont passées par un processus de concession et sont actuellement exploitées par Umeme Limited, une entreprise du secteur privé qui dessert une grande partie du réseau national. La région du Nil occidental de l'Ouganda constitue la seule exception. En effet, dans cette région le service d'électricité est isolé du réseau national et la concession de distribution a été accordée à la West Nile Rural Electrification Company (WENRECO).

1.3 INSTITUTIONS GOUVERNEMENTALES CLES ET PARTICIPATION INTERNATIONALE

Plusieurs grandes institutions participent au développement des projets énergétiques en Ouganda et jouissent pour plusieurs d'entre elles d'une certaine autorité sur le développement des mini-réseaux. Le rôle de chaque institution est décrit dans le Renewable Energy Investment Guide (Guide relatif aux investissements dans les énergies renouvelables) de l'ERA qui est disponible sur le site Web (ERA, n.d.). Vous trouverez également ci-dessous une courte description.

Tableau 14. Le rôle des institutions dans le développement d'une règlementation sur les mini-réseaux en Ouganda

Institution	Rôle et responsabilité
Ministère du développement de l'énergie et des ressources minérales	Le Ministère du développement de l'énergie et des ressources minérales (MEMD) est une organisation de niveau cabinet avec une juridiction de niveau élevé pour toutes les politiques énergétiques, notamment pour les énergies renouvelables. La mission du MEMD consiste à mettre en place, promouvoir et gérer de manière durable l'exploration et l'utilisation de l'énergie et des ressources minérales afin de soutenir le développement social et économique de l'Ouganda.
Autorité de régulation de l'électricité	L'Autorité de régulation de l'électricité (ERA) est une autorité indépendante gérée par un conseil composé de cinq membres désignés par le Ministère. Elle est responsable de la règlementation du secteur de l'électricité. L'ERA est compétente pour déterminer les prix de gros et de détail, définir les normes techniques pour l'infrastructure du réseau, approuver les licences de production, distribution et de vente d'électricité. Elle régit également la fourniture services d'électricité.
Conseil d'électrification rurale	Le Conseil d'électrification rurale (REB) est un organe nommé qui supervise l'Agence d'électrification rurale et gère le Fonds d'électrification rurale (REF).

Institution	Rôle et responsabilité
Agence d'électrification rurale	L'Agence d'électrification rurale (REA) est un organe semi-autonome et le secrétariat du REB. Il fournit une orientation stratégique au REB, des plans et coordonne les efforts d'électrification rurale de l'Ouganda, notamment la mise en œuvre du Plan et de la stratégie d'électrification rurale (RESP) et administre le REF.
Uganda Electricity Transmission Company Limited	L'Uganda Electricity Transmission Company Limited (UETCL) détient et exploite les lignes de transmission de plus de 33 kilovolts et constitue le principal fournisseur et l'unique acheteur d'électricité pour le réseau national. Les générateurs de l'électricité qui sera intégrée dans le réseau national devraient signer un accord d'achat d'électricité normalisé avec l'UETCL.
Uganda Energy Credit Capitalization Company	L'Uganda Energy Credit Capitalization Company (UECCC) est une société nationalisée à responsabilité limitée par garanties. La mission de l'UECCC consiste à fournir un cadre fiable pour regrouper les ressources du gouvernement, des investisseurs et des partenaires de développement et à acheminer ces ressources vers des projets d'énergies renouvelables du secteur privé viables. L'UECCC fournit à cette fin une aide financière, technique et autre pour favoriser le développement des projets d'énergies renouvelables menés par le secteur privé.
Autorité nationale de gestion de l'environnement	L'Autorité nationale de gestion de l'environnement (NEMA) est une institution semi-autonome qui a vu le jour en mai 1995 dans le cadre de la loi nationale sur l'environnement (chapitre 153). La principale responsabilité de la NEMA est de coordonner, surveiller, règlementer et superviser la gestion environnementale en Ouganda. Dans le cadre de sa mission, la NEMA règlemente l'impact environnemental des projets électriques, ce qui s'accompagne (1) de l'examen et de l'approbation des énoncés de projets environnementaux, de l'examen des impacts sur l'environnement, de l'évaluation des impacts sur l'environnement et de plans d'action de relocalisation et (2) de la délivrance de certificats d'agréments environnementaux.
Direction de gestion des ressources en eau	La Direction de gestion des ressources en eau (DWRM) est une agence du Ministère de l'eau et de l'environnement responsable de la gestion des ressources en eau du pays de manière intégrée et durable. Elle a pour vocation de sécuriser et de fournir une eau en quantité et qualité adéquates pour répondre aux besoins sociaux et économiques actuels et futurs. La DWRM délivre des permis de captage des eaux de surface et de construction aux développeurs de projets hydroélectriques. Elle peut également s'occuper des permis d'évacuation des eaux usées et de captage des eaux souterraines.

Institution	Rôle et responsabilité
Autorité d'investissement de l'Ouganda	L'Autorité d'investissement de l'Ouganda (UIA) est une agence gouvernementale semi-autonome qui fonctionne en partenariat avec le secteur privé pour stimuler la croissance et le développement économique national. En tant qu'interlocuteur unique pour les investisseurs, l'UIA fournit des services gratuits et permet aux investisseurs d'enregistrer leurs entreprises et d'obtenir toutes les licences requises depuis un seul emplacement.
Bureau de normalisation nationale de l'Ouganda	Le Bureau de normalisation nationale de l'Ouganda (UNBS) est un organisme officiel relevant du Ministère du commerce, de l'industrie et des coopératives. Sa mission consiste à formuler et à promouvoir l'utilisation de normes nationales et de mettre en place des systèmes de contrôle de la qualité et d'assurance qualité qui amélioreront la protection des consommateurs, la santé et la sécurité publiques, le développement industriel et commercial et le commerce international. Dans le cadre de ses responsabilités, l'UNBS définit et surveille des normes relatives aux technologies d'énergie renouvelable.
Tribunal de résolution des litiges dans le domaine de l'électricité	Le Tribunal de résolution des litiges dans le domaine de l'électricité (EDT) examine et arbitre toutes les affaires relevant du secteur de l'électricité. Sa juridiction inclut les contentieux entre les consommateurs et les organes publics relatifs à la production, la transmission et la distribution de l'électricité. Dans l'exercice de ses fonctions, il est habilité par la Haute Cour de l'Ouganda. Un appel peut être interjeté auprès de l'EDT pour les décisions adoptées par l'ERA.
Participation internationale	Les partenaires du développement international sont très actifs dans la planification de l'électricité en Ouganda. Ces organismes fournissent des aides, un financement et une assistance technique. Ils incluent l'l'Agence internationale américaine pour le développement (USAID), GIZ, Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), l'Union Européenne et la World Bank.

1.4 LES EFFORTS D'ELECTRIFICATION RURALE

L'électrification rurale constitue une priorité politique de premier plan en Ouganda. Elle est principalement coordonnée par la REA. De 2001 à 2012, le programme d'électrification rurale s'appuyait sur le premier RESP, qui visait à généraliser l'accès à l'électricité dans les zones rurales de 1 % pourcent en 2001 à 10 % en 2010. Le premier RESP a adopté une approche décentralisée et s'est fortement appuyé sur le secteur privé. Pour diverses raisons, le RESP n'a pas atteint les objectifs qu'il s'était fixés. Fin 2010, l'accès à l'électricité dans les zones rurales était inférieur à 4 % (REA, 2013).

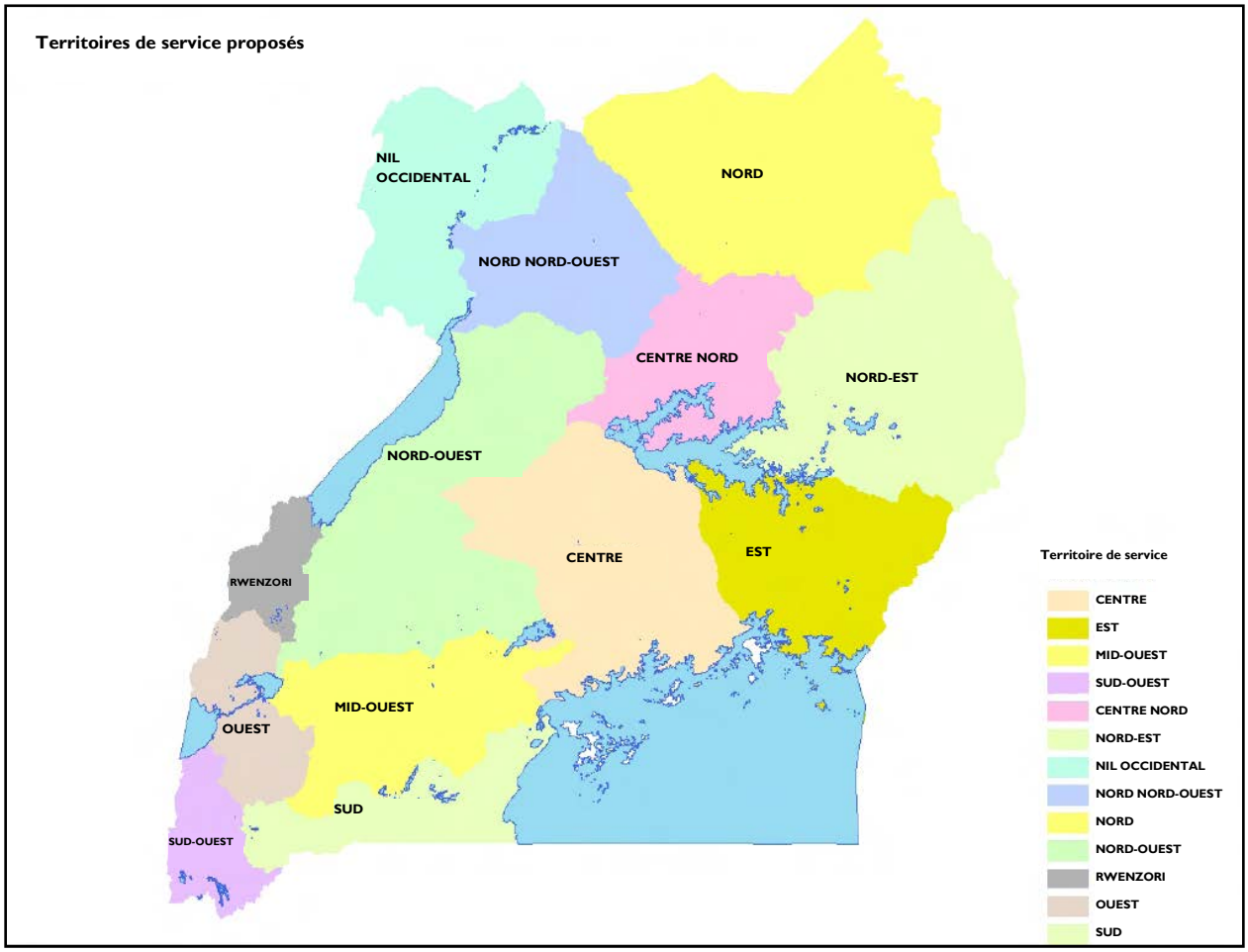
La REA a alors mis en place un deuxième RESP (2013-2022), qui a été publié en 2013. Le nouveau plan invoquait une approche plus centralisée et a été pris en charge par la REA en partenariat avec le secteur privé. L'objectif est d'augmenter le taux d'électrification pour les populations rurales en passant de 7 % (en 2013) à 26 % en 2022 et de parvenir progressivement à l'objectif final d'un taux d'électrification de 100 % en 2040.

Le deuxième RESP décrit un effort de planification à grande échelle afin de déterminer les zones du pays qui seront desservies par des services d'électricité dans le réseau et hors réseau. Dans le cadre du nouveau plan, les secteurs non-électrifiés de l'Ouganda seront divisés en 13 zones. Chaque zone fera l'objet d'efforts de planification de l'électrification rurale et un processus d'appel d'offres sera mis en place afin d'accorder une seule concession aux services d'électricité dans le réseau sur chaque territoire (Figure 2). Pour les zones hors réseau, le RESP prévoit que le fournisseur ou les développeurs du secteur privé retenus dispenseront des services au moyen de mini-réseaux à énergie renouvelable ou d'installations photovoltaïques solaires domestiques (REA, 2013).

