RAPPORT DE MISSION DE PROSPECTION POUR L'IDENTIFICATION DES SITES DU PROJET DE POMPAGE SOLAIRE EN CASAMANCE DANS LE CADRE DU PROJET DU FOND IBSA AVEC L'ISA ET LE PNUD

Table des matières

1 CONTEXTE ET JUSTIFICATION 3

2 OBJECTIFS DE LA MISSION 4
2.1 Objectif Général 4
2.2 Objectifs Spécifiques 4

3 RESULTATS ATTENDUS 4

4 DEROULEMENT DE LA MISSION 4
4.1 Période de la Mission 4
4.2 Planning de la Mission 4
4.3 Participants 5

5 RAPPORT DE MISSION 5
5.1 Contexte des Réunions avec la SODAGRI 5
5.2 Bilan des Visites de Sites 5
5.3 Principales Contraintes Identifiées 5
5.4 Participation Financière des Organisations 5
5.5 Résultats de la Visite 6

6 ETUDE TECHNIQUE 7
6.1 Dimensionnement du système de pompage photovoltaïque 7
6.2 Calcul de l'énergie électrique nécessaire par jour 7
6.3 Calcul de la puissance de la pompe 7
6.4 Calcul de la puissance des panneaux solaires 7

7 CONCLUSION 9

8 ANNEXE 11
8.1 Annexe 1 : Fichier Excel 11
8.2 Annexe 2 : Fichiers PDF de dimensionnement des sites proposés 11
8.3 Annexe 3 : Quelques photos de la visite 11

Liste des tableaux

Tableau 1 Liste des sites proposés pour l'installation de systèmes de pompes solaires 6
Tableau 2 Les caractéristiques techniques des forages..... 8
Tableau 3 Paramètres de dimensionnement..... 8
Tableau 4 Les HMT et les besoins en eau 8
Tableau 5 Puissances des pompes et des champs solaires 8

1 Contexte et Justification

L'Alliance internationale solaire (ISA) et le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) collaborent pour la mise en œuvre d'un programme visant à accroître l'utilisation de l'énergie solaire pour l'irrigation agricole dans les pays en développement. Ce programme répond aux défis climatiques et aux besoins énergétiques des agriculteurs en offrant des solutions durables et économiques. Au Sénégal, l'Agence nationale pour les Énergies Renouvelables (ANER) a mené une

mission de prospection dans les régions de Ziguinchor, Kolda et Sédhiou pour identifier les sites appropriés pour l'installation de pompes à eau solaires.

2 Objectifs de la Mission

2.1 Objectif Général

Identifier et évaluer les sites potentiels pour l'installation de pompes à eau solaires dans les régions de Ziguinchor, Kolda et Sédhiou afin de promouvoir l'irrigation solaire pour une agriculture durable.

2.2 Objectifs Spécifiques

1. Évaluer les conditions techniques et géographiques des sites potentiels pour l'installation des pompes à eau solaires.
2. Rencontrer et sensibiliser les parties prenantes locales, y compris les agriculteurs, les coopératives et les autorités locales, sur les avantages de l'irrigation solaire.
3. Recueillir des données précises sur les besoins en irrigation, les pratiques agricoles et les sources d'eau disponibles dans chaque site visité.

3 Résultats Attendus

1. Une liste détaillée des sites potentiels avec des informations techniques et géographiques pertinentes.
2. Un rapport de mission documentant les échanges avec les parties prenantes locales et leurs attentes.
3. Des recommandations pour la sélection des sites et les modalités de mise en œuvre du projet.

4 Déroulement de la Mission

4.1 Période de la Mission

- **Dates:** Du 14 au 23 juillet 2024
- **Durée:** 10 jours, incluant les jours de voyage

4.2 Planning de la Mission

- **14 juillet 2024:** Voyage vers les régions de Ziguinchor, Kolda et Sédhiou
- **15-22 juillet 2024:** Visites de sites
    - Chaque journée commencera par une réunion de réunion préparatoire.
    - Les visites des sites.

- **23 juillet 2024:** Voyage de retour

4.3 Participants

- Monsieur Sidatte FALL: Directeur des Études et de la Planification, ANER
- Monsieur Mouhamadou Moustapha MBOUP: Chef de la Division Planification et Suivi-évaluation, ANER

5 Rapport de Mission

5.1 Contexte des Réunions avec la SODAGRI

Les réunions avec la SODAGRI ont permis de revoir la liste des sites car des interventions ont eu lieu depuis notre dernière visite en 2021. Certains sites présentent des problèmes d'accès dus à l'hivernage, ce qui a empêché l'administration des questionnaires aux bénéficiaires.

5.2 Bilan des Visites de Sites

La visite a permis d'examiner 26 sites à travers les régions de Ziguinchor, Sédhiou et Kolda. Différentes formes d'organisation, telles que les GIE, les structures individuelles, les groupements et les sociétés coopératives, ont été rencontrées.

