



Projet: Electrification rurale et Autonomisation des femmes (ERAF)

Termes de Référence pour le recrutement d'une entreprise spécialisée pour la réparation et la mise en service définitive de la centrale solaire photovoltaïque de Mont-Organisé

1- Contexte du projet

Le projet Electrification Rurale et Autonomisation des Femmes (ERAF) a été mis en œuvre conjointement par le ministère des Travaux publics, Transports et Communication (MTPTC) d'Haïti et le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) avec le support financier du Gouvernement du Japon et du PNUD. Le projet a mis en place des technologies d'électrification décentralisées « hors-réseaux » via la construction des infrastructures de production qui fonctionnent principalement à partir des sources d'énergie solaire photovoltaïque (PV) en vue de fournir de l'électricité nécessaire aux besoins domestiques de base et aux besoins des institutions publiques, hôpitaux, écoles et centres de commerce en milieu rural. Le projet ERAF promeut aussi les activités économiques et favorise l'émergence de micro-entreprises afin de générer des emplois et des richesses tout en luttant contre le changement climatique.

Les travaux d'installation et de construction du réseau de distribution et de la centrale solaire hybride ont été achevés à Mont-Organisé, mais il existe encore des difficultés techniques empêchant la mise en service de la centrale conformément au cahier des charges. Le Programme des Nations Unies pour le Développement en Haïti de concert avec le MTPTC cherche à recruter une firme spécialisée en vue de réparer la centrale solaire PV de la commune de Mont-Organisé.

2- Description du micro-réseau et des difficultés techniques de la centrale

La centrale hybride solaire-diesel de Mont-Organisé est constituée d'un parc solaire de 289 kilowatts crête, de 367 batteries de 2 volts chacune pour une capacité de stockage de 800 kWh et d'un groupe électrogène de 430 kVA. La centrale a été construite pour alimenter près de 1000 ménages à travers un réseau de distribution de plus de 5 kilomètres de ligne de basse tension. Le Tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du mini réseau électrique de la commune de Mont Organisé :

Caractéristiques techniques du mini réseau électrique de Mont Organisé	
Centrale solaire photovoltaïque	
Puissance crête	280 kWc
Stockage en batterie (Plomb acide fermé), capacité utile (kWh @ c24 @20°C)	758 kWh
Réseau de distribution moyenne et basse tension	
Longueur totale du réseau de distribution moyenne tension triphasé	1,95 km
Longueur du réseau de distribution monophasé moyenne tension monophasé (km)	1.6 km
Nombre de Poteaux (en bois) du réseau moyenne tension	90



Nombre de Transformateurs 25 kVA avec quincaillerie de montage	4
Nombre de Transformateurs 50 kVA avec quincaillerie de montage	5
Longueur totale du réseau de distribution basse tension	5,3 km
Nombre de Poteaux (en bois) du réseau basse tension	53

Depuis août 2023 la centrale a été remise en service pour alimenter 24/7 seulement les charges internes après environ 7 mois d'arrêt. Les essais sur la centrale, le réseau de distribution et le poste de transformation de la centrale à partir de cette date avaient été non-concluants en raison de fréquents déclenchements au niveau des équipements de protection de la centrale, notamment les disjoncteurs (breakers) sur le transformateur élévateur et sur l'onduleur chargeur. En octobre 2023, le remplacement du transformateur du poste de transformation par 3 transformateurs de 75 kVA chacun, le remplacement du disjoncteur (breaker) de 400 ampères sur les 3 transformateurs élévateurs par celui de 600 ampères sur la génératrice et vice-versa ont permis d'éviter les déclenchements et d'alimenter 13/7 l'éclairage public et près d'une centaine de ménages. Cependant, seulement environ 70 kW solaires sur 289 peuvent être injectés sur le réseau. En effet, les onduleurs solaires sont initialement ajustés de façon à injecter un faible pourcentage de leur capacité sur le réseau. Les essais d'injection de 200 kW sur le réseau en décembre 2024 n'ont pas donné de bons résultats. En effet, avec l'injection de plus de 70 kW, les batteries ne se chargent pas. Ce déficit est apparemment lié à un problème de communication entre les onduleurs solaires et l'onduleur chargeur pour contrôler la charge des batteries.

3- Portée de la mission

1) L'entreprise, dans le cadre de cette mission, aura d'abord à faire une analyse technique de l'installation et du fonctionnement des équipements de la centrale solaire hybride. Entre autres, les équipements comprennent les 4 onduleurs PV de 50 kW, l'onduleur chargeur de 250 kW, les batteries, les panneaux solaires, les armoires, le groupe électrogène de 430 kVA, les climatiseurs, et aussi le système de contrôle ELUM.