Pour accompagner ces initiatives, la REA gère le REF afin de financer les projets d'électrification rurale au moyen d'aides et de subventions. Les fonds du REF proviennent de crédits parlementaires, des excédents réalisés suite à l'opération de l'ERA, du prélèvement de 5 % effectué sur les achats de transmission groupée d'électricité auprès des centrales de production ainsi que de prêts et d'aides émanant des partenaires de développement tels que GIZ, la World Bank/International Development Association, Swedish International Development Cooperation Agency, Japan International Cooperation Agency, le gouvernement de Norway, Global Environment Facility et KfW (Mutambi, 2011).

Le coût estimé du deuxième RESP est d'un peu plus de 950 millions de dollars américains. 90 % de ce budget devrait être dédié à l'électrification dans le réseau et les 10 % restants sont affectés à l'électrification hors réseau, au financement des clients, l'assistance technique et à d'autres secteurs (REA, 2013).

Figure 6 : Les 13 territoires de service proposés de l'Ouganda



1.5 STATUT DE LA REGLEMENTATION ET DE LA PLANIFICATION DES MINI-RESEAUX EN OUGANDA

Ce guide décrit des mini-réseaux ayant une capacité maximale de 10 MW, mais les projets de mini-réseaux en Ouganda auront probablement une capacité inférieure à 2 MW. Cette étude de cas s'intéresse par conséquent à l'expérience de l'Ouganda dans le domaine de la règlementation des mini-réseaux ayant une capacité maximale de 2 MW.

Plusieurs projets de mini-réseaux sont actuellement opérationnels ou en cours de développement en Ouganda. À ce jour, le pays a adopté une approche décentralisée et s'appuie essentiellement sur les développeurs pour proposer des sites. Toutefois, tel qu'indiqué dans le deuxième RESP, le gouvernement commence à jouer un rôle plus actif dans la planification du développement des mini-réseaux. Le RESP souligne le rôle mineur attribué aux mini-réseaux : estimation de 8 500 nouveaux raccordements au service à partir des mini-réseaux d'ici en 2022, par rapport aux 130 000 nouvelles installations solaires domestiques et aux 1 276 500 nouveaux raccordements en provenance des extensions du réseau (REA, 2013).

La REA a commencé à modifier le deuxième RESP pour mieux clarifier le rôle des mini-réseaux et des installations solaires domestiques dans le programme d'électrification rurale. Dans le cadre de cette démarche, la REA a engagé un processus de plan directeur pour identifier les sites qui pourraient être des emplacements stratégiques plus intéressants pour le développement des mini-réseaux que pour l'extension du réseau ou l'implantation d'installations solaires domestiques. La REA prévoit de lancer un appel d'offres et d'octroyer des concessions pour les sites identifiés aux développeurs retenus, éventuellement dans le cadre de concessions plus larges afin de fournir un service de distribution à une région.

Compte tenu de l'état actuel de la planification et des politiques relatives aux mini-réseaux, une grande partie du cadre règlementaire des mini-réseaux en est encore à ses balbutiements. Actuellement, les projets de mini-réseaux sont règlementés en fonction de leur capacité. Les mini-réseaux ayant une capacité supérieure à 2 MW sont soumis aux mêmes règlementations que les projets indépendants d'électricité (IPP) du réseau national, notamment en ce qui concerne la concession de licences, l'approbation des prix, les normes techniques et la surveillance générale. Les mini-réseaux dont la capacité ne dépasse pas 2 MW sont règlementés par un processus d'exemption de licence qui précise les règles d'approbation des prix, les normes techniques, le service clients, l'arbitrage des conflits et la mise à niveau de la capacité de production au-dessus de 2 MW. Les mini-réseaux autonomes sont spécifiquement règlementés par l'ordonnance sur l'électricité n° 39 de 2007 (Ordonnance sur l'électricité de 2007 [Exemption de licence] [Système de réseau isolé]). Malgré leur utilité, les règles restent trop vagues. Par exemple, elles évoquent brièvement le raccordement au réseau principal, mais ne fournissent aucune information sur la propriété après le raccordement au réseau. Le manque de détails a donné lieu à des malentendus parmi les développeurs de mini-réseaux. L'ERA participe à un processus continu de mise à jour des règlementations pour mieux convenir aux petites applications autonomes.

1.6 STATUT DU DEVELOPPEMENT DES MINI-RESEAUX EN OUGANDA

Les projets de mini-réseaux déjà mis en place ou en cours de développement en Ouganda sont situés dans les zones rurales du continent et des îles du lac Victoria. Vous trouverez ci-dessous une courte description de plusieurs de ces projets. Il convient de souligner que les projets de mini-réseaux actifs Bwindi Community Micro Hydro Project Limited et Kisiizi Hospital Power Limited ne sont pas inclus dans les descriptions qui suivent.

West Nile Rural Electrification Company
La West Nile Rural Electrification Company (WENRECO) est une filiale d'Industrial Promotion Services, la branche de développement industriel de l'Aga Khan Fund for Economic Development. En 2003, WENRECO a été l'unique soumissionnaire de l'appel d'offres lancé pour une concession de production et de distribution dans la région du Nil occidental de l'Ouganda qui comptait déjà un mini-réseau isolé. WENRECO a fourni et installé une centrale thermique de 1,5 MW et a depuis mis en place un centrale hydroélectrique de 3,5 MW dans cette zone. WENRECO possède actuellement 9 500 clients.

La position de WENRECO est légèrement différente de celle des autres développeurs de mini-projets pour plusieurs raisons. Elle a pris possession d'un mini-réseau existant au lien d'en créer un. WENRECO, et non la REA, assume la responsabilité financière de la construction de nouveaux réseaux de distribution dans la région. Et enfin, le projet d'hydroélectricité de WENRECO était trop important pour obtenir une exemption de licence. WENRECO a rencontré d'importants problèmes pour répondre aux exigences techniques de l'ERA parce qu'elle doit gérer plus de 150 kilomètres de lignes de distribution. Elle a également eu des difficultés pour obtenir l'approbation de la part de l'ERA d'un tarif permettant de couvrir ses coûts d'exploitation et d'investissement ainsi qu'à atteindre un niveau de demande suffisant pour utiliser complètement sa capacité de production (la WENRECO a récemment fidélisé un grand compte industriel, qui représente maintenant environ 30 % de la demande totale).

Pamoja Cleantech
Pamoja Cleantech est une filiale d'un groupe suédois qui développe des projets de gazéification de la biomasse dans les zones rurales avec des sites de commerce agricole. Le modèle de Pamoja consiste à acheter des déchets agricoles auprès des exploitants agricoles sur le marché local, de gazéifier les produits pour produire un combustible qui est ensuite utilisé pour alimenter un générateur situé dans la ville et à vendre l'électricité obtenue aux entreprises locales (afin d'alimenter les activités agricoles) et aux habitants. Pamoja a mis en place deux projets pilotes en Ouganda et travaille actuellement sur un projet de plus grande envergure. Elle travaille avec l'REA pour financer l'infrastructure de distribution qui a contribué à la rentabilité du projet.

Kalangala Infrastructure Services

Kalangala Infrastructure Services (KIS) est un projet de l'Infrastructure Development Group (PIDG) de 44,5 millions de dollars américains mis en œuvre par EleQtra, une entreprise de développement de projets énergétiques internationaux. KIS fournit plusieurs services à Bugala, une île du district de Kalangala situé sur le lac Victoria. Outre la production d'électricité (qui était le service ciblé du projet KIS), ils incluent la construction de routes, l'épuration de l'eau et des services de ferry. KIS a mis en place un projet hybride thermique/batteries solaires de 1,6 MW d'un montant de 15,6 million de dollars américains qui dessert actuellement 2 000 ménages. KIS a identifié et proposé le site et obtenu le financement des institutions du secteur privé et public pour construire la centrale et le réseau de distribution. Les institutions incluaient Infraco, l'Uganda Development Corporation, Industrial Development Corporation—S.A, Nedbank South Africa, l'Emerging Africa Infrastructure Fund, PIDG, USAID et GuarantCo. L'ERA a approuvé l'exemption de licence et le prix de détail de KIS afin de construire sa propre centrale électrique hybride et d'exploiter et de distribuer l'électricité à Bugala.

GRS Associates et Absolute Energy

GRS Associates et Absolute Energy collaborent actuellement au développement d'un projet solaire de 235 kW à Kalangala, une ville située sur l'île de Bugala dans le district de Kalangala, sur le lac Victoria.

Konserve Consult Limited

Konserve développe actuellement un projet photovoltaïque solaire de 300 kW sur l'île de Kimi située sur le lac Victoria. Pour éviter les problèmes associés à une infrastructure de distribution difficile à entretenir, Konserve a choisi d'implanter son projet sur une petite île densément peuplée. Au bout d'un an, Konserve s'apprête à obtenir les approbations requises. Konserve s'attend à ce que son projet soit amorti en 10 ans, ce qui est nettement plus long qu'une durée type pour des projets d'infrastructure africains similaires, d'après l'équipe du projet.

1.7 SYNTHESE DES EXPERIENCES DES PARTIES PRENANTES DANS LE SECTEUR DES MINI-RESEAUX

Les entretiens effectués avec les parties prenantes du secteur privé et public en Ouganda mettent en évidence une série de succès dans le secteur des mini-réseaux avec toutefois quelques problèmes tenaces.

Parmi les succès :

- Mise en place réussie de plusieurs projets de mini-réseaux ;
- Collaboration au sein des instances gouvernementales pour approuver les projets de mini-réseaux ;
- Garantie de la viabilité financière grâce à l'aide du REF et de la REA ; et
- Accompagnement des développeurs de mini-projets pendant les phases de planification, d'approbation et de développement du projet.

Les problèmes suivants ont été rencontrés :

- Identification d'un site de projet qui (1) n'a pas déjà été pris en considération par un autre développeur ; (2) bénéficie d'une demande d'électricité suffisante ; et (3) n'a pas été désigné pour l'extension du réseau à court et à moyen terme ;
- Difficulté à trouver l'expertise requise et à récupérer les frais engagés dans la réalisation des études de faisabilité ;
- Navigation dans le processus d'approbation de projet (notamment dans le processus d'exemption de licence et parfois dans le processus d'examen environnemental) ;
- Application de prix correspondant aux coûts permettant de couvrir complètement les coûts de développement et opérationnels ; et
- Stimulation d'une croissance suffisante de la demande dans les zones récemment électrifiées pour couvrir les coûts de développement et opérationnels.

Dans sa réflexion relative au cadre règlementaire de ses mini-réseaux, l'Ouganda pourrait envisager de suivre les recommandations suivantes pour faciliter le développement et l'exploitation des mini-réseaux :

- Simplifier la navigation au sein du processus d'exemption de licences. Les options suivantes sont disponibles :
    - Créer un groupe composé de plusieurs parties prenantes incluant (1) des développeurs de mini-réseaux et des partenaires de développement et (2) des représentants des instances gouvernementales participant au processus d'approbation des mini-réseaux afin d'évaluer le processus d'approbation en cours, d'identifier des opportunités de rationalisation et de le mettre à jour en conséquence ;

    - Créer un document de référence qui décrit le processus d'exemption de licence et le publier sur le site Web de l'ERA. Le document peut inclure un schéma décrivant l'ordre d'obtention des approbations fournies par le secteur de l'électricité et des autres secteurs ainsi que les échéances associées.
    - Créer une application d'exemption en ligne ou une application pouvant être téléchargée à partir du site Web de l'ERA. L'application devra inclure des modèles pour les documents requis.
    - Désigner un interlocuteur unique au sein de l'ERA pour les projets de mini-réseaux qui pourra notamment coordonner les processus d'approbations et faire le lien entre les développeurs.
- Définir les divers scénarios de propriété après le raccordement au réseau.
- Définir plusieurs classes ou catégories de projets de mini-réseaux en fonction de la capacité et divulguer les règlementations associées à chaque classe.
- Définir des normes techniques spécifiques et des exigences de reporting pour les projets de mini-réseaux autonomes.

Pour découvrir les diverses options de développement du cadre règlementaire des mini-réseaux du pays, il est recommandé aux parties prenantes des mini-réseaux en Ouganda de consulter le *Guide pratique de règlementation des mini-réseaux*.

