



Retour d'expériences du pompage photovoltaïque dans la région Sahélienne, Mali, Mauritanie, Sénégal .

Etat des lieux et recommandations pour Madagascar

Rappel Historique

2

Début des premiers systèmes de pompage solaire en 1993 (PRS)

- 80 au Sénégal zone de Saint Louis
- 63 en Mauritanie

Dans la région de St-Louis c'est 20 % des stations qui est alimenté par du solaire

En Mauritanie c'est 60 % des stations de pompage qui sont solaire.

Au Sénégal c'est 6 % du parc national qui fonctionne au solaire



Exemple d'installation

16 panneaux 255Wc; 125 m³/jour; réservoir 75 m³

3



1. Contexte

- Lieu de l'étude la **Vallée du Fleuve Sénégal**
- **Coût énergétique** pour les services eau en milieu rural très **élevé**; parallèlement une **diminution** du prix installation solaire
- **Évolution** de la **technologie** solaire
- **Volonté politique** au Sénégal orienté vers énergie solaire **PRS, PRSII. PSE** insiste sur l'importance de régler la question énergétique
- Pas d'**études de cas chiffrés** récentes qui montrent les avantages de l'énergie solaire
- Application du solaire dans les services de l'eau **incomplète ou mal diffusée**

2. Objectif General

Proposer un **outil d'aide à la décision sur le choix des énergies pour les AEP**. Donner des outils concrets aux futurs investisseurs, et clarifier les réponses aux questions récurrentes.

4



Objectifs de l'analyse terrain

5

Technique

- **Pannes** sur les panneaux peu fréquentes. Mais la connectique très sensible à la chaleur (onduleur).
- **Surdimensionnement** des installations.

Financier

- **Épargne importante**, perte de gestion courante de fonds. Difficulté paiement d'une énergie renouvelable.

Social

Satisfaction des populations

Durée de vie moyenne des équipements

L'onduleur 7 ans

La pompe 10 ans

Les panneaux solaires 15-20 ans



Bilan maintenance

6



- Contrat de maintenance mis en place à l'installation de 304 euros/an n'ont pas duré plus de 2 ans
 - Trop cher
 - Ne comprend pas les réparations et les pièces
- Les installations n'ont pas été réparées avec les bonnes pièces.



Bilan (suite)

7

- Quasiment tous ont été réalisés dans le cadre de deux programmes régionaux solaires dans les années 1980, puis 2000 ;
- Si elle permet une production d'eau à moindre coût, et avec relativement peu d'entretien, cette solution ne présente pas autant de souplesse que celles de l'énergie électrique ou thermique.
- L'énergie solaire est en effet disponible et abondante quasiment toute l'année en région de Matam, mais ne permet pas de faire face à d'importantes variations d'exploitation (à moins de sur-dimensionner les installations).
- L'utilisation de l'eau du forage se limite alors aux usages domestiques, relativement constants dans l'année,
- Même dans ces conditions, en cas de couverture nuageuse, certains points de production peuvent ponctuellement rencontrer des difficultés à faire face à la demande, du fait du choix de l'énergie solaire, et alors que le potentiel des ouvrages est souvent nettement plus important que l'exploitation qui en est faite.



Bilan (suite)

8

- La demande en eau évolue en sens inverse de la puissance des panneaux



Charges du pompage (hors personnel)

9

	Coût Energie	Maintenance	Provisions renouvellements
Solaire	0%	8%	31%
Thermique	54%	18%	2%

- Onduleur 7 ans
- Pompe 10 ans
- Panneaux 15-20 ans

On peut réaliser aussi des systèmes mixtes Solaire-Thermique

Bilan (suite)

