REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un peuple – Un but – Une foi

Ministère du Pétrole et des Energies

ATELIER SUR LES MINI-RESEAUX SOLAIRES

Un aperçu du cadre politique et stratégique pour le développement des mini-réseaux au Sénégal

Présenté par: M. Ibrahima NIANE
Directeur de l'Electricité

Dakar, le 13 novembre 2018

Sommaire

1. Bref aperçu du cadre institutionnel du secteur de l'électricité au Sénégal
2. Cadre réglementaire encadrant le développement des mini réseaux solaires
3. Cadre Politique et stratégique pour le développement des mini réseaux solaires
4. Principes de base pour le développement des mini réseaux solaires
5. Projets et programmes de mini réseaux solaires en cours au Sénégal
6. Principaux enseignements du projet mini réseaux solaires de ERSEN/PASES
7. Conclusion/Recommandations

Bref aperçu du cadre institutionnel du secteur de l'électricité au Sénégal

MINISTÈRE DU PETROLE ET DES ÉNERGIES (MPE)

Le MPE prépare et met en œuvre la politique générale en matière de production et distribution d'énergie, et de promotion des énergies renouvelables.
Le MPE fixe les normes applicables du secteur de l'électricité, accorde les licences et les concessions prévues par la loi et les retire, le cas échéant.

Commission de Régulation du Secteur de l'Electricité

La CRSE est chargée de la régulation des activités de production, de transport, de distribution et de vente d'énergie électrique et qui, entre autres, détermine les conditions tarifaires applicables par les opérateurs du secteur

Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale (ASER)

La mission de l'ASER consiste à promouvoir l'électrification rurale (ER) et apporter, à cet effet, l'assistance technique et l'assistance financière requises pour soutenir les initiatives en matière d'électrification

Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan (MEFP)

Le volet financement du secteur de l'énergie est assuré par Le Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan (MEFP)

Société Nationale d'Electricité du Sénégal (Senelec)

Senelec est l'opérateur historique du secteur, qui détient le monopole du transport d'énergie sur le territoire, et qui a actuellement le statut d'acheteur unique. A ce titre, elle dispose du monopole de l'achat et de la vente en gros de l'énergie électrique

Agence Sénégalaise pour l'Economie et la Maîtrise de l'Energie (AEME)

AEME est en charge de la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et à la réduction durable des consommations d'énergie nationale en mettant en place des bases solides, avec une approche intégrée qui tient compte des principales formes d'énergie

Agence Nationale des Energies Renouvelables (ANER)

ANER et en charge de la promotion des énergies renouvelables, y compris la bioénergie, dans tous les secteurs d'activités.

Partenaires Techniques et Financiers (PTFs)

Les PFFs participent dans le financement des projets d'investissement dans le secteur, pour répondre à la demande croissante en énergie, ainsi qu'à la promotion des EnR

Cadre réglementaire encadrant le développement des mini réseaux solaires

- **Loi 98-29 relative au Secteur de l'Electricité**
  - *Garantir l'approvisionnement en électricité du pays au moindre coût*
  - *Elargir l'accès des populations à l'électricité, notamment en milieu rural*
  - *Attirer les investissements privés importants que requiert le développement du secteur*
- **Loi 2010-21 sur les énergies renouvelables**
  - *Diversifier les sources de production en recourant aux EnR.*
  - *Promouvoir la diffusion des équipements liés aux technologies d'énergies renouvelables.*
- **Décret 98-334, fixant les modalités de délivrance et de retrait de licence ou de concession** de production, de distribution et de vente d'énergie électrique
- **Décret 98-335 relatif aux principes et procédures de détermination et de révision des conditions tarifaires.**

Cadre politique et stratégique pour le développement des mini réseaux

- **Lettre de politique de développement du secteur de l'Energie (LPDSE/2019-2013)**

Vision: une énergie de qualité, disponible et accessible à tous, à moindre coût et respectueuse de l'environnement

Objectif Global: Renforcer l'accès de tous à une énergie en qualité et en quantité suffisante à moindre coût et durable

