

Termes de Reference (TdR)

Appui à l'ARE et l'ABERME pour la sélection d'opérateurs pour l'exploitation de quatre-vingt mini-réseaux photovoltaïques au Bénin – Phase 1

1. Contexte

L'ex Agence nationale pour le développement des énergies renouvelables (ANADER) du Bénin en qualité d'agence de mise en œuvre de deux programmes gouvernementaux que sont le *Programme régional de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique (PRODERE)* et le *Projet de valorisation de l'énergie solaire (PROVES)* a électrifié quatre-vingt localités rurales par des mini-réseaux photovoltaïques avec des capacités de production qui varient entre 15 et 75 kWc.¹

Pourtant, l'exploitation de ces mini-réseaux est soit contractuellement défaillante ou inexistante à ce jour. L'Autorité de Régulation de l'Electricité (ARE) du Bénin a donc adressé une requête à l'ECREEE pour l'appuyer ainsi que les autres institutions Béninoises pertinentes à développer et mettre en œuvre une solution durable à la mise en exploitation de ces mini-réseaux.

L'appui recherché vise à i) faire un état des lieux, ii) évaluer la demande supplémentaire des populations locales, iii) proposer une solution pour couvrir la demande supplémentaire, iv) évaluer une éventuelle densification et/ou extension des mini-réseaux, v) estimer les coûts des investissements supplémentaires, vi) proposer un modèle économique de référence pour l'exploitation des mini-réseaux, et vii) lancer une procédure d'appel à candidature pour la sélection des opérateurs futurs des quatre-vingt mini-réseaux.

L'ECREEE a donc répondu favorablement à la demande de l'ARE et s'est engagé à assurer une assistance technique sur financement de l'USAID, de la coopération Allemande et de l'Union Européenne à travers la mise à disposition d'experts internationaux, régionaux et/ou nationaux. Cette assistance technique sera fournie en deux phases,

- I. la première couvrant les cinq premières activités listées ci-dessus et présentées en détail dans ces TdR qui serviront de base pour le recrutement par l'ECREEE d'un bureau d'étude pour délivrer l'assistance technique (AT) décrite ci-dessous aux institutions Béninoises.
- II. Dans une deuxième phase, il sera recruté un consultant aux fins d'appuyer les institutions Béninoises dans la sélection des opérateurs futurs à travers d'un ou plusieurs appels d'offres.²

2. Objectif

L'objectif de l'Assistance Technique objet du présent appel d'offre est d'appuyer les institutions Béninoises en l'occurrence l'ABERME

- I. d'établir un état des lieux précis des installations réalisées dans les 80 localités,
- II. de proposer des solutions durables pour la réhabilitation voire le renforcement (si nécessaire) des équipements et

¹ Dans ce document, on entend par « mini-réseau » le système de production et de distribution d'électricité.

² Cela pourrait se faire en huit clusters régionaux de 5 à 14 mini-réseaux (voir note conceptuelle).

- III. de fournir des informations technico-économiques nécessaires au recrutement d'exploitants privés des équipements.

3. Détails des services requis

Le processus de l'élaboration et mise en œuvre d'une solution durable à la mise en exploitation de mini-réseaux est complexe ; il nécessite donc une approche participative et une bonne coordination interinstitutionnelle. C'est pourquoi il a été proposé de constituer une task force réunissant des représentants des institutions et structures publiques appropriées.

La task force a pour missions de coordonner le processus de la réalisation de l'état de lieu ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre de solutions durables pour la réhabilitation, l'expansion des systèmes de production et/ou distribution d'électricité et l'exploitation des mini-réseaux.

Cette task force, qui sera appuyé par les experts de l'ECREEE et de la GIZ et des consultants internationaux et nationaux, est un organe qui garantit un processus cohérent, concerté et coordonné. Elle sera composée de représentants des institutions ci-après : la Direction Générale de l'Energie (DGE), l'ABERME, l'ARE en étroite collaboration avec le MCA-Bénin 2 qui a élaboré le cadre réglementaire pour l'électrification hors-réseau au Bénin.