Elle réalisera une évaluation en profondeur des installations en identifiant les problèmes techniques provoquant les déclenchements au niveau de la centrale. L'évaluation prendra aussi en compte le paramétrage des équipements dont les onduleurs PV & chargeurs et la défaillance du fonctionnement autonome de la centrale,

2) L'entreprise doit s'assurer que le diagnostic réalisé présente la (ou les) causes de dysfonctionnement qui empêche(nt) que l'onduleur chargeur et le système de stockage jouent leur rôle de « grid forming » automatiquement. Les propositions qui en découlent permettront les configurations nécessaires en vue d'amorcer le démarrage du groupe électrogène une fois que le système de stockage se révèle incapable de répondre à la demande de consommation. En d'autres termes, la firme retenue doit s'assurer qu'il y a une parfaite communication entre le stockage, l'onduleur batterie, les onduleurs solaires, le micro-grid contrôleur et la génératrice.

N.B : La réparation à effectuer exclut les assemblages de pièces usagées qui pourraient aboutir à une réparation provisoire.



L'entreprise aura ensuite à faire une offre technique comprenant une liste d'équipements à changer ou à intégrer dans le système et un budget incluant un banc de **batterie lithium d'environ 425 kWh**, en tenant compte de l'optimisation du facteur de charge du groupe électrogène et le cycle de recharge des batteries. Ce budget prend en compte le coût d'acquisition des équipements, leur transport & livraison sur site, leur installation & essais jusqu'à satisfaction d'une utilisation optimale de la centrale avec injection sur le réseau, et les honoraires.

Enfin, l'entreprise procédera à la réparation et la mise en service définitive de la centrale. Cette dernière doit être précédée des essais de mise en service provisoire de la centrale en présence du maître d'ouvrage. A cette phase, l'entreprise aura aussi à préparer ou actualiser le plan tel que construit de la centrale, le manuel d'opération & de maintenance, ainsi que le manuel de formation pour des techniciens pour lesquels l'entreprise donnera des séances de formation théorique et pratique sur l'opération de la centrale.

4- Durée et livrables de la mission

La durée maximale de la mission est de 5 mois à partir de la signature du contrat. Les livrables sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Livrables	Date limite	Pourcentage (%)
Soumission du rapport de diagnostic et de la méthodologie de réparation finale	Jusqu'à 15 jours après la signature du contrat	35
Soumission du rapport d'acquisition, de livraison et d'installation des équipements de réparation de la centrale	Jusqu'à 2 mois et demi après la signature du contrat	25
Soumission du rapport de mise en service provisoire de la centrale ; y compris manuels d'O&M et de formation, et rapport réception provisoire des travaux	Jusqu'à 3 mois et demi après la signature du contrat	20
Soumission du rapport de mise en marche définitive de la centrale, des plans actualisés et réception définitive des travaux	Jusqu'à 4 mois et demi après la signature du contrat	20

5- Présentation de l'offre

La sélection de l'entreprise se fera sur la base de sa compréhension de la mission et de la pertinence de la solution proposée. Sur ce, l'offre doit nécessairement comprendre :

- 1- **Une proposition technique** : cette proposition doit montrer la compréhension de l'entreprise des potentielles causes de déclenchements des équipements de protection, de la charge des batteries, y compris la communication entre les onduleurs PV et l'onduleur chargeur, du réglage des équipements dont des onduleurs batteries, et du système de contrôle existant. De cette analyse résultera la proposition technique pour



la réparation et la mise en service de la centrale. L'offre technique inclura la démarche méthodologique qui sera utilisée pour la conduite de la mission.

- 2- **Une offre financière** : cette offre fait état d'une liste de matériels, de leur description, de leur coût et livraison sur site, ainsi que d'autres coûts associés à la réparation et la mise en service définitive de la centrale.

6- Qualifications de l'entreprise

L'entreprise doit répondre aux exigences suivantes :

- Avoir le statut légal de fonctionnement en Haïti ;
- Avoir au moins 5 ans d'expériences dans le domaine de l'ingénierie électrique ;
- Avoir au moins 1 expérience pertinente dans la construction et/ou 3 expériences similaires dans la réparation des centrales solaires photovoltaïques ;
- Disposer d'au moins un ingénieur expérimenté spécialisé dans les systèmes solaires ;
- Avoir au moins trois techniciens ayant une expérience avérée dans la construction et/ou la réparation de systèmes solaires PV ;
- Garantir une présence permanente tout au long du déroulement des travaux sur le site d'intervention qui est la localité de Mont-Organisé
- Expérience de travail dans les zones rurales est un atout.

N.B : Une visite guidée de la centrale sera faite en présence du maitre d'ouvrage le 2 Mai 2025 à 10 : 00 AM. La présence de l'entreprise y est exigée.