5.3 Principales Contraintes Identifiées

- Coût élevé du carburant
- Utilisation de puits manuels
- Manque de fonds de roulement
- Défis organisationnels
- Problème de marchés
- Manques de matériels agricoles

5.4 Participation Financière des Organisations

La majeure partie des organisations consultées est en accord pour une participation de 50% de l'investissement sur une durée de 24 mois au moins. Cependant, la visite a révélé des revenus faibles en général, sauf pour quelques organisations. Dans la zone de Casamance, l'agriculture est principalement de subsistance.

5.5 Résultats de la Visite

La mission a permis de visiter vingt-six (26) sites à travers les régions de Ziguinchor, Kolda, et Sédhiou. Les résultats détaillés sont consignés dans le fichier Excel joint.

Après l'analyse des résultats et compte tenu de l'importance du projet et de sa phase pilote dans la zone de la Casamance, nous recommandons de sélectionner les sept (7) fermes agricoles réalisées dans le cadre du Projet PPDC de l'ANIDA, financé par la Banque mondiale, et actuellement suivies par le projet PEDEC de la SODAGRI. Ce choix repose sur la solidité des investissements de l'État, actuellement sous-utilisés en raison du coût élevé du carburant nécessaire pour faire fonctionner les motopompes. Ces fermes, rétrocédées à des sociétés coopératives, représentent un atout majeur pour une gestion et une exploitation efficace.

L'objectif de ce projet étant de contribuer à la souveraineté alimentaire, de lutter contre la migration, et de développer des activités génératrices de revenus dans la zone, l'installation de pompes solaires permettrait de relancer et de développer les activités de ces sociétés coopératives. Cela contribuerait également à l'atteinte des objectifs du projet. Les sites proposés sont les suivants :

Tableau 1 Liste des sites proposés pour l'installation de systèmes de pompes solaires

Localisation					
Région	**Département**	**Commune**	**Village**	**Périmètre**	**Coordonnées GPS**
Ziguinchor	Ziguinchor	Boutoupa Camaracounda	Yabone	10ha	X=12,5276706 ; Y=-16,0464304
Ziguinchor	Bignona	Balingore	Balingore	10ha	X=12,7983586 ; Y=-16,3510761
Ziguinchor	Oussouye	Oukout	Haer	10ha	12,52N, -16,56S
Kolda	Vélingara	Kandiaye	Linguéwal	10ha	X=12,882908; Y=-14,054995

Kolda	Médina Yorofoula	Ndorna	Soulabaly	10ha	X=13,207373; Y=-14,986176
Sédhiou	Bounkiling	Tanaf	Tabadian	10ha	X=12,669622, Y=-15,442802
Sédhiou	Sédhiou	Marssasoum	Marssassoum	10ha	X=12,836473; Y=-15,977263

6 Etude technique

6.1 Dimensionnement du système de pompage photovoltaïque

Il est difficile de prédire le rendement précis d'une pompe solaire pour des conditions de fonctionnement variables, nous nous appuyons ici sur une méthode simplifiée qui permettra de dimensionner le système de pompage avec un degré de précision acceptable. Les trois facteurs les plus importants de cette approche, à savoir : i) les besoins en eau, ii) les données d'ensoleillement et iii) le rendement du groupe motopompe choisi sur la plage de fonctionnement du système, devront être estimés soigneusement afin d'obtenir un dimensionnement satisfaisant.

6.2 Calcul de l'énergie électrique nécessaire par jour

L'énergie journalière (E1) requise par le groupe motopompe complet (onduleur éventuel, câbles, moteur hydraulique de la pompe) pour soulever une certaine quantité d'eau sur une certaine hauteur pendant une journée est calculée à partir des données de débit et de HMT (m) requis et est exprimée en Wh. Ce calcul est fonction d'une constante hydraulique (CH=2,725) et est inversement proportionnel au rendement du groupe motopompe utilisé :

Formule de calcul de l'énergie électrique journalière en Watt-heure par jour (Wh/jour) :

$$Énergie\ électrique\ Journalière\ (E1) = \frac{Volume\ d'eau\ (m3/jour)\ \times\ HMT\ (en\ m)\ \times\ 2{,}725}{Rendement\ de\ la\ motopompe}$$

6.3 Calcul de la puissance de la pompe

De manière générale, connaissant l'énergie électrique journalière, on peut en déduire la puissance de la pompe :

$$Puissance\ électrique\ de\ la\ pompe\ (P1)\ = \frac{Énergie\ électrique\ Journalière\ E1\ (\frac{Wh}{jour})}{\text{Nombre d'heures de fonctionnement de la pompe}}$$