ANNEXE II : OUTIL DE PRISE DE DECISIONS REGLEMENTAIRES

Cette section synthétise les descriptions détaillées antérieures des différents problèmes rencontrés et les décisions adoptées dans le domaine de la règlementation des mini-réseaux. Dans les pages précédentes, un nombre important de problèmes ont été évoqués. Cette section aborde a contrario un nombre plus limité de problèmes qui jouent un rôle central dans la mise en place d'un système de règlementation des mini-réseaux. Il s'agit notamment :

- Approche de la planification des mini-réseaux (section 1.1)
- Autorité de règlementation des mini-réseaux (section 1.2)
- Développement d'une définition des mini-réseaux (section 1.3)
- Définition de classes ou de catégories de mini-réseaux (section 1.4)
- Modèle de propriété (section 1.5)
- Procédures et processus d'approbation (section 1.7)
- Concession de licences (section 1.8)
- Propriété après le raccordement au réseau national (section 1.12)
- Surveillance des prix de détail (section 2.1)
- Niveau des prix de détail (section 2.2)
- Raccordement au réseau national (section 3.1)
- Normes technologiques pour les équipements et fonctionnalités (section 3.2)

Les tableaux suivants récapitulent les principales options, les avantages, les inconvénients et les étapes ultérieures à effectuer pour prendre en charge les enjeux règlementaires qui sont détaillés dans les pages qui précèdent.

1.1 Approche de la planification des mini-réseaux

Les gouvernements doivent-ils adopter une approche centralisée ou décentralisée dans le domaine de la planification des mini-réseaux ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Adoption d'une approche centralisée Une approche centralisée du développement des mini-réseaux exige un investissement important de l'état pour déterminer le calendrier et l'implantation des projets de mini-réseaux et s'accompagne souvent d'un rôle actif du gouvernement dans le développement et la propriété des installations de mini-réseaux.	• Garantit un contrôle gouvernemental optimal du processus de développement des mini-réseaux. • Permet d'identifier les sites les plus pertinents pour le développement des mini-réseaux (par opposition à l'extension du réseau ou aux systèmes autonomes) et de mettre en place les mini-réseaux dans ces zones (par l'intermédiaire de l'état, des services publics ou des partenaires du secteur privé) en exerçant un contrôle très strict. • Conserve le contrôle du gouvernement sur les autres aspects du développement, notamment la concession de licences, la définition des tarifs, les normes techniques, le reporting, la surveillance et le suivi des progrès par rapport aux objectifs de généralisation de l'accès à l'électricité.	• Exige la mobilisation d'un volume important de ressources financières et humaines ainsi qu'un effort de coordination de la part des autorités gouvernementales. • Requiert une capacité importante à identifier et évaluer les sites, développer et gérer les processus d'approbation et à gérer les processus d'appels d'offres ouverts à la concurrence, entre autres responsabilités. • Peut entraver l'aptitude des entrepreneurs et des communautés à développer des projets dans des zones exclues des plans centralisés empêchant ainsi toute expérimentation avec des modèles commerciaux innovants.	• Intégrer l'identification des sites de projets de mini-réseaux préférés dans les efforts de planification de l'électrification rurale. • Déterminer de poursuivre ou non le développement des mini-réseaux directement, par l'intermédiaire d'une agence nationale ou régionale ou d'un service public ou en offrant des sites de projet pour le développement privé. • Veiller à ce que l'agence responsable dispose des ressources humaines et matérielles appropriées pour mettre correctement en œuvre une approche centralisée.
Adoption d'une approche décentralisée Dans une approche décentralisée, le gouvernement s'appuie sur des entités non-gouvernementales afin d'identifier et de proposer des projets potentiels. Le rôle de l'état est de définir des exigences d'éligibilité et de déterminer, en fonction de ces critères, si les projets proposés peuvent avancer.	• Tire parti de la diversité des connaissances et des perspectives des différents acteurs non-gouvernementaux dans la détermination des sites potentiels. • Peut diminuer les coûts et les risques de développement étant donné que les développeurs possèdent une plus grande influence sur la conduite des projets. • Permet aux gouvernements d'être plus flexibles et réactifs à la demande. • Encourage la concurrence et permet d'évoluer au rythme du secteur privé si le gouvernement a défini un environnement règlementaire habilitant.	• Peut susciter une certaine confusion et un manque de coordination, notamment si plusieurs développeurs souhaitent promouvoir des projets dans le même domaine ou si un développeur s'intéresse à un site prévu pour l'extension du réseau. • Le gouvernement possède moins de contrôle sur la sélection du site. Les projets peuvent ainsi ne pas être développés dans des zones présentant le meilleur intérêt pour le public.	• Créer un plan d'électrification rurale qui identifie les zones les plus adaptées au développement privé et aux zones où l'extension du réseau est planifiée : ces informations seront cruciales pour les développeurs du secteur privé. • Développer et publier un ensemble d'exigences que les développeurs et les projets de mini-réseaux doivent respecter. Elles doivent être normalisées, transparentes et équitables. • Concevoir un processus de concession de licences pour le projet (section 1.8) et garantir que l'agence chargée de la gestion de ce processus possède les ressources humaines et matérielles appropriées.

1.2 Autorité de règlementation des mini-réseaux

Quel est l'organe le plus compétent pour règlementer les mini-réseaux ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Attribution des principales responsabilités règlementaires relatives aux mini-réseaux à une seule entité gouvernementale centrale La principale autorité règlementaire est assignée à une entité gouvernementale centrale. Avec cette option, les autres agences règlementaires restent toutefois impliquées dans la règlementation des projets de mini-réseaux.	• Constitue l'interlocuteur unique pour l'ensemble des parties prenantes, notamment les développeurs privés, les communautés et les utilisateurs finaux. • Les développeurs de mini-réseaux peuvent trouver toutes les informations dont ils besoin sur la concession de permis et de licences, les tarifs de détail et les normes techniques à partir d'un seul emplacement. • Compte tenu de la collaboration réduite au strict minimum entre les agences, cette option peut permettre de rationaliser le processus règlementaire.	• Le développement et la mise en œuvre efficaces des règlementations exigent d'importantes ressources financières. • Au fil du développement, l'autorité règlementaire peut se retrouver confrontée à un nombre important de demandes concernant la concession de licences ou l'inspection technique des sites de production et de distribution et ne pas disposer des capacités suffisantes pour y répondre. • Les contraintes de capacité peuvent être une entrave dans la mesure où répondre aux demandes et aux questions dans des délais raisonnables est essentiel pour réduire les coûts de développement du projet. • L'autorité règlementaire peut ne pas être physiquement présente dans les zones où le déploiement du mini-réseau intervient, ce qui la rend moins accessible pour les développeurs et les clients. • L'autorité règlementaire peut rencontrer des problèmes pour surveiller la satisfaction de l'utilisateur final et le respect des règlementations par les développeurs en raison de l'inaccessibilité de certaines zones éloignées.	• Identifier les entités du gouvernement central susceptibles de jouer le rôle de régulateur des mini-réseaux. • Amorcer un processus de consultation avec les parties prenantes afin de recueillir les avis des intervenants gouvernementaux et non gouvernementaux (voir le Tableau 5). • Intégrer les opinions des parties prenantes et collaborer avec les agences gouvernementales et les responsables politiques pertinents afin de choisir et de désigner une autorité règlementaire. • Évaluer si la législation nationale doit être amendée pour avancer dans la mise à disposition d'une autorité règlementaire. La législation devra être modifiée si cela est nécessaire. • Adopter un cadre politique qui guide et épaule les processus règlementaires locaux et régionaux. • Responsabiliser les entités locales ou régionales en leur conférant l'autorité, les outils pratiques et les ressources afin de règlementer efficacement le développement des mini-réseaux.
Attribution des responsabilités règlementaires aux organes gouvernementaux locaux ou régionaux	• Utile pour les pays où les régions présentent une diversité de conditions sociales et économiques. • Les agences publiques locales familiarisées avec le contexte socioéconomique et politique de leur région peuvent être plus légitimes pour règlementer les mini-réseaux exploités dans leur zone. • Peut contribuer à surmonter les contraintes de capacité humaine et financière susceptibles de survenir en recourant à une seule autorité règlementaire centralisée.	• Risque de créer une croissance du marché inégale, une standardisation déficiente entre les régions, ou les deux. • Peut créer un patchwork de règlementations différentes d'une région à une autre et difficiles à consulter pour les développeurs de mini-réseaux. • Les développeurs risquent ainsi d'éviter certaines régions et donc d'entraver le développement des mini-réseaux. • La sélection de régulateurs régionaux ou locaux peut également s'accompagner d'une diminution des ressources financières et humaines pour règlementer	<u>Responsables politiques du gouvernement central</u> : • Collaborer avec les entités régionales et locales et les autres parties prenantes pour identifier les organes règlementaires régionaux susceptibles de posséder une autorité règlementaire sur les mini-réseaux. • Amorcer un processus de consultation avec les parties prenantes afin de recueillir les avis des intervenants non-gouvernementaux (voir le Tableau 5). • Intégrer les opinions des parties prenantes et désigner les entités locales et régionales appropriées. • Déterminer si la législation nationale doit habiliter l'autorité règlementaire. Si tel est le cas, créer une loi accordant une autorité règlementaire aux organes gouvernementaux locaux ou régionaux.

	• Peut améliorer sa présence physique et son accessibilité pour les développeurs et les clients par rapport à un organe centralisé.	les mini-réseaux dans leurs juridictions. • Cette approche peut s'avérer plus coûteuse qu'une approche centralisée.	• Adopter un cadre politique qui guide et épaule les processus règlementaires locaux et régionaux. • Responsabiliser les entités locales ou régionales en leur conférant l'autorité, les outils pratiques et les ressources afin de règlementer efficacement le développement des mini-réseaux. <u>Gouvernements régionaux :</u> • Collaborer avec le gouvernement central et les autres parties prenantes afin d'identifier l'agence appropriée pour règlementer le développement des mini-réseaux. • Soutenir le processus de consultation des parties prenantes. • Intégrer les commentaires recueillis dans le cadre du processus de consultation des parties prenantes et se concerter avec le gouvernement central pour désigner l'autorité règlementaire. • Aider selon les besoins afin de garantir que l'entité locale ou régionale jouit d'une autorité règlementaire. • Fournir les ressources humaines et financières requises à l'entité locale ou régionale.
Adoption d'un arrangement institutionnel règlementaire décentralisé Les responsabilités règlementaires sont réparties entre plusieurs entités gouvernementales (par exemple, les agences d'électrification rurale, les administrations locales ou régionales, les services publics et les représentants des villages).	• Permet aux institutions qui participent au processus de règlementation des mini-réseaux d'apporter leur contribution en termes de capacités humaines et financières et, dans l'idéal, de soulager le gouvernement central. • Un arrangement décentralisé permet aux institutions publiques jouissant d'une expérience ou capables de définir des règlementations très techniques ou spécialisées de collaborer avec les autres agences pour honorer leurs responsabilités règlementaires.	• Une structure institutionnelle fragmentée dans laquelle les responsabilités règlementaires sont assumées par plusieurs entités peut déboucher sur un système chaotique qui entravera le déploiement du mini-réseau. • Une communication et une collaboration permanentes entre les agences sont indispensables si la performance et l'efficacité d'une agence sont étroitement liées à la performance d'une autre agence. • Peut exiger la définition de nouveaux rôles au niveau national pour superviser, coordonner et contrôler le fonctionnement et la qualité du processus règlementaire (IFC, 2010).	• Créer un groupe de responsables politiques multi-agences qui, à partir des commentaires émanant des parties prenantes non-gouvernementales, recensera (1) les tâches règlementaires du secteur de l'électricité associées au développement et au fonctionnement des mini-réseaux et (2) les organes gouvernementaux les plus compétents pour remplir les différentes fonctions. • Désigner les organes gouvernementaux retenus. • Déterminer si la législation nationale doit être amendée pour avancer dans la mise à disposition d'une autorité règlementaire. Si cela est nécessaire, modifier la législation pour accorder une autorité règlementaire aux organes gouvernementaux désignés. • Identifier la méthode utilisée par les entités désignées pour collaborer et communiquer. Si cela est nécessaire ou souhaité, confier la responsabilité de coordination à une seule entité. • Mobiliser une équipe opérationnelle spéciale qui se concertera régulièrement pour débattre des enjeux et résoudre les problèmes à mesure qu'ils surviennent. L'équipe opérationnelle doit inclure des représentants de chaque agence impliquée dans la règlementation du mini-réseau ainsi qu'un représentant du ministère de l'énergie ou d'une entité équivalente. Si applicable, l'équipe opérationnelle peut être organisée et dirigée par l'agence de coordination du mini-réseau. • Adopter un cadre politique qui guide et aide les organes gouvernementaux à règlementer le secteur des mini-réseaux. • Responsabiliser les organes gouvernementaux en leur conférant l'autorité, les outils pratiques et les ressources afin de règlementer efficacement le développement des mini-réseaux.