10

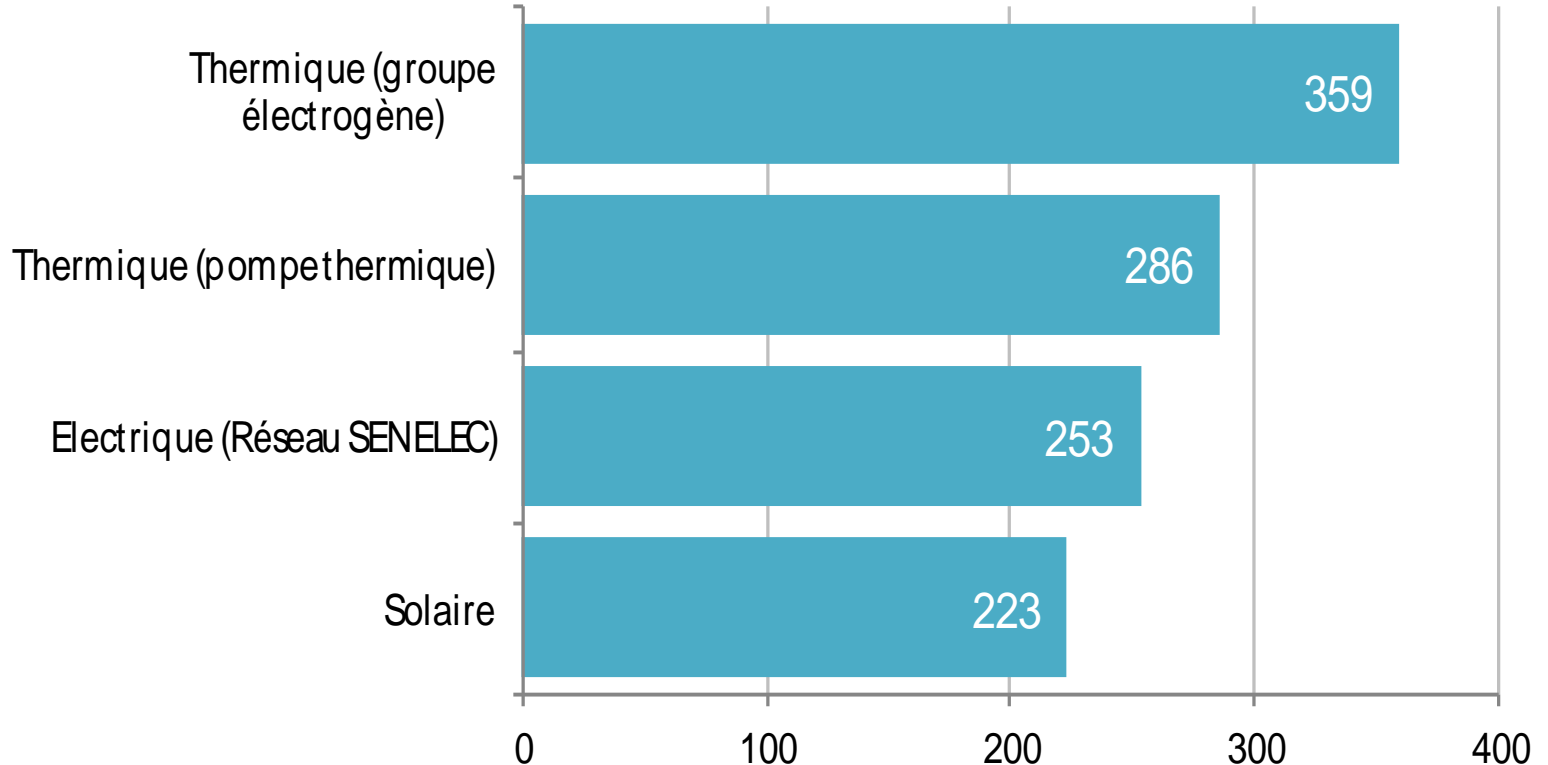
La moitié des systèmes ont connu des vol de panneaux



Prix de vente selon les systèmes

11

Prix de vente moyen de l'eau en fonction de l'énergie d'hexhaure (124 forages pris en compte)



Stockage

12

70 % de la production de la capacité journalière du forage pour le solaire
20 à 30 % pour le thermique



13

Le pompage au Sénégal c'est 50 % du prix de l'eau



Cout 2014 localité Mali (  partir suivi audit financier)

14



	Localité 1	Localité 2	Localité 3
Profondeur forage	16	28	42
Coût du KWA solaire	879	879	879
Coût du kWA thermique	5300	5330	5330
Coût du m3 solaire MGA	101	176	256
Coût du m3 thermique	544	938	1359



Exemple Mali région de Kayes

15



Prix de vente de l'eau	2132
Total des coûts de production	1439
Salaires, indemnités	256
Gestion	64
Energie (gasoil, consommable)	0
Divers entretien	59
Suivi technique et financier	117
Impayés, ristournes	373
Amortiss, entretien, maintenance générale	256
Amortissement pompe (50 000 m3)	170
Contrat de maintenance	144

Prendre en compte la baisse de la production

16

- Âge des panneaux
- Manque de connaissances techniques des techniciens (pb des connexions électriques et protection des panneaux)
- Mauvais entretien



Recommandations/ Questions ?

Contrat de maintenance ?

17

Des besoins techniques à maîtriser (connection et protection des panneaux)

Regrouper les installations pour avoir un type de matériel par zone.