4. Phase initiale

Tâche 1 : Analyse de la documentation et mission de démarrage

En préparation de la mission de démarrage, le consultant conduira une analyse des documents de base suivants qui seront mis à sa disposition par email ou à travers un service de transfert de fichiers électroniques :

- Textes légaux et réglementaires applicables à l'électrification rurale hors-réseau y compris les ébauches des textes adoptés ou pas encore adoptés qui ont été élaborés avec l'appui du MCA
- Documents de planification et d'achat des 80 mini-réseaux (DAO, rapports de réception etc.)
- Convention de Maîtrise d'ouvrages délégué avec la SABER et son avenant
- Le contrat de marché des entreprises en charge des travaux avec la SABER
- Les rapports de réception techniques des travaux
- Les documents préparatoires avant la réception provisoire des travaux (dossier des ouvrages exécutés, manuel technique destiné à l'exploitant)
- Procès-verbaux de réception provisoire
- Procès-verbaux de réception définitive des travaux (PRODERE)
- Proposition d'accord de rétrocession des ouvrages à l'Etat du Bénin

Pendant la mission de démarrage, le consultant

- validera les documents de réception provisoire déjà utilisés pour les réceptions provisoires et définitives effectués quant à leur contenu qu'à leur structure,
- proposera si nécessaire des protocoles de réception provisoire et définitive respectant les normes en la matière,

- vérifiera en outre les rapports des réceptions déjà réalisées afin de préparer les actions complémentaires si nécessaires à effectuer sur les sites ayant fait l'objet de ces réceptions provisoires ou définitives,
- participera à une réunion de démarrage avec la task force mentionné ci-dessus pendant laquelle le plan de travail proposé par le consultant ainsi que le planning et les outils proposés par le consultant aux fins de la réalisation de la mission seront discutés et validés et
- effectuera des rencontres bilatérales avec les parties prenantes pertinentes (p.ex. MEEM, ABERME, ARE, GIZ, MCA, entrepreneurs qui ont construit les mini-réseaux).

En outre, le consultant devrait à l'aide d'un outil géo spatiale existant qui a été développé dans le cadre de l'élaboration du Plan Directeur d'Electrification Hors Réseau, vérifier les distances des localités concernées par rapport aux réseaux moyenne tension actuels et projetés afin de faire des préconisations adéquates quant au renforcement ou non à court et moyen de la capacité des 80 microcentrales.

Tâche 2 : État des lieux - travaux de terrain

Le consultant visitera chacune des 80 localités pour faire un état des lieux précis.

Mission préparatoire

En prélude de ces visites conjointes, il est prévu que l'ABERME diligente une mission de reconnaissance et de préparation qui aura pour tâches :

- de confirmer l'existence des équipements,
- d'organiser des séances de travail avec les entreprises qui ont réalisé les microcentrales pour définir les modalités d'exécution des travaux de branchement des abonnés et pour rappeler les garanties contractuelles relatives à l'assistance technique à fournir par les prestataires dans le cadre d'une mise en service provisoire des installations,
- de tester et réceptionner des compteurs approvisionnés par les entreprises,
- d'identifier les abonnés potentiels,
- de mettre en place un dispositif d'abonnement et enregistrer les demandes d'abonnement et
- d'initier les opérations de branchement des abonnés.

Mission du consultant

La mission de terrain du consultant (au moins un technicien supérieur et deux techniciens locaux dans chaque localité) sera effectuée en compagnie d'un ou plusieurs membres du Task force et d'un représentant de l'entreprise ayant réalisé les installations respectives.

Le consultant vérifiera sur la base des documents fournis par les entreprises et la SABER les points suivants dans chaque localité :

- I. Centrales photovoltaïque
 - 1) Etat physique des installations

Les éléments constitutifs des centrales pour ce qui concerne

- leurs spécifications techniques

- leur quantité
- leur structure fonctionnelle : modalité de connexion des sous-systèmes, respect des normes de réalisation

2) Vérification de l'état de fonctionnement : confirmation des réceptions techniques réalisées

Il s'agira en collaboration avec un représentant de l'entreprise prestataire de mettre en service la centrale si elle n'est pas encore en fonctionnement afin de réaliser des mesures en conformité avec un protocole validé au préalable par l'ABERME et le fournisseur notamment pour confirmer les mesures réalisées lors des réceptions provisoires.