1.3 Développement d'une définition des mini-réseaux

Quelle est la définition la plus appropriée pour les mini-réseaux ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Définition des mini-réseaux dans les lois, plans, politiques ou règlementations nationaux pertinents.	• Apporte de la clarté et de la certitude aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux sur la manière dont un projet donné sera pris en compte, classé et évalué par le régulateur.	• Les définitions des mini-réseaux peuvent ne pas épouser les changements ou les progrès réalisés dans les technologies de mini-réseaux et leur efficacité respective. • Une définition trop restreinte peut entraver le développement et l'évolution des mini-réseaux. • Une définition trop large peut laisser le champ libre à des types de projets inattendus ou imprévus.	• Évaluer les lois, plans, politiques et règlementations nationaux pour définir le concept de mini-réseau. • Se concerter avec les parties prenantes pour varier les points de vue sur la définition des mini-réseaux. • Évaluer la définition des mini-réseaux dans plusieurs pays. • Adopter une définition pour les mini-réseaux et l'inclure dans les lois, plans, politiques et règlementations pertinents. • Revoir régulièrement la définition et la mettre à jour, si nécessaire.

1.4 Développement de classes ou de catégories de mini-réseaux

Quelles sont les catégories ou les classifications les plus appropriées aux mini-réseaux ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Définir des classes ou des catégories de mini-réseaux et adopter une règlementation basée sur les classes.	• Apporte plus de certitude et de prévisibilité aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux sur la manière dont un projet spécifique sera règlementé. • Peut réduire les exigences et les règlementations pour les projets de plus petite envergure ayant un impact inférieur. • Peut réduire les ressources que le régulateur doit dédier à chaque projet de mini-réseau.	• La création de catégories peut s'avérer fastidieuse. • En fonction de la structure des catégories ou des classes, elles peuvent privilégier de manière involontaire des technologies spécifiques	• Évaluer les lois, plans, politiques et règlementations nationales pour les classifications ou la catégorisation des mini-réseaux. • Évaluer les classifications des mini-réseaux dans plusieurs pays. • Consulter les développeurs, les opérateurs de mini-réseaux et les autres parties prenantes à propos des catégories et de la segmentation proposées afin de s'assurer qu'elles épousent l'approche du secteur privé dans le domaine du développement des mini-réseaux et des besoins du marché. • Adopter des catégories pour les mini-réseaux et les intégrer dans les lois, plans, politiques et règlementations pertinents. • Revoir régulièrement les catégories et les mettre à jour, si nécessaire.

1.5 Modèle de propriété

Qui doit détenir et exploiter les mini-réseaux ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Propriété des services publics Le service public national est désigné comme le propriétaire et l'opérateur de tous les mini-réseaux. Il sera responsable de l'exploitation, de la maintenance et de la perception des redevances pour les mini-réseaux.	• Les services publics ont démontré leur expertise technique pour exploiter et entretenir le réseau national. • Les services publics bénéficient d'un meilleur accès au financement du gouvernement destiné à l'électrification rurale qui peut être utilisé pour développer les mini-réseaux dans les zones éloignées. • Les prix peuvent être plus abordables pour les clients à faible revenu si des subventions croisées sont utilisées. • Si des membres de la communauté sont recrutés, cela permet de créer de l'emploi et générer des investissements plus soutenus dans la qualité et la gestion du service.	• Peut empêcher le déploiement rapide des mini-réseaux étant donné que les services publics ont tendance à ne pas investir volontairement dans les mini-réseaux, sauf sur la demande directe du gouvernement. • Les services publics nationaux s'exposent à des difficultés financières en raison du coût d'exploitation élevé des mini-réseaux dans les zones éloignées, sauf s'ils bénéficient du soutien approprié du gouvernement. • En raison de la situation éloignée des mini-réseaux, les services publics nationaux peuvent négliger leurs responsabilités d'exploitation et d'entretien et éventuellement créer des conflits avec les membres de la communauté.	• Confier une mission claire au service public national (ou à une autre entité publique désignée) de prise en charge des efforts de développement des mini-réseaux en collaboration avec l'autorité d'électrification rurale ou une autre agence responsable de la planification de l'électrification. • Identifier les zones prioritaires pour le développement des mini-réseaux à l'aide d'un plan directeur. • Définir un calendrier précisant les dates auxquelles les zones prioritaires et les autres régions seront concernées par le développement des mini-réseaux et une éventuelle extension du réseau. • Fournir le financement requis aux services publics nationaux afin de mettre en œuvre un processus de développement rigoureux des mini-réseaux. • Fournir le financement opérationnel requis pour exploiter et entretenir les systèmes tout au long de leur vie.
Propriété du secteur privé et communautaire Les mini-réseaux sont exclusivement détenus et exploités par des acteurs privés ou communautaires. Dans ce type d'organisation, les gouvernements peuvent promouvoir le développement au moyen d'aides publiques, de subventions et de garanties de prêt.	• L'approche la plus efficace pour une électrification rurale rapide et l'intensification du déploiement des mini-réseaux (selon certains experts). • Les modèles de propriété communautaire et privée combinés peuvent donner lieu à un déploiement rapide dans des zones auparavant démunies. • Étant donné que les responsables et les opérateurs des mini-réseaux détenus par la communauté sont aussi les clients, cela peut s'accompagner d'un investissement plus soutenu dans la qualité et la gestion du service. • Peut donner du travail aux entrepreneurs locaux et aux membres de la communauté.	• S'avère rarement viable sur le plan commercial dans les zones rurales en l'absence d'aide financière de la part du gouvernement. • Le modèle de propriété communautaire est souvent confronté à des défis liés à l'absence des compétences locales indispensables à l'exploitation et à la gestion des mini-réseaux. • Le modèle de propriété privée peut donner lieu à des dysfonctionnements dans la prestation des services d'électricité étant donné que l'opérateur privilégiera le volume de ventes à l'efficacité énergétique. • Requiert une importante capacité règlementaire pour instaurer une politique et un cadre règlementaire stricts.	<u>Responsables politiques du gouvernement central</u> : • Définir des principes directeurs clairs pour soutenir et favoriser la participation du secteur privé et de la communauté. <u>Régulateurs</u> : • Développer et mettre en œuvre des règlementations qui instaurent un environnement habilitant tout en offrant un accès à l'électricité sûr et de qualité aux populations rurales. • Adopter (1) des règlementations communes qui doivent être respectées par tous les développeurs de mini-réseaux ou (2) des règlementations exclusivement applicables à chaque groupe ou secteur (organisations communautaires, coopératives et développeurs privés). • Pour garantir un traitement équitable de toutes les parties prenantes, mettre rapidement toutes les règlementations de propriété à la disposition du public.

Propriété hybride Les organisations publiques et privées sont autorisées à détenir et à exploiter des mini-réseaux, de manière indépendante ou au travers de partenariats public/privé.	• Permet aux gouvernements de pallier les limites associées aux deux premiers modèles en permettant à tous les acteurs de participer. • Probabilité de créer une concurrence du marché au niveau du développement des mini-réseaux susceptible d'entraîner une amélioration de la qualité des services d'électricité pour les populations rurales. • Encourage la participation des diverses entités qui n'ont pas systématiquement la capacité de développer des projets de mini-réseaux de manière indépendante. Cela peut être particulièrement intéressant dans les zones éloignées.	• Les gouvernements peuvent avoir des intérêts contradictoires ou une préférence pour protéger les services publics nationalisés des concurrents. • Requiert une importante capacité règlementaire en raison de la diversité des acteurs mobilisés. • Peut donner lieu à des dysfonctionnements dans la prestation des services d'électricité étant donné que l'opérateur privé privilégiera le volume de ventes à l'efficacité énergétique.	<u>Responsables politiques du gouvernement central</u> : • Adopter des politiques pour les mini-réseaux qui reflètent les objectifs et les priorités dans le cadre du modèle de propriété hybride. • Définir des politiques fiscales abordables et durables afin de stimuler la participation du secteur privé et de la communauté. <u>Régulateurs</u> : • Définir et mettre en œuvre des règlementations qui précisent les exigences à respecter par chaque catégorie de développeur de mini-réseaux (entreprises privées, collectivités territoriales ou coopératives ou services publics). • Pour garantir un traitement équitable de toutes les parties prenantes, mettre rapidement toutes les règlementations de propriété à la disposition du public.

1.7 Procédures et processus d'approbation

Comment les mini-réseaux doivent-ils être approuvés ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Application du processus d'approbation existant aux producteurs d'énergie indépendants (en supposant qu'un processus d'approbation existe déjà)	• Les gouvernements et les instances règlementaires concernés n'ont pas besoin de dédier le temps de leur personnel et leurs ressources au développement d'un nouveau processus ou d'un processus révisé.	• Les processus d'approbation conçus pour les producteurs d'énergie indépendants peuvent ne pas être adaptés aux projets de mini-réseaux autonomes de petite envergure et peuvent ne pas répondre de manière appropriée à la diversité des tailles, technologies et modèles commerciaux de projets de mini-réseaux. • Un processus d'approbation onéreux, complexe ou fastidieux peut entraîner des coûts et des risques de développement plus importants et créer ainsi un obstacle majeur à l'entrée sur le marché.	• Tant qu'un pays possède un processus d'approbation défini pour les producteurs d'énergie indépendants, aucune étape supplémentaire n'est requise.
Développement d'un processus d'approbation spécifique pour les projets de mini-réseaux.	• Augmente l'efficacité et l'efficience du processus d'approbation du projet. • Améliore l'expérience des instances gouvernementales et des développeurs de projets. • Réduit les coûts de développement du projet de mini-réseau. • Limite les risques de développement du projet. • Neutralise les obstacles à l'entrée sur le marché.	• Nécessite du temps et des ressources de la part des instances gouvernementales et des autres parties prenantes qui participeront au processus.	<u>Responsables politiques :</u> • Désigner une instance qui assurera l'examen, le développement et la mise en application du processus d'approbation pour les projets de mini-réseaux, notamment l'examen des conditions d'octroi de licence et des tarifs. L'instance peut être l'entité qui exerce une autorité règlementaire sur les mini-réseaux ou une autorité plus large dans le domaine de l'électrification rurale. L'instance peut notamment avoir les responsabilités suivantes : coordination des parties prenantes ; documentation et promotion des processus et des procédures de demande ; gestion des approbations pour le secteur de l'électricité et les autres secteurs ; mise à disposition d'une formation de création de la capacité ; et simplification de la mise à disposition et de la gestion des incitations financières (RECP et al., 2013b). • Indiquer à l'instance désignée de convoquer un groupe de parties prenantes incluant (1) des représentants des instances règlementaires et des autres instances gouvernementales en charge des approbations pour le secteur de l'électricité et les autres secteurs et (2) d'autres parties prenantes stratégiques, comme les développeurs de mini-réseaux, les investisseurs, les représentants de la société civile et d'autres bénéficiaires ciblés (voir le Tableau 5). <u>Régulateurs :</u> • Examiner le processus d'approbation existant ; identifier des moyens permettant de clarifier, de simplifier et d'optimiser le processus ; créer des projets de directives qui définissent les étapes du processus d'approbation révisé, notamment la séquence d'examens ; valider le projet de directives avec les parties prenantes ; finaliser les directives en s'appuyant sur les commentaires des parties prenantes, les publier et faciliter leur accès ; mettre à jour, si nécessaire.

1.8 Concession de licences

Quel processus les régulateurs doivent-ils utiliser pour délivrer des licences aux développeurs de mini-réseaux ?