Orientations Stratégiques (2 sur 4):

- Accès à l'électricité avec une qualité et une continuité de service à moindre coût et de façon durable
- Renforcement de la gouvernance, de la régulation et du suivi-évaluation

Cadre politique et stratégique pour le développement des mini réseaux

Axes du Plan d'action de la LPDSE qui militent pour le développement des mini réseaux:

- **Mise en œuvre de l'harmonisation des tarifs d'électricité au niveau national**
- **Electrification des infrastructures communautaires et usages productifs en intégrant l'approche genre pour amélioration durable des conditions de vie des populations rurales**
- **Accompagnement du développement des énergies renouvelables par la mise en place d'incitations pour la facilitation de l'acquisition d'équipements en énergies renouvelables**
- **Mise en place d'un dispositif de promotion et de contrôle qualité des équipements en énergie renouvelable**

Cadre politique et stratégique pour le développement des mini réseaux

Axes du Plan d'action de la LPDSE qui militent pour le développement des mini réseaux:

- **Amélioration et adaptation du cadre légal, réglementaire et institutionnel du secteur**
- **Mise en place et suivi de la planification intégrée du secteur de l'énergie**
- **Promotion de l'Investissement privé dans le secteur en mettant l'accent sur la centralité de la régulation, sa transparence, son équidistance vis à vis des acteurs**
- **Renforcement du dispositif de suivi-évaluation du secteur**

Principes de base pour le développement des mini réseau au Sénégal

Certains aspects mis en place participent à favoriser le développement des mini réseaux:

- **Exploitation technique et commerciale des ouvrages : opérateurs d'électrification rurale (concessionnaires, opérateurs ERIL, Senelec au besoin)**
- **Octroi de subventions d'investissement dans le cadre des programmes prioritaires d'électrification (PPER) des concessionnaires**
- **Mobilisation de financements auprès des Partenaires techniques et financiers**
- **Mesures fiscales et douanières incitatives**
- **Neutralité technologique (Energie conventionnelle et Energies renouvelables)**

Projets et programmes mini réseaux en cours au Sénégal

La forte volonté politique pour le développement des mini réseaux au Sénégal a permis de lever d'importants financements pour l'électrification d'un peu plus de 725 localités, à travers cette technologie, ainsi que l'accès à l'électricité durbale pour plus de 700 000 personnes.

Intitulé du projet	Détails du projet
Projet Eril Cogelec	5 villages à électrifier
UE Facility II	70 villages à électrifier
Projet Fonds d'Abu Dhabi géré avec IRENA	30 villages à électrifier
BID-BOAD-ECREEE	188 villages à électrifier
PUDC phase 1(Etat)	110 villages à électrifier
PUDC phase 2 (BID)	22 villages à électrifier
GAUFF Engineering	300 villages à électrifier

Leçons apprises du projet de mini réseaux d'énergie solaire réalisé dans le cadre du projet ERSEN/ENDEV

Le projet ERSEN (Electrification Rurale Sénégal) et le projet **PASES** (Projets pour l'accès aux services électriques des localités de petites tailles dans la région de Sédhiou) qui ont été initiés à travers **le programme PERACOD/ENDEV** visent l'accès des populations rurales aux services énergétiques modernes**.**

- **Cibles:** les localités de population comprise entre 500 et 700 habitants situés dans des zones non encore intégrées dans la mise en œuvre d'une concession d''électrification rurale.
- **Solutions techniques d'électrification en fonction des tailles des localités et des besoins identifiés** : (i) de mini-centrales hybrides (MCH) avec solaire photovoltaïque/groupe électrogène, (ii) de Solar Home System (SHS) et de raccordement à la ligne Moyenne Tension (MT).
- **Période de mise en œuvre:** phase 1 (2005 à 2009) et phase 2 (2010-2017) pour l'électrification de **285 localités dont 97 par MCH**, 172 par SHS et 16 par extension de ligne MT.