Cette activité qui nécessite des manipulations sur les équipements requiert la présence de l'entreprise prestataire.

Dans le silence de la description de cette activité, il est fait référence aux normes CEI 61724, CEI 61194, CEI 61215, CEI 60896-11 et CEI 60896-21.

II. Génie civil

Les batteries ainsi que les équipements d'électronique de puissance et de régulation sont contenus dans un bâtiment. Il sera à vérifier

- les dimensions des bâtiments,
- la structure du bâtiment : orientation, dispositif d'aération et
- tout élément permettant de qualifier et de vérifier le respect des normes en la matière.

III. Réseaux électriques

Les microcentrales desservent les usagers à travers des réseaux basse tension.

Sur la base des études préalables à l'exécution des réseaux mais aussi sur celle des plans de récolement fournis par l'entreprise ou les rapports de réception des réseaux, le consultant vérifiera

- les éléments constitutif des réseaux : type de poteau, type de conducteurs
- la quantité de réseau par village,
- l'envergure du village non couverte par le réseau et
- la quantité de réseau nécessaire pour atteindre tous les usagers du village.

IV. Demande d'électricité

En outre, le consultant collectera les informations nécessaires pour faire une analyse de la capacité de paiement pour les différents types de consommateurs.

L'offre technique du Consultant devra détailler la méthode utilisée pour analyser le bon fonctionnement des équipements.

Tâche 3 : Proposer des solutions pour couvrir la demande supplémentaire

Sur la base des résultats de la tâche 2, le consultant

- effectuera une estimation et analyse de la demande d'électricité actuelle dans la localité pour établir si la capacité de la microcentrale est suffisante pour la couvrir
- effectuera une analyse de l'évolution de la demande à moyen terme

- confirmera au besoin la demande captée par l'analyse préalable effectuée par l'équipe de l'ABERME. Les puissances souscrites par abonnés étant indifférentes une analyse de la demande et de son évolution sera faite à partir des statistiques transmises par l'ABERME. Les statistiques seront structurées comme suit :
 - nombre total de ménages dans le village concerné
 - potentiel d'abonnés à l'année 1, 2, 3 et au-delà
 - structure de l'évolution des équipements
 - usagers non domestiques dans le village y compris les infrastructures socio-communautaires.

Il proposera la solution la plus viable au plan technico-économique pour couvrir la demande supplémentaire dans les localités où les microcentrales sont sous-dimensionnées (p.ex. hybridation, augmentation de la taille des centrales).

Le Consultant préparera un rapport détaillé sur la solution proposée y compris les justificatifs technico-économiques des solutions préconisées qui inclura entre autres

- les spécifications techniques de la/des source(s) de production et/ou stockage supplémentaire(s) et
- une indication unifilaire des chemins de réseau complémentaire ainsi que leur quantité (les levées topographiques et les études complémentaires seront réalisées avant la réalisation des réseaux).

Le consultant évaluera enfin les coûts d'investissement et d'exploitation liés à la restructuration de l'offre et aux réseaux complémentaires à installer.

Tâche 4 : Atelier de mi-parcours

Les résultats des visites des 80 localités et les propositions pour la réhabilitation, la densification et pour une éventuelle extension de ces mini-réseaux seront discutés dans le cadre d'une réunion de la task force à la fin de la mission de terrain.

Tâche 5 : Recommandations pour l'exploitation durable des mini-réseaux

Le consultant élaborera une proposition concrète pour l'exploitation durable des mini-réseaux, les responsabilités pour remettre à niveau et renforcer les systèmes et le découpage possible des localités en zones de concessions pouvant être concédées aux exploitants privés. Les zones ainsi proposées seront caractérisées par : (i) la clientèle cible (ii) la puissance maximale de l'offre dans chacune des zones (iii) les coûts actuels d'investissements des équipements de reprises ainsi que les coûts finaux après les investissements complémentaires (iv) les informations descriptives des équipements de chacune des zones, les équipements actuels de chacune des zones et les équipements cibles à moyen terme.