Comment gérer les provisions pour le renouvellement ?

Comment gérer les variations de la demande pendant l'année.

Quelles solutions au vol des panneaux ?

Comment gérer la baisse de la production avec le temps ?





**Merci de votre
attention**

Présentation du GRET

- ONG Internationale de développement de droit français, présente dans 28 pays dans le monde. Présente au Sénégal depuis 1989, elle travaille dans 5 domaines au Sénégal:

19

- Agriculture
- Microfinance
- Insertion professionnelle
- Les Énergies Renouvelables
- **Eau potable assainissement et déchets**



STEFI Dispositif Suivi technique et financière

2 Exemples

- Projet Aicha (Coop Déc. 2 Phases Depuis 2012) Accès à l'eau/assainissement.
- Suivi 14 SAEP (PEPAM-IDA OFOR)

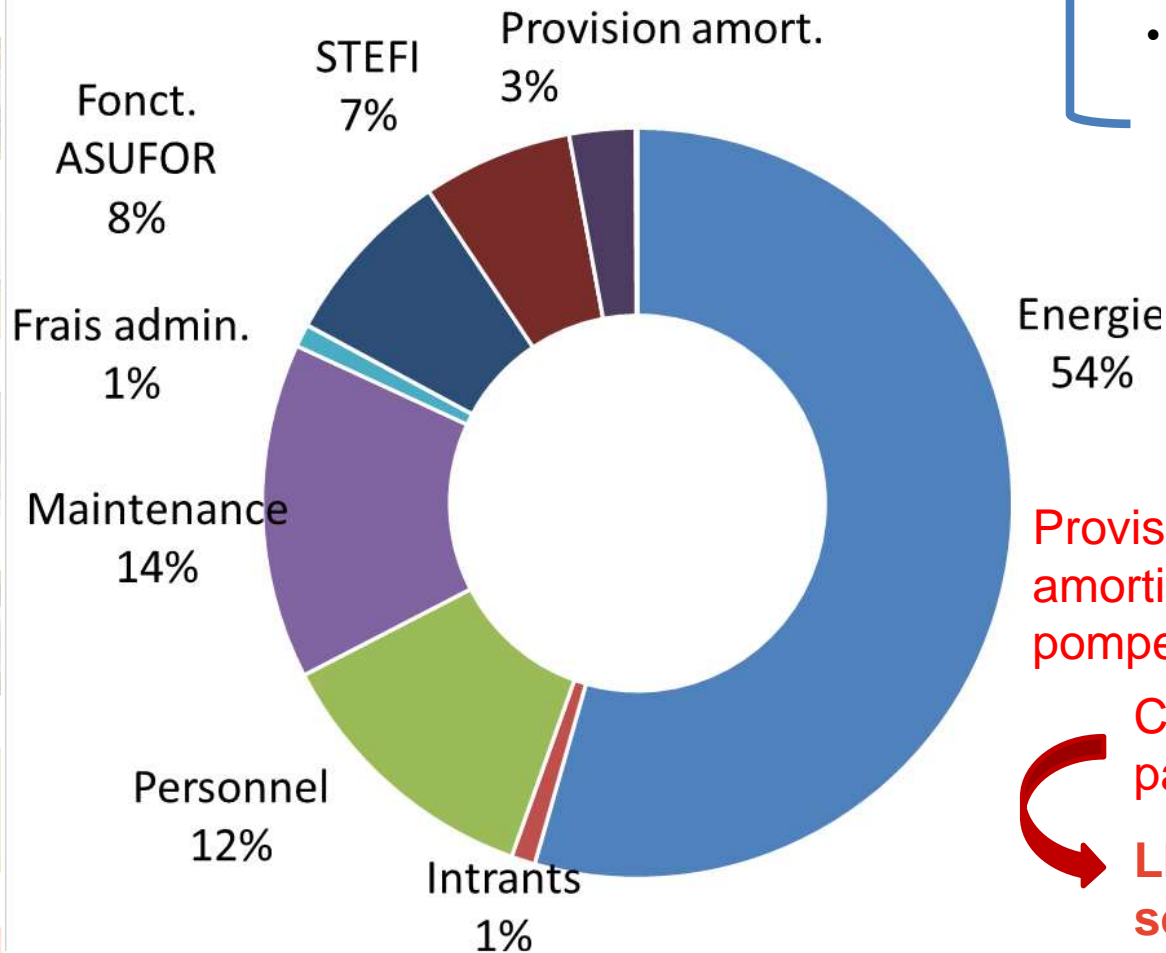
Retour sur l'impact des coûts énergétique

Exemple 2, Besoin d'optimisation énergétique?