1.8.1 Exigence d'une licence

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Absence d'exigence de licence pour les projets de mini-réseaux, mais obligation pour les développeurs de mini-réseaux de s'enregistrer en tant qu'entreprises et d'obtenir les approbations requises des autres secteurs	• Réduit les coûts de développement de projet pour les développeurs de mini-réseaux. • Requiert moins de ressources financières et humaines de la part de l'autorité règlementaire.	• Les régulateurs renoncent à la possibilité de protéger les utilisateurs finaux des développeurs de mini-réseaux prédateurs ou suspects. • Les régulateurs n'obtiennent pas d'informations exhaustives sur les projets ou les développeurs de mini-réseaux. • Les développeurs perdent la sécurité conférée par une licence à l'égard de leurs investissements, ce qui peut introduire des risques de projet supplémentaires.	• Évaluer les processus d'approbation des autres secteurs pour déterminer si les informations suffisantes ont été recueillies afin d'évaluer de manière appropriée les développeurs de projets et de protéger les utilisateurs finaux. • Si elle est insuffisante, identifier les critères et les informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir et présenter le mode de recueil et de conservation des informations. • Créer un système dédié au partage des informations entre l'autorité de règlementation des mini-réseaux et les autres instances gouvernementales qui ont besoin des approbations. • Créer un système d'intégration des informations sur les projets et les développeurs de mini-réseaux dans le processus de planification de l'électrification rurale du pays.
Adopter une approche progressive de concession de licences en s'appuyant sur la capacité du mini-réseau.	• Peut réduire la durée et la complexité du processus d'approbation réduisant ainsi les risques et les coûts de développement. • Peut diminuer le nombre de projets qui doivent être examinés, ce qui libère ainsi une partie des ressources humaines.	• Les régulateurs ne recueillent pas d'informations sur tous les projets ou développeurs de mini-réseaux. • Certains mini-projets seront développés sans être vérifiés par l'agence règlementaire ce qui peut se traduire par une qualité et une fiabilité variables des mini-réseaux. • Les développeurs renoncent à la sécurité conférée par une licence introduisant ainsi un éventuel risque supplémentaire. • Les développeurs peuvent choisir de créer des projets qui ne requièrent pas de licence.	• Déterminer les classes de capacité pour les projets de mini-réseaux. • Créer des exigences de licence pour chaque classe. • Développer un processus d'approbation pour la concession de licences. Il peut inclure : o L'identification des critères et des informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir de la part des développeurs de mini-réseaux. o La description des méthodes de recueil et de conservation des informations. o La mise en place d'un calendrier et d'un processus pour l'examen des supports. o La création d'une liste normalisée d'exigences pour les demandes. o Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs. o La création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié et avec le niveau de qualité attendu. o La description claire du processus d'envoi des demandes. o Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande. o Mettre à disposition toutes les informations et les exigences de concession de licences sur le site web du régulateur. o Garantir une communication efficace et la diffusion des exigences en ligne et sur d'autres supports.

Adoption d'une approche de la concession de licences reposant sur la capacité du mini-réseau et sur un processus d'octroi de licences volontaire pour les développeurs qui ne sont pas obligés d'obtenir une licence	• Quelle que soit la capacité du projet, les développeurs ont la possibilité d'obtenir s'ils le souhaitent une licence afin d'améliorer la sécurité de leurs investissements et de limiter les risques du projet.	• Les régulateurs ne recueillent pas d'informations sur tous les projets ou développeurs de mini-réseaux. • Certains mini-projets seront développés sans être vérifiés par l'agence règlementaire ce qui peut se traduire par une qualité et une fiabilité variables des mini-réseaux. • La licence accordée sur la base du volontariat peut ne pas accroître la sécurité d'un investissement si elle n'est pas assortie de droits légaux pour développer ou exploiter des installations. • Les développeurs peuvent choisir de créer des projets qui ne requièrent pas de licence.	• Définir des exigences d'obtention de licence volontairement. • Pour les structures dégagées de toute obligation de suivre le processus d'octroi de licences, créer un processus d'approbation pour l'obtention volontaire de licence et décrire les droits associés à une licence obtenue de manière volontaire. Par exemple, la sécurité d'un site pendant la phase de développement ou l'exclusivité de service pour une zone spécifique. Un processus d'approbation peut inclure : o L'identification des critères et des informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir de la part des développeurs de mini-réseaux. o La description des méthodes de recueil et de conservation des informations. o La mise en place d'un calendrier et d'un processus pour l'examen des supports. o La création d'une liste normalisée d'exigences pour les demandes. o Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs. o La création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié et avec le niveau de qualité attendu. o La description claire du processus d'envoi des demandes. o Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande. o Mettre à disposition toutes les informations et les exigences de concession de licences sur le site web du régulateur. o Garantir une communication efficace et la diffusion des exigences en ligne et sur d'autres supports
Obligation pour tous les projets de mini-réseaux de suivre le même processus d'octroi de licences	• Permet aux régulateurs de conserver un contrôle maximum sur le déploiement du projet. • Peut améliorer l'uniformité entre les projets de mini-réseaux.	• Peut s'accompagner d'examens longs et fastidieux pour les projets de petite envergure. • Les risques et les coûts de développement peuvent augmenter et décourager les développeurs de conquérir le marché d'un pays. • Requiert la capacité règlementaire de réaliser un examen de l'octroi de licences pour les projets de petite envergure.	• Si un processus d'octroi de licences a déjà été défini, aucune étape supplémentaire n'est requise. • Si aucun processus d'octroi de licences n'a été défini, consulter la section 1.7 relative à la mise en place d'un processus d'approbation pour les projets de mini-réseaux. La mise en place d'un processus d'approbation doit inclure les éléments suivants : o L'identification des critères et des informations de base que les régulateurs souhaiteraient recueillir de la part des développeurs de mini-réseaux. o La description des méthodes de recueil et de conservation des informations. o La mise en place d'un calendrier et d'un processus pour l'examen des supports. o La création d'une liste normalisée d'exigences pour les demandes. o Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs. o La création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié et avec le niveau de qualité attendu. o La description claire du processus d'envoi des demandes. o Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de

			notification des demandeurs concernant le statut de leur demande. o Mettre à disposition toutes les informations et les exigences de concession de licences sur le site web du régulateur. o Garantir une communication efficace et la diffusion des exigences en ligne et sur d'autres supports.

1.8.2 Droits de licence

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Attribution d'une licence unique garantissant l'exclusivité sur une zone de service pour une durée spécifique avec possibilité de renouvellement.	• Simplifie et rationalise le processus d'octroi de licences et réduit les coûts de transaction pour les développeurs de mini-réseaux et les agences règlementaires. • Réduit les risques de développement et opérationnels en garantissant qu'aucun autre développeur ne tentera de développer un site. • Incite le développeur à évaluer et à développer rapidement le site. • Oblige le développeur à desservir la zone.	• Le régulateur renonce à un niveau de contrôle sur le processus de développement du mini-réseau.	• Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour un processus d'octroi de licences uniques. • Décrire clairement les étapes de demande d'une licence unique en indiquant les documents que le développeur doit fournir. • Créer des modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié. • Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs. • Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande. • Définir une politique pour le renouvellement et la révocation des licences. • Mettre à disposition les informations sur le site web du régulateur.
Attribution d'une licence provisoire exclusive pour une durée spécifiée. Exige le dépôt d'une deuxième demande afin d'obtenir une licence de production, de distribution et de vente pour une durée spécifiée. Inclut une option de renouvellement.	• Les régulateurs peuvent examiner et approuver les demandes de licences des développeurs de mini-réseaux et jouissent d'un contrôle accru sur le processus de développement des mini-réseaux.	• Accroît la durée du processus d'octroi de licences, ce qui peut augmenter les risques et les coûts pour les développeurs de mini-réseaux.	• Définir les critères et les exigences d'éligibilité pour un processus d'octroi de licences en deux étapes. • Décrire clairement les étapes de demande d'une licence provisoire et d'une licence de production, de distribution et de vente, en indiquant les documents que le développeur doit fournir. • Créer des modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié. • Créer la liste des exigences pour les demandes destinée aux développeurs. • La description claire du processus d'envoi des demandes. • Communiquer le calendrier d'examen et d'approbation et le mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande. • Définir une politique pour le renouvellement et la révocation des licences. • Mettre à disposition les informations sur le site web du régulateur.

Attribution d'un contrat de concession exclusif qui donne le droit de construire, d'exploiter et d'entretenir des installations pour la production, la distribution et la vente d'électricité pendant une durée donnée dans une zone de service spécifiée, avec une option de renouvellement, selon les préférences du régulateur.	• Protège les investissements du développeur en offrant une exclusivité sur les zones de service pendant une durée spécifiée. • Réduit les risques et les coûts opérationnels et de développement de projet. • Permet au régulateur de sélectionner le soumissionnaire qui répond le mieux aux besoins des zones de service et offre au régulateur un contrôle accru sur le processus. • Oblige le développeur à desservir la zone.	• Définir un processus de concession concurrentiel est très fastidieux pour les régulateurs. • Postuler à une concession concurrentielle est très fastidieux pour les développeurs sans aucune garantie d'être retenu. • Offre aux développeurs un monopole sur une zone de service en renforçant éventuellement la position du développeur et en affaiblissant celle des régulateurs et des utilisateurs finaux.	• Définir un processus pour les concessions concurrentielles incluant les éléments suivants : o Définition des critères et des exigences d'éligibilité ; o Description explicite les étapes de demande d'une licence unique, en indiquant les documents que le développeur doit fournir ; o Création de modèles pour garantir que les développeurs fournissent les informations demandées au format approprié ; o Création d'une liste pour les demandes destinée aux développeurs ; o Description claire du processus d'envoi des demandes ; o Communication du calendrier d'examen et d'approbation et du mode de notification des demandeurs concernant le statut de leur demande ; o Définition d'une politique pour le renouvellement et la révocation des licences ; et o Mise à disposition les informations de concession sur le site web du régulateur. • *Consultez la section 1.8.3 pour plus d'informations sur la mise en place d'un processus de concession concurrentiel.*

1.8.3 Processus d'attribution d'une licence			
Options	**Avantages**	**Inconvénients**	**Étapes ultérieures**
Habilitation pour les développeurs de proposer des sites et d'attribuer des licences au moyen du processus d'octroi de licences défini	• Permet aux développeurs de jouir d'un meilleur contrôle sur le processus de développement des mini-réseaux. • Le processus peut s'avérer moins fastidieux et coûteux que de lancer un processus d'appel à la concurrence.	• Les développeurs peuvent ne pas choisir des sites situés dans les zones à priorité élevée du gouvernement pour le développement de mini-réseaux. • Compte tenu de la nature non-concurrentielle du processus, les licences peuvent être attribuées à des développeurs de mini-réseaux moins expérimentés ou plus coûteux. • Un processus d'attribution non-concurrentiel peut être plus exposé à la corruption étant donné qu'un nombre inférieur de personnes participent à l'examen et à la sélection.	• Définir un processus de demande, d'examen et d'attribution pour les licences. • Intégrer les informations sur le processus d'attribution de licence dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle (voir la section 1.8.3).
Attribution d'un régime ou de plusieurs régimes de concession au moyen d'un processus concurrentiel dans lequel le gouvernement identifie un emplacement approprié pour le développement du mini-projet et sollicite des offres de la part des développeurs de mini-réseaux.	• Le mini-réseau sera plus probablement implanté dans une zone à priorité élevée appropriée. • Le régulateur peut exposer aux soumissionnaires les exigences et les qualifications préférées ainsi que les conditions d'attribution. • Le processus peut accroître la probabilité de sélectionner les développeurs de mini-réseaux les plus qualifiés, les plus expérimentés et les moins coûteux.	• La mise en place et l'exécution d'un processus concurrentiel peut s'avérer fastidieux et coûteux. • Les régulateurs peuvent rencontrer des difficultés à susciter un intérêt suffisant de la part des soumissionnaires qualifiés pour lancer un processus concurrentiel. • Un processus concurrentiel peut privilégier les développeurs de mini-réseaux expérimentés et empêcher les sociétés émergentes d'accéder au marché.	• Définir une procédure d'appel à la concurrence, notamment un processus d'appel d'offres qui indique les critères d'éligibilité et de notation. • Créer des modèles de documents. • Créer un processus de surveillance et d'attribution de contrat. • Créer un contrat de concession normalisé et/ou un contrat d'exploitation et de maintenance normalisé (O&M) si les prestations O&M seront fournies par une autre entité. • Si nécessaire, élaborer un contrat d'achat d'électricité normalisé. • Envisager un partenariat avec des instances gouvernementales ou des organismes de développement plus expérimentés. • Intégrer le processus final dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle (voir la section 1.7).