Les recommandations et informations de la tâche 5 seront présentées et discutées dans le cadre d'une réunion de la task force et serviront à alimenter le Data room lors de l'appel d'offre pour le recrutement des exploitants.

5. Produits attendus

- Rapport de démarrage y compris plan de travail et description de l'approche et du planning pour les travaux de terrain
- Un rapport par village structuré à minima comme suit

1. Centrale photovoltaïque

Champ photovoltaïque

- *Modules ; caractéristiques fonctionnelles*
 - *Nombre de modules*
 - *Nombre de travées*
 - *Nombres de travées en série*
 - *Nombre de travées en parallèle*
 - *Structure de connexion des modules, les travées*
 - *Boîtes de connexion travées : structure*
 - *Boîte de connexion générale*
 - *Caractéristiques fonctionnelles du champ photovoltaïque*
- *Batteries*
 - *Type de batterie*
 - *Caractéristique cellules*
 - *Nombre de cellule en série*
 - *Nombre de séries en parallèle*
 - *Support batterie : type , structure*
 - *Autres équipements :*
- *Onduleur*
 - *Type d'onduleur*
 - *Système fonctionnel : couplage AC ou CC*
 - *Taille*
 - *Caractéristiques onduleur (voir fiche d'identification)*
- *Boîte de distribution*
 - *Type*
 - *Structure*
 - *Nombre de départ*
 - *Mode de fonctionnement : total ou prioritaire*

2. Réseaux basse tension

- *Quantifier le réseau actuel*
- *Quantifier les réseaux nécessaires par village afin de couvrir tous les usagers*
- *Analyser les rapports de réception des réseaux*
- *Identifier les problèmes possibles repérables dans le rapport*
- *Proposer des solutions possibles à ces problèmes*

3. Coûts d'investissement et d'exploitation

Sur la base des informations recueillies, le consultant définira les coûts d'investissement et d'exploitation des équipements ainsi que leur structure. Ces coûts serviront de référentiel pour le modèle financier à élaborer lors de la mission préparatoire au lancement du recrutement des exploitants.

4. Analyse de l'Etat fonctionnel des équipements

Vérification de l'état de fonctionnement : confirmation des réceptions techniques réalisées. Les mesures effectuées sur les sites selon un protocole proposé par le consultant et validé par la Task force doivent être menées conformément à une structure à proposer par le consultant.

Les résultats de cette analyse permettront d'identifier site par site les problèmes de fonctionnement mais aussi la qualité actuelle des différents sous-systèmes. Des préconisations d'amélioration seront faites au besoin par le consultant.

- Un rapport final provisoire y compris
 - résultats de l'état des lieux
 - recommandations par rapport à la réhabilitation, la densification et l'extension des mini-réseaux
 - estimations des coûts d'investissement actuels et des équipements renforcés
 - recommandations pour l'exploitation durable des mini-réseaux y compris approche proposée pour la sélection des opérateurs et propositions des zones de concessions
- Rapport final intégrant les commentaires des participants de l'atelier final

6. Calendrier d'exécution et moyens de mis en œuvre

Le délai global d'exécution de l'étude est de 8 mois à partir de la notification du contrat.

Le volume de travail du personnel spécialisé nécessaire à la mission est estimé comme suit :

- Un (01) Expert régional (Chef de Mission) : 197 jours-hommes dont 28 jours-hommes au Bénin
- Deux (02) Techniciens supérieurs régionaux ou locaux spécialistes en électrification rurale/EnR : 250 jours-hommes au Bénin au total
- Quatre (04) Techniciens d'appui nationaux : 536 jours-hommes au total

N.B. : Prière de noter qu'il est possible au soumissionnaire de distribuer les jours-hommes alloués aux différentes catégories d'experts autrement (p.ex. deux experts au lieu d'un seul expert), mais sans augmenter le nombre de jours-hommes total de chaque catégorie.

7. Organisation des travaux de terrain

Les 80 localités sont réparties du Nord au Sud comme suit :

- L'Atakora-l'Alibori et le Borgou : **36 localités**
- Collines –Zou-Mono/Couffo/ Ouémé/Plateau –Atlantique : **44**

Nous proposons pour la mission deux équipes qui feront les visites des localités en parallèle.