Leçons apprises des projets mini réseaux d'énergie solaire réalisés dernièrement: Cas du projet ERSEN/ENDEV

Résultats de l'étude portant sur état des lieux du projet a été commandité et réalisé par le Cabinet SEMIS, dont les principaux enseignement pour les MC se résument comme suit :

❖ **Etats des lieux des installations**

L'emplacement du terrain

Les sites sur lesquels ces ouvrages ont été construits ont été en général bien choisis. Seuls quatre sites sont sur des terrains où on note **la présence d'eau stagnante** pendant l'hivernage.

Mur de clôture du site abritant la centrale

Les murs ne présentent pour l'essentiel aucun problème. Néanmoins ils sont trop bas (à peine 20 cm). Par contre, dans 36 villages, il est constaté que **le grillage attaqué par la rouille ou détruit par les animaux en divagation** est défectueux et a besoin d'être réhabilité.

Leçons apprises des projets mini réseaux d'énergie solaire réalisés dernièrement: Cas du projet ERSEN/ENDEV

Photo 1: Clôture de la centrale en état de délabrement au village de Kimbouto

<u>Le portail de la clôture du site abritant la centrale</u>

Les portes d'entrées des sites sont en général en bon état, néanmoins, **les systèmes de fermeture et de fixation devront être sécurisés.**

Leçons apprises des projets mini réseaux d'énergie solaire réalisés dernièrement: Cas du projet ERSEN/ENDEV

Le local technique

Les murs sont encore en bon état. Les bâtiments ont été légèrement surélevés (en général de deux marches) et le dallage n'est pas affecté.

La toiture du bâtiment est constituée d'une charpente en bois sur laquelle sont posées des plaques en fibrociment. Quelques-unes de plaques présentent des fissures.

Dans trois villages, la toiture est entièrement endommagée.

Equipements électromécaniques

Le champ PV

Il est constitué d'un ensemble de modules et leurs puissances varient entre 5 kWc et 5,2 kWc pour les centrales en monophasé et 7,5 kWc pour les mini-centrales en triphasé. **Les structures des champs solaires sont en bon état** et les massifs ne présentent aucune dégradation remarquable. Toutefois, sur deux sites on a constaté des massifs légèrement endommagés. Dans l'ensemble, **les modules sont en bon état**. Il a été recensé 12 modules endommagés. On constate au niveau de certaines centrales que les attaches de fixation des câbles DC ont cédé. De plus, **les gaines de protection de câbles se sont fragilisées dans le temps et devront être remplacées.**

Leçons apprises des projets mini réseaux d'énergie solaire réalisés dernièrement: Cas du projet ERSEN/ENDEV

Les parafoudres sont **en bon état sauf sur sept (7) sites** pour lesquels ils ne sont plus fonctionnels

La quasi-totalité des centrales sont bien dégagées et ne font apparaitre pratiquement aucune ombre portée

Les groupes électrogènes (GE)

Sur les 97 centrales hybrides, 96 groupes électrogène (GE) ont été installés.

Sur les 96 GE installés, **26 présentent des anomalies, soit (27%).** Les causes des pannes sont diverses :

- 15 cas de panne de batterie de démarrage
- 2 cas de panne de la boîte de démarrage
- 1 hélice pour radiateur
- 6 pannes non identifiées
- 2 groupes n'ont jamais fonctionné

Pour certaines centrales, les liaisons entre le groupe électrogène et le local des onduleurs sont défectueux (câble déconnecté au niveau du boitier, côté GE).