1.8.4 Revente des licences			
Options	**Avantages**	**Inconvénients**	**Étapes ultérieures**
Interdiction de revendre les droits de licence ou de concession.	• Permet au régulateur de conserver une autorité sur les titulaires de licences.	• Peut empêcher tout développement dans la zone de service si le titulaire de la concession ou de la licence d'origine s'avère incapable ou réfractaire à développer ou réaliser un projet.	• Examiner les expériences des autres pays qui autorisent la revente des licences et des concessions. • Définir une politique de revente des licences et des concessions. • Intégrer les informations dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.
Autorisation de la revente des licences ou des concessions à toute partie qui répond aux critères d'éligibilité d'origine et accepte les conditions d'origine	• Préserve l'autorité du régulateur sur le processus d'octroi de licences et de concessions. • Garantit que le développeur de mini-projets respecte les mêmes critères et conditions d'éligibilité que ceux appliqués au titulaire de la licence ou de la concession d'origine. • Augmente la probabilité que le site soit développé même si le développeur d'origine ne souhaite pas ou n'est pas en mesure d'aller plus loin dans le projet.	• Ne répond pas systématiquement aux problèmes associés au prix de revente de la licence. • Les développeurs peuvent augmenter arbitrairement le prix de la licence à une valeur qu'ils estiment juste.	• Examiner les expériences des autres pays qui autorisent la revente des licences et des concessions. • Définir une politique de revente des licences et des concessions. • Envisager d'inclure quelques directives sur le prix de revente. • Intégrer les informations de revente dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.
Autorisation de la revente d'une licence ou d'une concession à un tiers qui respecte les critères et les conditions d'éligibilité d'origine, mais envisager de plafonner le prix au niveau spécifié dans la demande de licence ou de concession d'origine	• Préserve l'autorité du régulateur sur le processus d'octroi de licences. • Augmente la probabilité du développement d'un projet particulier par une personne qualifiée • Réduit les spéculations ou les risques de prix associés à la valeur de la licence ou de la concession offrant ainsi une protection contre l'impact potentiel sur le prix de détail.	• Peut empêcher les développeurs d'obtenir leur licence à la juste valeur de marché ou provoquer une surfacturation du nouveau développeur.	• Examiner les expériences des autres pays qui autorisent la revente des licences et des concessions. • Définir une politique de revente des licences et des concessions. La politique peut inclure des stipulations liées à l'examen règlementaire avant l'autorisation ou la finalisation d'une vente et peut envisager un plafonnement du prix de revente pour éviter tout risque de gonflement ou de spéculation des prix. • Intégrer les informations de revente des licences ou des concessions dans les directives relatives au processus d'approbation des mini-réseaux et diffuser les directives à grande échelle.

1.12 Propriété après le raccordement au réseau national

Qui détient les installations du mini-réseau après le raccordement au réseau national ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Petit distributeur d'électricité (SPD) - Autorisation des mini-réseaux à devenir des systèmes de distribution exclusivement et retrait ou vente des installations de production à une entité gouvernementale ou à un service public. Le propriétaire du mini-réseau a payé les coûts de l'infrastructure de production non couverts et devient un opérateur du réseau de distribution.	• L'opérateur du mini-réseau conserve également une partie de son activité normale. • L'opérateur du mini-réseau sera soumis au même cadre règlementaire que les opérateurs du réseau de distribution. • L'opérateur du mini-réseau conserve ses relations avec les clients.	• Peut devenir un processus long et coûteux pour le régulateur et l'opérateur du mini-réseau si aucun processus, méthode et norme n'a été mis en place pour faciliter la transition (par exemple, en calculant un prix pour les installations de production, les barèmes du PPA de vente en gros, les exigences de l'opérateur du réseau de distribution, les rôles, les responsabilités et les relations entre le service public et l'opérateur de distribution, etc.). • Les installations de production peuvent être retirées avant la fin de leur durée de vie utile. • Garantir que les opérateurs de mini-réseaux perçoivent un juste prix pour leurs installations de production afin qu'ils bénéficient d'un retour sur investissement raisonnable peut s'avérer complexe	• Créer un processus d'octroi de licences permettant aux opérateurs de mini-réseaux de devenir en toute légalité des petits distributeurs d'électricité. • En collaboration avec la communauté des mini-réseaux, créer une méthodologie afin de compenser de manière appropriée les développeurs pour les coûts non recouvrés des installations de production qui seront retirées ou transférées aux entités nationales. • Créer un mécanisme de compensation des propriétaires de mini-réseaux. • Définir les conditions du tarif de vente de l'électricité en gros qui régiront les achats d'électricité entre le nouveau système de distribution exclusivement et le réseau national et créer un modèle de PPA. • Déterminer si les prix de détail ou les conditions de service des clients seront soumis à des modifications et s'assurer que les changements sont communiqués. • Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national. • Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement. • En s'appuyant sur les étapes précédentes, créer des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national. • Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux. • Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après le raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.
Petits producteurs d'électricité (SPP) - Autorisation des mini-réseaux à se transformer en systèmes de production uniquement qui vendront leur électricité au réseau national.	• Dans les pays où les producteurs d'électricité indépendants jouent déjà un rôle défini, cette approche reflète la structure de propriété actuelle du réseau national. • Évite une situation où les régulateurs doivent surveiller plusieurs petits réseaux de distribution à long-terme, préservant ainsi les ressources règlementaires.	• Peut ne pas être viable si les petits producteurs d'électricité indépendants n'ont pas déjà un rôle défini dans le réseau national. • La transition affectera la relation avec le service clients, qui peut être complexe si la structure de comptage et de paiement du mini-réseau diffère de celle du réseau national. • Peut-être un processus long et coûteux pour le régulateur et l'opérateur du mini-réseau si des processus, des méthodes et des normes sont déjà mis en place pour faciliter la transition (par exemple, détermination de la partie en charge des coûts des mises à niveau techniques ou de raccordement).	• Créer un processus d'octroi de licences permettant aux opérateurs de mini-réseaux de devenir en toute légalité des petits producteurs d'électricité. • En collaboration avec la communauté des mini-réseaux, créer une méthodologie afin de compenser de manière appropriée les développeurs pour les coûts non recouvrés des installations de distribution qui seront retirées ou transférées aux entités nationales. • Créer un mécanisme de compensation des propriétaires de mini-réseaux. • Définir les conditions du contrat qui régira la vente de l'électricité produite par le petit générateur au réseau national et créer un modèle de PPA. • Créer un plan pour assurer la transition du service de détail du mini-réseau à l'opérateur du réseau national et communiquer le plan et les changements apportés aux prix de détail ou aux conditions de service pour les clients. • Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national. • Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement. • En s'appuyant sur les étapes précédentes, créer des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national. • Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux. • Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après le raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.

SPP et SPD combinés - Autorisation des mini-réseaux à continuer de produire, distribuer et vendre leur électricité avec également la possibilité d'acheter et de vendre l'électricité auprès ou au réseau national Le mini-réseau est raccordé au réseau national et en mesure d'acheter et de vendre de l'électricité au réseau national.	• Les installations sont détenues et exploitées par le développeur original, qui a mis en place des systèmes pour les gérer. • Il n'est pas nécessaire de transférer les clients au service public du réseau national ou de communiquer les changements de la structure tarifaire ou du service clients. • Réduit les coûts pour l'opérateur du mini-réseau. Les prix pour les clients peuvent également être inférieurs. • L'opérateur du mini-réseau peut à tour de rôle importer l'électricité ou la produire localement, en fonction du coût. • L'opérateur peut vendre le surplus d'électricité au réseau national.	• L'exploitation de parties du réseau par des entités indépendantes peut ne pas être souhaitable. • La propriété du mini-réseau n'est pas intégrée dans les rôles organisationnels existants du réseau d'électricité national. • Cela correspondrait davantage aux objectifs d'électrification nationale d'avoir une propriété et une exploitation centralisées des installations de mini-réseaux. • Peut-être un processus long et coûteux pour le régulateur et l'opérateur du mini-réseau si des processus, des méthodes et des normes sont déjà mis en place pour faciliter la transition (par exemple, détermination de la partie en charge des coûts des mises à niveau techniques ou de raccordement).	• Créer un processus d'octroi de licences permettant aux opérateurs de mini-réseaux de jouer de nouveaux rôles en qualité de (1) petits distributeurs d'électricité raccordés au réseau (2) propriétaires d'une source d'alimentation locale. • Définir les conditions du tarif de vente de l'électricité en gros qui régiront les achats d'électricité entre les mini-réseaux et le réseau national et créer un modèle de PPA. • Déterminer si les prix de détail ou les conditions de service des clients seront soumis à des modifications et s'assurer que ces changements sont communiqués. • Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national. • Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement. • En s'appuyant sur les étapes précédentes, créer des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national. • Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux. • Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après le raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.
Vente des installations - Transfert de la propriété et de l'exploitation de toutes les installations de mini-réseaux à une entité gouvernementale ou à un service public. Le propriétaire du mini-réseau bénéficie d'une compensation pour les coûts de développement de projet et opérationnels non recouvrés et arrête ses opérations.	• Parfaitement compatible avec une approche de la planification centralisée et peut être l'approche la plus simple et la plus bénéfique pour les opérations industrielles électriques du pays sur le long-terme. • Permet aux acteurs du réseau d'électricité normal d'exploiter l'infrastructure.	• Les différentes technologiques ou matérielles entre le réseau national et les mini-réseaux peuvent poser des problèmes et compliquer le processus de raccordement. • Peut compliquer les relations entre les clients du mini-réseau, notamment si le mini-réseau utilise un autre système de paiement ou de comptage. • Nécessité de garantir que l'opérateur du mini-réseau est justement compensé pour les installations de mini-réseaux. • La définition d'un processus de calcul de la valeur à hauteur de laquelle l'opérateur du mini-réseau sera compensé pour les installations de mini-réseaux peut s'avérer coûteuse et fastidieuse.	• Informer à l'avance les développeurs de projet que toutes les installations de mini-réseaux seront transférées aux acteurs du réseau national en cas de raccordement au réseau. • En collaboration avec la communauté de mini-réseaux, définir une méthodologie afin de compenser de manière appropriée les développeurs pour les coûts non recouvrés et la perte de revenus. • Créer un mécanisme de compensation des propriétaires de mini-réseaux. • Déterminer le processus de transfert de la propriété. • Déterminer si les prix de détail ou les conditions de service des clients seront soumis à des modifications et s'assurer que ces changements sont communiqués. • Définir un processus pour garantir que les mini-réseaux peuvent être raccordés sur le plan technologique et répondent aux mêmes normes techniques que le réseau national. • Créer une présentation du processus de raccordement et déterminer les personnes en charge des coûts associés aux mises à niveau techniques avant le raccordement. • Définir des directives décrivant le processus à suivre lors de l'arrivée du réseau national. • Mettre les directives à la disposition du grand public et aux parties prenantes dans le domaine des mini-réseaux. • Si des mini-réseaux sont déjà opérationnels dans le pays, communiquer de manière proactive la propriété après le raccordement aux développeurs et aux opérateurs de mini-réseaux.
Abandon ou délocalisation - Le réseau de distribution et le générateur sont abandonnés, vendus pour destruction ou délocalisés. Si le régulateur ne prend aucune mesure, le service public national ou l'opérateur privé construiront un nouveau système de distribution.	• Avantages limités. • Les opérateurs de mini-réseaux peuvent être en mesure de vendre l'équipement et de récupérer une partie des coûts. • Les opérateurs de mini-réseaux peuvent être en mesure de délocaliser le mini-réseau et de s'établir dans une zone qui n'est ou ne sera pas prochainement concernée par l'extension du réseau.	• Double investissement dans l'infrastructure • Limite la capacité des opérateurs de mini-réseaux à bénéficier d'un retour sur investissement • En cas d'abandon ou de vente, il faudra déterminer les personnes en charge des coûts de nettoyage du site et de mise au rebut appropriée des équipements pour éviter toute préoccupation pour la santé ou la sécurité au niveau de la communauté.	• Se concerter avec la communauté du mini-réseau pour connaître la date d'abandon ou de délocalisation du mini-réseau. • Définir des options de modèles commerciaux et de propriété qui réduisent le risque d'abandon ou de délocalisation du mini-réseau. • Définir des directives pour la mise au rebut appropriée des équipements du mini-réseau en cas d'abandon.