6.4 Calcul de la puissance des panneaux solaires

Pour assurer cette production, on souhaite installer des panneaux solaires. La production de ces panneaux dépend de la puissance lumineuse reçue au sol de leur mode de pose, d'une perte de rendement dû à la maintenance (film de poussière) et du vieillissement des panneaux dans le temps.

$$Puissance\ totale\ panneaux = \frac{Énergie\ électrique\ Journalière\ E1\ (\frac{Wh}{jour})}{Rayonnement\ journalier\ (kWh/m^2/jour)\ x\ Rendemen}$$

Tableau 2 Les caractéristiques techniques des forages

Région	Ferme	Profondeur (m)	Niveau statique (m)	Niveau dynamique (m)	Débit forage (m3/h)
Ziguinchor	Yabone	54	15,95	28,27	50
	Haer	45	16,2	27,59	52
	Balingore	160	14,8	34,3	56
Kolda	Linguéwal	115	30,37	60,34	21,28
	Soulabaly	100	12,3	18,38	85,16
Sédhiou	Tabadian	323	7,85	23,3	74,84
	Marssassoum	60	12,7	36,96	31,75

Tableau 3 Paramètres de dimensionnement

Paramètres supplémentaires de dimensionnement	Valeurs
Durée quotidienne équivalent à une production maximale des panneaux solaires (h)	5
Rendement de la pompe (%)	0,55
Rendement du système solaire (%)	0,6
Irradiation solaire journalière Ir (kWh/m²/jour)	5,8

On précisera sur le DAO uniquement le débit journalier souhaité (m3/jour) et la HMT (m) :

Tableau 4 Les HMT et les besoins en eau

Région	Ferme	HMT (m)	Débit (m3/jour)
Ziguinchor	Yabone	50	230
	Haer	30	250
	Balingore	57	300
Kolda	Linguéwal	75	100
	Soulabaly	36	300
Sédhiou	Tabadian	36	300
	Marssassoum	59	150

et les fournisseurs devraient plus ou moins répondre avec les caractéristiques suivantes :

Tableau 5 Puissances des pompes et des champs solaires

Région	Ferme	Puissance Pompe (kW)	Champ solaire (kWc)

Ziguinchor	Yabone	11,4	16,4
	Haer	6,2	10,7
	Balingore	12,9	22,3
Kolda	Linguéwal	7,4	11,5
	Soulabaly	10,7	15,4
Sédhiou	Tabadian	10,7	16,5
	Marssassoum	7,3	13,5

Le budget total comprenant le champ solaire, la pompe, les onduleurs, les accessoires électriques et hydrauliques, les supports modules, les massifs, le transport et l'installation est :

Budget total (TTC)	**73 000 000 FCFA**

NB : *Voir annexe avec le logiciel COMPASS pour les dimensionnements*

7 Conclusion

La mission de prospection pour l'identification des sites potentiels en Casamance pour l'installation de systèmes de pompage solaire s'est avérée fructueuse, permettant de visiter et d'évaluer vingt-six (26) sites dans les régions de Ziguinchor, Kolda, et Sédhiou. Cette démarche s'inscrit dans une dynamique de transition vers une agriculture durable et résiliente, répondant aux défis climatiques et aux besoins énergétiques des communautés locales.

Les résultats obtenus confirment la pertinence de concentrer les efforts sur sept (7) fermes agricoles déjà existantes et rétrocédées à des sociétés coopératives. Ces fermes, bien que dotées d'investissements significatifs de l'État, restent sous-exploitées en raison des coûts élevés du carburant pour les motopompes. L'intégration de systèmes de pompage solaire dans ces fermes pourrait non seulement réduire les coûts opérationnels, mais aussi revitaliser les activités agricoles, contribuant ainsi à la souveraineté alimentaire, à la lutte contre la migration, et au développement d'activités génératrices de revenus dans cette région.

Les analyses techniques, notamment le dimensionnement des systèmes de pompage solaire, ont été effectuées en tenant compte des caractéristiques spécifiques des sites, des besoins en eau, et des conditions géographiques. Le calcul des puissances requises pour les pompes et les champs solaires ainsi que l'estimation budgétaire pour leur installation offrent une base solide pour les prochaines étapes du projet.

En conclusion, nous recommandons la mise en œuvre de ce projet dans les sites identifiés, avec un suivi rigoureux pour assurer une gestion efficace des systèmes installés. Cette initiative, en plus de ses impacts directs sur l'agriculture, pourrait servir de modèle pour des projets similaires dans d'autres régions du Sénégal et au-delà.

8 Annexe

8.1 Annexe 1 : Fichier Excel

8.2 Annexe 2 : Fichiers PDF de dimensionnement des sites proposés

8.3 Annexe 3 : Quelques photos de la visite


























RICE



Visa du Chef de Division Planification et Suivi-évaluation Mouhamadou Moustapha MBOUP	Visa du Directeur des Etudes et de la Planification	Approbation du Directeur général