- Une pour la première zone qui est plus éloignée de Cotonou et qui compte un peu moins de localités
- Une deuxième pour la seconde zone

Chacune des équipes sera composée :

- d'un technicien supérieur spécialisé dans la mise en œuvre des équipements d'électrification rurale notamment photovoltaïque
- de deux techniciens d'appui locaux formés en génie électrique

Les deux équipes interviendront sous la coordination du Chef de mission qui participera dans les visites des trois premières localités.

8. Profile des experts

Chef de Mission (expert régional)

Le Chef de Mission assurera la coordination globale de la mission. Il sera responsable de la planification des activités de terrain et de la formation des équipes qui feront les travaux de terrain y compris la vérification des caractéristiques fonctionnelles des équipements. Il assurera l'évaluation de la demande, la planification des équipements photovoltaïques et des réseaux. Il sera en charge de l'élaboration du rapport de mission et de la constitution des informations par zone de concession pour le Data room. Le Chef de mission sera un ingénieur avec une expérience de plus de quinze années notamment dans la réalisation de tâches similaires. Il devra faire prévaloir d'une connaissance parfaite de la langue française aussi bien à l'écrit qu'au parler et d'une expérience d'au moins cinq ans d'intervention en Afrique et notamment dans la sous-région ouest-africaine.

Techniciens supérieurs spécialistes en réalisation des équipements photovoltaïques

Les Techniciens supérieurs régionaux ou nationaux spécialistes en électrification rurale notamment dans la réalisation d'équipements photovoltaïques auront pour tâches de conduire les mesures sur les équipements en présence du représentant de l'entreprise prestataire. De consigner les résultats, d'effectuer les premières analyses in situ. Les techniciens supérieurs doivent avoir une expérience de plus de cinq ans en planification et mise en œuvre de projets d'électrification rurale y compris projets d'électrification rurale à base d'énergies renouvelables. Ils devront faire prévaloir d'expérience dans la réalisation d'équipements photovoltaïques et d'études socio-économiques en milieu rurale.

Techniciens d'appui locaux

Les techniciens locaux accompagneront les techniciens supérieurs dans les missions de terrain. Ils seront en charge d'appuyer la réalisation des inventaires physiques, la réalisation des mesures sur les équipements ainsi que la collecte des données techniques et socio-économiques dans les différentes localités. Ces techniciens doivent être titulaires d'un CAP génie électrique ou similaire et se prévaloir d'une expérience d'au moins cinq ans dans des tâches similaires.

L'offre technique du Consultant présentera l'organisation de l'équipe, la répartition des tâches et des responsabilités entre les experts y compris le nombre d'homme jours par expert.

9. Documents clés

- Note conceptuelle pour la mise en exploitation des microcentrales solaires au Bénin
- Rapports de réception des 80 mini-réseaux
- Plan Directeur d'Electrification Hors Réseau (octobre 2017)
- Ministère de l'énergie/DGE : Politique et stratégie pour l'électrification hors réseau
- MCA Bénin II : Rapport sur le cadre réglementaire pour l'électrification hors réseau
- Le contrat de marché des entreprises en charge des travaux avec la SABER
- Les rapports de réception techniques des travaux
- Les documents préparatoires avant la réception provisoire des travaux (dossier des ouvrages exécutés, manuel technique destiné à l'exploitant)
- Procès-verbaux de réception provisoire
- Procès-verbaux de réception définitive des travaux (PRODERE)
- Études d'exécution, réception provisoire, plans de récolement des réseaux
- Rapports de réception provisoire des bâtiments

10. Soumission des offres

Les bureaux d'études intéressés doivent envoyer leurs offres techniques et financières en enveloppes séparés à l'ECREEE par email à l'adresse suivante avant le 07 août 2018 : Tender@ecreee.org. Le volume de chaque email ne doit pas excéder 10 MB.

Des demandes d'informations peuvent être adressées par email aux adresses suivantes : esemedo@ecreee.org et bnjie@ecreee.org .