2.1 Surveillance des prix de détail

Les régulateurs doivent-ils déterminer les prix de détail et quel processus doivent-ils utiliser ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Absence de surveillance des prix de détail. Les régulateurs peuvent décider qu'une règlementation des prix de détail n'est pas requise. En l'absence de règlementation des prix, les modalités de paiement peuvent être variées (par exemple, paiement mensuel forfaitaire pour un certain nombre d'heures d'utilisation de l'électricité par jour).	• Peut se traduire par des structures tarifaires économiquement avantageuses pour les opérateurs et les clients desservis. • Permet aux forces du marché de déterminer des niveaux tarifaires et aux régulateurs d'éviter de définir des prix trop bas pour permettre aux développeurs de rentrer dans leurs frais. • Réduit les besoins en termes de ressources de la part des régulateurs.	• Le développeur peut facturer un prix juste ou abusif. • Peut entraîner une surfacturation des clients par rapport aux revenus que les développeurs doivent percevoir pour rentrer dans leurs frais (et les clients peuvent accepter cette situation en raison du prix élevé des sources d'énergie comme le kérosène et le diesel). • Risque de ne pas permettre aux régulateurs de garantir que les clients paient l'électricité à un prix juste et transparent.	• L'implication des régulateurs est limitée. • Si nécessaire, les régulateurs peuvent demander aux développeurs de mini-réseaux d'envoyer des rapports périodiques sur les prix de détail (voir la section 1.10 pour obtenir une description des options de reporting) et peuvent se réserver le choix d'intervenir dans la définition des prix en cas de besoin. • Communiquer le fait que les régulateurs ne surveilleront pas les prix de détail en intégrant ces informations sur le site Web du régulateur et dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.
Définition directe des prix de détail. Les régulateurs peuvent choisir de surveiller directement les prix de détail. Les prix peuvent être les mêmes pour tous les clients des mini-réseaux ou être calculés en fonction de la technologie de production, de la capacité du projet ou d'autres facteurs.	• Optimise le contrôle des régulateurs sur la tarification et détermine efficacement les prix de détail pour plusieurs projets de mini-réseaux en réduisant tout risque de saturation du processus d'approbation. • Peut récompenser les développeurs de projet performants s'ils sont en mesure de fournir des services à un coût inférieur et de percevoir un revenu supérieur par rapport aux prix définis par les régulateurs.	• Cette option peut être perçue comme étant oppressive et peut ignorer des facteurs importants spécifiques au projet qui donnent des informations sur les coûts de développement. • Peut limiter la sélection du site de projet de la part des développeurs. Si un développeur n'est pas en mesure de couvrir ses coûts au prix de détail règlementé, il peut décider de ne pas développer un site, même si les clients sont disposés à payer les services plus chers.	• Se concerter avec les développeurs de projets et les communautés qui seront desservies par les mini-réseaux pour définir une méthodologie de définition des prix de détail intéressants à la fois pour les développeurs et les communautés. • Déterminer si les prix de détail seront uniformes pour tous les projets ou varieront en fonction de facteurs spécifiques au projet. • Si nécessaire, mettre en place une procédure d'appel afin d'autoriser des exceptions pour les projets comportant des coûts de développement supérieurs. • Définir des directives relatives au processus d'examen des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.
Processus d'examen spécifique au projet des prix de détail proposé par les développeurs. Les régulateurs peuvent autoriser les développeurs à proposer des prix de détail, qui pourront ensuite être validés, modifiés ou rejetés.	• Permet de réaliser une surveillance appropriée tout en admettant l'existence de coûts uniques pour chaque projet de mini-réseau. • Garantit des prix équitables en définissant des prix qui tiennent compte des besoins des développeurs en termes de revenus et de pouvoir d'achat des clients.	• L'évaluation et la fixation d'un prix de détail approprié peut s'avérer fastidieuse. • Peut exiger d'importantes ressources humaines et matérielles et peut provoquer des retards dans la délivrance des approbations règlementaires et le développement du projet dans les pays hébergeant plusieurs projets de mini-réseaux.	• Définir un processus d'examen (et de validation, de modification ou de rejet) des propositions de prix de détail effectuées par les développeurs. Si un processus d'examen a déjà été mis en place dans le cadre de la règlementation du réseau national du pays, il peut être adapté aux projets de mini-réseaux. • Créer un modèle pour garantir que les développeurs de mini-réseaux fournissent les informations demandées au format approprié. • Définir des directives relatives au processus d'examen des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.

Autorisation d'un délai de grâce non règlementé pour les services de détail et mise en œuvre d'une règlementation des prix de détail à long-terme. Les régulateurs peuvent également adopter une approche hybride dans laquelle les prix de détail ne sont pas règlementés pendant un certain temps au cours duquel les développeurs sont libres de facturer le prix qu'ils veulent pour couvrir leurs coûts. Un prix règlementé sera ensuite appliqué.	• Permet aux développeurs de couvrir leurs coûts tout en évitant aux clients de payer des prix excessifs non-règlementés sur le long-terme. • Permet aux régulateurs d'observer les résultats d'une définition des prix en fonction du marché, ce qui peut fournir de précieuses informations sur les prix pouvant être appliqués sur le marché.	• La mise en œuvre d'une approche hybride peut s'avérer plus complexe de même que l'expliquer aux parties prenantes. • Le risque de voir les développeurs surfacturer les clients pendant la période non-règlementée persiste.	• Définir un processus permettant de déterminer la durée appropriée de la période non-règlementée et de surveiller les projets au cours de cette période. • Identifier les indicateurs qui seront utilisés pour déterminer si une intervention règlementaire est requise à l'issue du délai de grâce initial et mettre en place un processus de recueil des données requises. • Instaurer un processus de détermination des prix de détail appropriés à la fin de la période non-règlementée. • Au terme de la période non-règlementée, créer un modèle pour garantir que les développeurs de mini-réseaux fournissent les informations demandées au format approprié. • Définir des directives relatives au processus d'examen des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux.
Règlementation des prix en cas de conflits avec les clients uniquement. Les régulateurs peuvent enfin adopter une politique d'intervention au niveau de la définition du prix de détail uniquement en cas de conflits, par exemple, si plusieurs clients ont déposé des plaintes concernant les conditions des prestations fournies par l'opérateur du mini-réseau.	• Permet aux forces du marché de déterminer des niveaux et des structures tarifaires tout en offrant une option de repli si les clients et les opérateurs sont en désaccord ou si les clients prennent l'avantage.	• Exige une réflexion approfondie de la part des régulateurs afin de garantir que le processus de réception des plaintes des clients est ouvert et équitable et qu'une mesure règlementaire n'est adoptée que lorsque cela est nécessaire.	• Définir un processus de réception des plaintes des clients et déterminer un seuil avant d'engager une action règlementaire (par exemple, le nombre total de plaintes déposées ou le rapport entre les plaintes déposées et le nombre total de clients). • Envisager de définir et de mettre en œuvre une procédure d'appel et de résolution des litiges. • Si une mesure règlementaire doit être prise, créer un processus de détermination du prix juste et raisonnable. Cela inclut la concertation avec les développeurs de projets et les communautés qui seront desservies par le mini-réseau. • Définir des directives relatives à l'examen des prix (notamment les procédures de dépôt de plaintes, d'appel et de résolution des conflits) et rendre les informations facilement accessibles en les publiant sur le site Web du régulateur de mini-réseaux et en les intégrant dans les directives du pays relatives au secteur des mini-réseaux.

2.2 Niveau des prix de détail

Quelle méthodologie les régulateurs devraient-ils utiliser pour définir les niveaux de prix ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Absence de restrictions sur les prix de détail.	• Requiert peu de ressources de la part des régulateurs et évite tout risque d'erreur dans le calcul des prix en autorisant les forces du marché à déterminer les prix. • Permet aux développeurs de mini-réseaux de facturer des prix qui correspondent aux coûts.	• Expose les clients au risque de payer un prix excessif pour le service de détail	• La mise en œuvre d'une approche basée sur le marché nécessite peu de mesures. • Envisager de créer un système de surveillance des prix de détail. • Créer un processus d'intervention dans le processus de définition des prix si et lorsque cela est nécessaire. • Créer des directives relatives au processus de fixation des prix et rendre les informations facilement accessibles.
Application des tarifs du réseau national aux mini-réseaux. Dans ce type de scénario, les régulateurs fourniront également des revenus supplémentaires pour préserver l'attractivité des investissements dans les mini-réseaux pour le secteur privé.	• Peut-être l'option recommandée sur le plan politique dans la mesure où elle garantit une standardisation des prix de l'électricité pour tous les clients sur l'ensemble du territoire • Garantit que les clients du milieu rural ne paieront pas leur électricité plus cher que leurs homologues urbains. • Cette option est généralement perçue comme une approche juste et équitable qui est en outre facile à communiquer et à justifier auprès des clients.	• Si les revenus générés par un prix national standard sont insuffisants pour permettre aux développeurs de mini-réseaux de rentrer dans leurs frais, les régulateurs devront mettre en place des subventions pour compenser la différence. • La mise en place d'un système de subventions pérenne s'avère souvent complexe (voir les sections 1.6 et 2.3). • En l'absence d'une source de revenus supplémentaires, les régulateurs et les responsables politiques risquent de dissuader les investissements et le développement de projets de mini-réseaux.	• Mettre en place des prix nationaux actualisés pour les clients de mini-réseaux. • Définir des directives relatives au processus de fixation des prix pour les projets de mini-réseaux et rendre les informations facilement accessibles en les intégrant sur le site Web du régulateur du mini-réseau et dans les directives du pays pour le secteur des mini-réseaux. • Pour préserver la confiance des investisseurs, élaborer un système de subventions qui permettra aux développeurs de rentrer dans leurs frais. • Pour commencer, réaliser une étude sur les besoins des développeurs de mini-réseaux en termes de revenus et sur les écarts de revenus prévus (voir les sections 1.6 et 2.3 pour plus d'informations sur les subventions).
Baser les prix de détail sur les coûts évités. Dans cette approche, le prix de détail de l'électricité provenant des mini-réseaux est inférieur ou égal à celui que les clients auraient payé pour acheter une ancienne énergie.	• Garantit que les clients feront des économies ou bénéficieront de meilleurs services pour un budget équivalent. • Incite les développeurs à être plus efficaces et accroît par conséquent les profits.	• Exige un examen des prix concernés par les régulateurs, ce qui peut s'avérer difficile à confirmer. • Présente le double risque de (1) définir un prix trop bas pour permettre aux développeurs de couvrir complètement leurs coûts ou de (2) définir un prix plus élevé que celui requis par les développeurs pour rentrer dans leurs frais. • Les régulateurs risquent de rencontrer des difficultés à trouver le juste milieu entre ces deux extrêmes. • En fonction de la qualité de service fournie par le mini-réseau, les clients peuvent continuer à acheter leur électricité auprès d'autres sources pour atteindre leur niveau d'approvisionnement voulu, ce qui neutralise le principe sur lequel le prix repose. • Les clients des mini-réseaux seront probablement disposés à consacrer une part plus importante de leur budget à l'électricité que les clients du réseau national	• Réaliser une étude des coûts énergétiques actuels des clients dans les zones desservies par les mini-réseaux. • Pour garantir que les évaluations des coûts énergétiques sont cohérentes avec les expériences et que les prix de détail proposés permettent aux développeurs de rentrer dans leurs frais, une concertation s'impose avec les développeurs de mini-réseaux, les parties prenantes de la communauté, etc. • Partager les résultats des consultations, solliciter l'avis des personnes concernées et en tenir compte. • Si les prix sont définis à un niveau inférieur au coût des autres sources d'énergie, déterminer un pourcentage de remise approprié. • Créer des directives relatives au processus de fixation des prix et rendre les informations facilement accessibles.

Calcul d'un prix de détail correspondant individuellement aux coûts pour chaque projet. Les régulateurs peuvent souhaiter définir les prix de détail à un niveau qui permettra aux développeurs de récupérer leurs coûts d'investissement et opérationnels.	• Les prix correspondant aux coûts constituent la meilleure option pour stimuler les investissements du secteur privé dans les mini-réseaux • Optimise la capacité des développeurs à couvrir leurs coûts. • Optimise la capacité des régulateurs à garantir une couverture des coûts appropriée.	• Cette option risque de créer une grande diversité de prix pour les clients de différents fournisseurs d'électricité. Les responsables politiques refuseront probablement cette situation. • Les clients des mini-réseaux ruraux sont plus disposés à consacrer une part plus importante de leur budget à l'électricité que les clients du réseau national, et les clients situés dans différentes zones rurales risquent de ne pas payer le même prix pour un niveau de service sensiblement équivalent. • Peut exiger d'importantes ressources règlementaires, notamment si des projets de mini-réseaux sont mis en place dans le pays.	• Concevoir un processus standard de détermination de prix approprié correspondant aux coûts pour chaque projet proposé. Dans le cadre de ces efforts, (1) créer un modèle financier standard pouvant être utilisé pour évaluer les coûts du projet, et (2) définir un taux de rendement cible que les développeurs devront percevoir à partir des projets de mini-réseaux. • Garantir la disponibilité des ressources humaines pour examiner les prix proposés pour le projet spécifique. • Créer des directives relatives au processus de fixation des prix et rendre les informations facilement accessibles.
Calcul de prix de détail correspondant aux coûts pour certaines catégories de projets et application à l'ensemble de la classe. Dans cette approche, les régulateurs peuvent définir différents prix pour les projets avec des structures tarifaires différentes.	• Stimule les investissements du secteur privé dans les mini-réseaux en garantissant des bénéfices spécifiés. • Réduit les exigences en termes de ressources associées aux prix spécifiques au projet.	• Entraînera d'importantes différences dans le montant payé par les clients pour l'énergie auprès de différents prestataires de services comme pour l'option projet par projet. • Risque de négliger les différences au niveau des exigences de récupération des coûts pour certains projets appartenant à la même catégorie.	• Créer un cadre pour classer les projets de mini-réseaux en s'appuyant que la technologie, la capacité, l'emplacement ou d'autres facteurs. • Réaliser une étude portant sur les besoins prévus de récupération des coûts pour chaque catégorie et définir un prix de détail standard pour chaque catégorie. • Partager le cadre et les résultats de l'étude portant sur la récupération des coûts avec les développeurs de mini-projets et les autres parties prenantes et solliciter des commentaires. • En s'appuyant sur les commentaires effectués par les parties prenantes, concevoir un processus standard de détermination des prix appropriés correspondant aux coûts pour chaque catégorie de projet. Dans le cadre de ces efforts, (1) créer un modèle financier standard pouvant être utilisé pour évaluer les coûts de projet dans chaque catégorie, et (2) définir un taux de rendement cible. • Réfléchir à la possibilité d'autoriser des ajustements en fonction des spécificités de chaque projet. • Envisager de mettre en œuvre une procédure d'appel pour les projets qui ne parviennent pas à amortir les coûts en appliquant le prix défini. • Créer des directives relatives au processus de fixation des prix et rendre les informations facilement accessibles.