On a constaté également que **19 GE sont disponibles et à l'arrêt faute de carburant.**

Leçons apprises des projets mini réseaux d'énergie solaire réalisés dernièrement: Cas du projet ERSEN/ENDEV

Les batteries de stockage

Les bancs de batteries comprennent 24 éléments de 2Volts, soit 48 Volts au total. Cependant, on constate **sur 19 sites des éléments de batteries présentent des défectuosités**. Le tableau ci-dessous présente l'état batteries :

- Sur 13 sites, toutes les batteries **manquent d'électrolyte**
- Sur 6 autres sites, on a recensé **54 éléments de batterie défectueux**

Photo 2: Batteries sèches et cassées dans la centrale hybrides de Maka

Leçons apprises des projets mini réseaux d'énergie solaire réalisés dernièrement: Cas du projet ERSEN/ENDEV

Les onduleurs

Sur 96 mini-centrales installées, 92 sont en monophasé et comprennent 2 onduleurs par mini-centrale (un onduleur chargeur et un onduleur réseau). Il a été recensé 11 onduleurs réseau et 12 onduleurs chargeurs défectueux.

Quatre mini-centrales sont **en triphasé et leurs onduleurs ne présentent aucun disfonctionnement.**

Réseau BT des MC

Câbles

Sur 19 sites on a constaté des **tronçons de câbles défectueux** (11 tronçons de câble défectueux)

Poteaux à redresser

Sur le réseau BT des mini-centrales, il a été relevé 20 sites qui ont des **poteaux électriques qui devront être redressés.**

Poteaux endommagés

Sur le réseau BT des mini-centrales, on a constaté **24 poteaux endommagés**, répartis dans les 8 villages suivants :

Leçons apprises des projets mini réseaux d'énergie solaire réalisés dernièrement: Cas du projet ERSEN/ENDEV

Accessoires d'ancrage

Les accessoires d'ancrage ne présentent **pas de d'anomalies majeures.**

Installation intérieure des abonnés

Les disfonctionnements constatés au niveau des abonnés électrifiés par mini-centrale hybride, sont dues **pour 41% à un défaut sur les installations intérieures**, pour 37% à une panne des limiteurs de puissance (à cause de la surcharge répétée des équipements) et non remplacés, pour 19% à une panne des disjoncteurs et 4% à un défaut de câble de branchement.

- **Etat des lieux de la gestion technique et comptable**
  - les opérateurs n'ont pas mis en place **un dispositif d'entretien et de maintenance efficace**, Ils n'interviennent généralement qu'en période de recouvrement.
  - **l'approvisionnement du GE en carburant n'est pas suffisamment** pris en compte par l'opérateur, les GE sont souvent en panne de carburant ;
  - le cadre de concertation des services électriques à travers les comités de gestion et de suivi, n'est pas fonctionnel.
  - le contrôle qualité des services fournis, n'est toujours pas effective.
- **Analyse globale du fonctionnement et de l'exploitation des installations**

Les taux de desserte des villages électrifiés

Villages MC : Dans les villages MC, **les taux de desserte sont bon** (entre 37% et 96%).

Coût global de la réhabilitation des équipements MC: 181 324 179 FCFA TTC

Conclusion/Recommandations

- **Les localités éloignées du réseau électrique nationale et peuplées, peuvent tirer le maximum de profit des mini réseaux solaires. Toutefois, l'expérience tirée de certains projets montre qu'il est important, pour une utilisation optimale et fiable de cette technologie, de prendre en considération:**
  - la planification et l'opérationnalisation d'un **système d'entretien et de maintenance** (entretien de routine périodique, dépannage dans le délai requis, renouvellement des équipements au terme de leur durée de vie) ;
  - **la valorisation optimale des outils de production installés**, en particulier les groupes électrogènes dans le cadre des centrales hybrides (PV/GE) pour des usages productifs rentables ;
  - **la prise en charge des besoins d'extension de puissance** face à une demande croissante ;
  - **la gestion et le recyclage** des composants usagers ;
  - **la mise en place d'un système de collecte et de transmission des données** de gestion techniques, comptables et financières entre les opérateurs et l'agence d'exécution;
  - **l'implication des autorités locales** tout le long du processus de mise en œuvre et dans la phase de suivi des projets ;
  - **l'information, l'éducation et communication (IEC)** pour vaincre certaines perceptions négatives que des populations ont de cette technologie.

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un peuple – Un but – Une foi

Ministère du Pétrole et des Energies

MERCI DE VOTRE ATTENTION