3.1 Raccordement au réseau national

Les mini-réseaux ont-ils l'obligation de respecter les normes techniques du réseau national ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Absence d'obligation de disponibilité de raccordement au réseau. Les régulateurs peuvent choisir de ne pas obliger les mini-réseaux à respecter les exigences techniques définies pour le réseau national.	• Réduit significativement les coûts des développeurs de mini-réseaux, notamment pour les systèmes les plus modestes. • Simplifie les processus de demande de licences et de concessions. • Fournit aux développeurs plus de flexibilité dans la conception du système et permet de concevoir des solutions innovantes. • Les régulateurs ne sont pas obligés de dédier des ressources à la définition de procédures, de normes et d'exigences.	• Peut compliquer encore davantage le raccordement et augmenter les coûts en raison du manque de règlementations techniques. • Peut générer des conflits entre les développeurs de mini-réseaux et le service public national et peut compliquer ou retarder le processus de raccordement avec au final des répercussions sur les clients. • Les régulateurs peuvent proposer des études sur le raccordement coûteuses et fastidieuses en l'absence de règlementations.	Cette option requiert une implication limitée des régulateurs. Ils peuvent toutefois vouloir se pencher sur les points suivants : • Impliquer les parties prenantes dans la détermination de la probabilité de raccorder les sites de mini-réseaux au réseau national. • Identifier les obstacles, notamment les coûts potentiels, si les développeurs des mini-réseaux doivent respecter des exigences techniques. • Créer un processus traitant des problèmes techniques à mesure qu'ils se présentent. • Définir le modèle de propriété, ainsi que les exigences techniques et économiques avant d'effectuer le raccordement (voir les sections 1.5, 3.1 et 3.2). • Définir des recommandations ou des directives non-obligatoires sur le raccordement. • Définir une méthode standard de réalisation d'études techniques avant le raccordement au réseau. La méthode doit aborder les procédures, les responsabilités, le calendrier et les coûts.
Définition d'exigences de raccordement reposant sur des classes ou des catégories de projet. Les régulateurs peuvent définir des règlementations relatives aux normes techniques pour le raccordement des mini-réseaux en fonction des classes de projet, pouvant inclure la capacité, l'emplacement, la technologie ou d'autres caractéristiques, et déterminer si les mini-réseaux doivent respecter ces normes dès le début.	• Évite aux développeurs de devoir respecter des exigences excessives pour des projets de très petite envergure ou pour des projets qui ne seront probablement jamais raccordés au réseau national. • Des normes plus souples peuvent améliorer l'accessibilité du processus règlementaire et favoriser le déploiement des mini-réseaux. • Un processus standard peut s'accompagner de délais plus rapides aux demandes de raccordement. • Lève les incertitudes des développeurs de mini-projets lors de la phase de raccordement, réduisant ainsi les coûts et les risques de projet.	• Peut se traduire par un processus règlementaire plus lourd et imprévisible obligeant les régulateurs à consacrer d'importantes ressources pour définir les différents types de mini-réseaux, mettre en place plusieurs normes et niveaux de mise en œuvre et traiter d'autres aspects du raccordement. • La définition d'une frontière entre un type de mini-réseau et un autre peut s'avérer complexe.	• Évaluer la variabilité parmi les mini-réseaux réels et potentiels afin de les classer en fonction de certains critères comme la capacité, l'implantation et la technologie. • Évaluer les enjeux auxquels les développeurs de mini-réseaux pourraient être confrontés si les exigences techniques sont trop strictes ou trop laxistes. • En fonction de cette évaluation, définir plusieurs exigences et normes techniques pour différents types de mini-réseaux. Ces exigences et ces normes peuvent s'appliquer aux équipements de mini-réseaux pendant la phase de construction ainsi qu'aux études techniques à effectuer avant le raccordement. • Adopter une procédure rationnalisée du raccordement pour garantir que les exigences définies sont (1) réalistes pour différents types de mini-réseaux et (2) accessibles à l'ensemble des développeurs. • Fournir des outils et éventuellement un financement afin d'aider les développeurs de mini-réseaux.

Obligation de raccordement au réseau national pour tous les projets de mini-réseaux. Les régulateurs peuvent exiger que tous les mini-réseaux, indépendamment de leur capacité, emplacement ou technologie, soient construits en obéissant aux mêmes normes techniques que le réseau national.	• Les mini-réseaux seront prêts à être raccordés et n'auront pas besoin de mises à niveau ou d'investissements importants au moment de l'arrivée du réseau. • On peut généralement s'attendre à une qualité de l'électricité fournie similaire entre les mini-réseaux et le réseau principal. • Simplifie la mission des régulateurs, qui peuvent mettre en œuvre les mêmes normes et procédures au sein de tous les mini-réseaux. • En connaissant les normes nationales dès le début, les développeurs de mini-réseaux auront une meilleure visibilité par rapport au retour sur investissement. • Le coût supplémentaire peut être intégré dans les prix de détail si des prix correspondant aux coûts sont utilisés (sous réserve de l'autorisation correspondante).	• Exige des investissements plus importants de la part des développeurs de mini-réseaux, qui doivent dédier plus de ressources aux équipements, aux essais et à la mise en service. • Des coûts supplémentaires pourront avoir un impact sur les prix de détail, sauf s'ils sont réduits à l'aide de subventions gouvernementales. • Peut constituer un obstacle pour les projets plus modestes. • Les régulateurs peuvent rencontrer des difficultés pour mettre en œuvre les mêmes normes parmi le large éventail de types de mini-réseaux. • Des normes rigoureuses peuvent freiner l'innovation dans le secteur des mini-réseaux.	• Mettre les normes techniques du réseau national à la disposition de tous les développeurs de mini-réseaux. • Intégrer le respect des normes techniques du réseau national dans les processus d'approbation et de concession de licences. • Définir un processus de surveillance rationalisé pour garantir que les mini-réseaux respectent les normes du réseau national, notamment au niveau du processus de test et de mise en service. • Effectuer une surveillance régulière pour garantir que tous les mini-réseaux fonctionnent avec les paramètres techniques du réseau national.

3.2 Normes technologiques pour les équipements et fonctionnalités

Les régulateurs doivent-ils obliger les mini-réseaux à respecter des normes technologiques spécifiques ?

Options	Avantages	Inconvénients	Étapes ultérieures
Absence de définition de normes technologiques. Les régulateurs peuvent éviter de définir des normes technologiques et se contenter d'imposer une norme de qualité de service et de fiabilité minimum. Ils peuvent laisser aux développeurs ou aux autres intervenants extérieurs le soin de choisir les produits les plus appropriés au projet spécifique.	• Peut simplifier le développement et réduire les coûts. • Peut être bénéfique pour les systèmes plus modestes, les projets développés à l'échelle locale ou pour les innovations communautaires. • Permet aux régulateurs d'éviter d'engager des processus de définition et de surveillance des normes technologiques exigeants en termes de ressources.	• Des équipements ou des technologies de qualité inférieure peuvent entrer sur le marché. Cela peut se traduire par des pannes du système, une baisse de la qualité de service et même par des risques pour la santé et la sécurité, entravant finalement le développement futur du secteur. • L'utilisation d'équipements obsolètes, inadéquats ou inutiles constitue un risque particulier dans le cas de systèmes à grande échelle de haut en bas qui ne parviennent pas à évaluer ou à prendre en compte les besoins des bénéficiaires.	Aucune action n'est requise de la part des régulateurs pour cette option. Ils peuvent toutefois vouloir se pencher sur les points suivants : • Définir des directives visant à encourager (sans aucune forme d'obligation) l'utilisation de technologies spécifiques (voir la section 1.10). • Émettre des recommandations (par exemple, des suggestions de critères d'évaluation) pour les processus d'appel d'offres des mini-réseaux. • Mettre en place des règlementations volontaires, comme des normes de qualité de service ou des directives de conception et d'installation, afin d'éviter toute panne du système et de garantir une pérennité du projet à long-terme.
Définition de normes technologiques spécifiques aux mini-réseaux autonomes. Les régulateurs peuvent imposer des normes pour certaines technologies. Elles peuvent concerner divers problèmes comme la qualité, la pérennité ou les procédures d'installation.	• Peut garantir la qualité du projet. • Peut améliorer la surveillance, accroître la familiarisation des régulateurs et des opérateurs avec les équipements et améliorer la viabilité du projet à long-terme. • Garantit que les équipements sont adaptés à l'usage prévu et évite l'utilisation d'équipements inappropriés.	• La création de normes, de directives connexes et de procédures de vérification est un processus fastidieux qui exige d'importantes recherches et ressources. • La conformité à des normes très strictes peut également s'avérer coûteuse pour les développeurs et les produits requis peuvent ne pas être disponibles sur le marché local.	• Identifier les normes technologiques utilisées dans le réseau national et applicables aux mini-réseaux (par exemple, les normes relatives aux modules PV). • Déterminer les normes spécifiques aux mini-réseaux à différencier du réseau national (par exemple, les technologies de comptage). • Déterminer l'envergure et le niveau de rigueur de la règlementation des technologies. • Déterminer si une plus grande flexibilité stimulera l'innovation ou le déploiement des mini-réseaux. • Définir des normes technologiques pour les mini-réseaux : o Les régulateurs peuvent choisir de s'appuyer sur des normes nationales ou internationales pour définir leurs propres exigences. o Les régulateurs peuvent souhaiter s'appuyer sur un comité technique ou une association industrielle afin de définir des normes de mini-réseaux spécifiques pour les équipements, la conception, les procédures et les règles régissant l'installation, les conditions de fonctionnement des équipements et les activités de surveillance.

			• Impliquer les parties prenantes, notamment les développeurs de mini-réseaux dans la définition des normes. • Une fois les normes définies, les mettre à la disposition des développeurs. • Réfléchir à la définition de directives de conception qui décrivent les normes technologiques pour les mini-réseaux.
Obligation pour la technologie des mini-réseaux de respecter les normes du réseau national. Les régulateurs peuvent vouloir traiter les mini-réseaux comme n'importe quel autre réseau d'électricité, quelle que soit leur taille ou s'ils seront raccordés ou non au réseau national.	• Les régulateurs peuvent s'appuyer sur les normes nationales existantes. • La mobilisation de ressources pour définir des normes n'est pas requise.	• Les normes peuvent ne pas couvrir certaines technologies spécifiques aux mini-réseaux dans la mesure où elles peuvent ne pas être utilisées dans le réseau national. • Cette option peut entraver l'innovation en empêchant les développeurs de mini-réseaux de développer de nouvelles technologies ou de modifier les technologies existantes pour s'adapter aux conditions locales. • Peut-être complexe et exigeante en termes de ressources.	• Examiner et étendre les normes technologiques applicables aux mini-réseaux autonomes. • Informer les développeurs de mini-réseaux des normes et les mettre à leur disposition. • Définir des procédures et des mécanismes de surveillance du respect des normes.

Pour toute question concernant cette publication,
veuillez contacter Erin Hammel (ehammel@naruc.org)
ou Crissy Godfrey (cgodfrey@naruc.org).

National Association of Regulatory Utility Commissioners (NARUC)
1101 Vermont Ave, NW, Suite 200
Washington, DC 20005 États-Unis
Téléphone : +1-202-898-2210
Télécopie : +1-202-898-2213
www.naruc.org