Compte d'exploitation

STEFI Pilote

- 11 Sites audit annuel 5 UPT, 6 Forages
- Population desservie **46 000 habitants**
- **77 Villages** raccordés
- 4 Senelec, 4 thermiques, **2 solaires** et 1 éolien



Les dépenses énergétiques représentent plus de la moitié des charges d'exploitation

Provisions amortissements pompes uniquement

Coût investissement pas inclus

LIMITE des systèmes solaires

20



Exemple 2, Comparaisons Coûts énergétiques

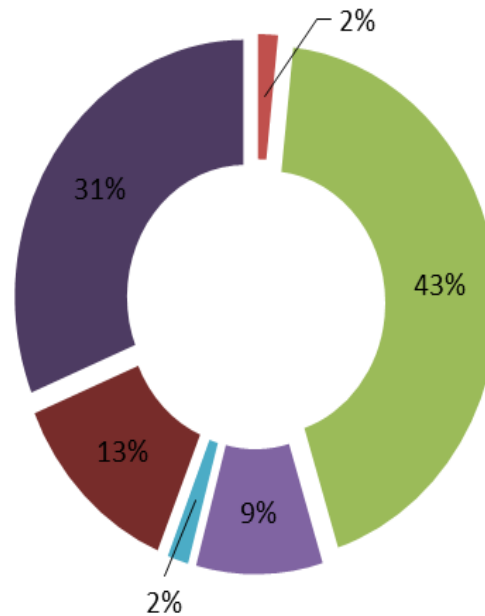
Compte d'exploitation Solaire

21

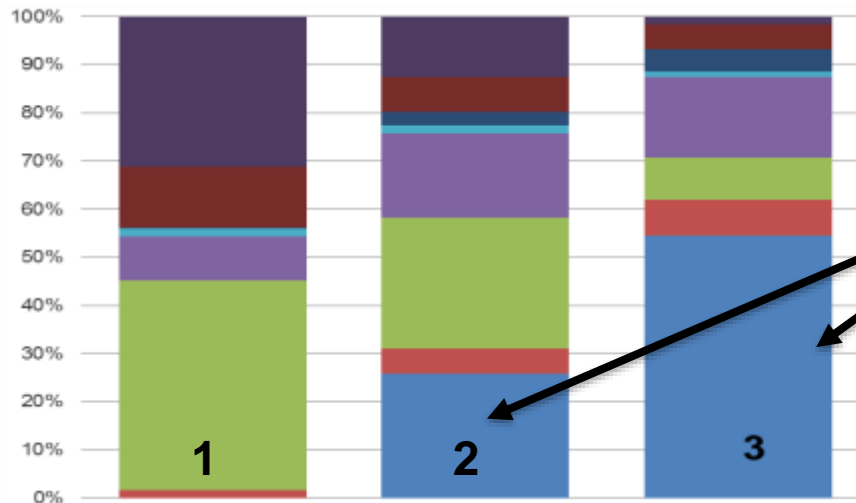


43% personnel
31% maintenance

Comparaison coût énergétique



- Energie
- Intrants
- Personnel
- Maintenance
- Frais administratifs
- Autre
- Fonctionnement ASUFOR
- STEFI
- Taxes et redevances
- Provision pour amortissement (pompes)
- Provision pour fonds de renouvellement et extensions (canalisations)



Coût énergétique cahier de charges

- 1 Solaire
- 2 Senelec
- 3 Thermique

Exemple 1, Besoin d'optimisation énergétique?

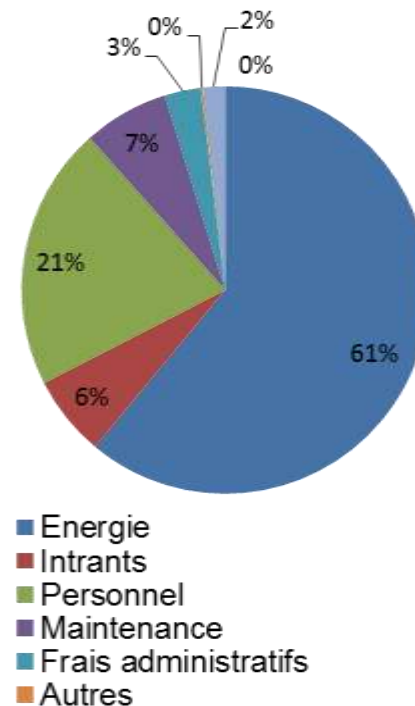
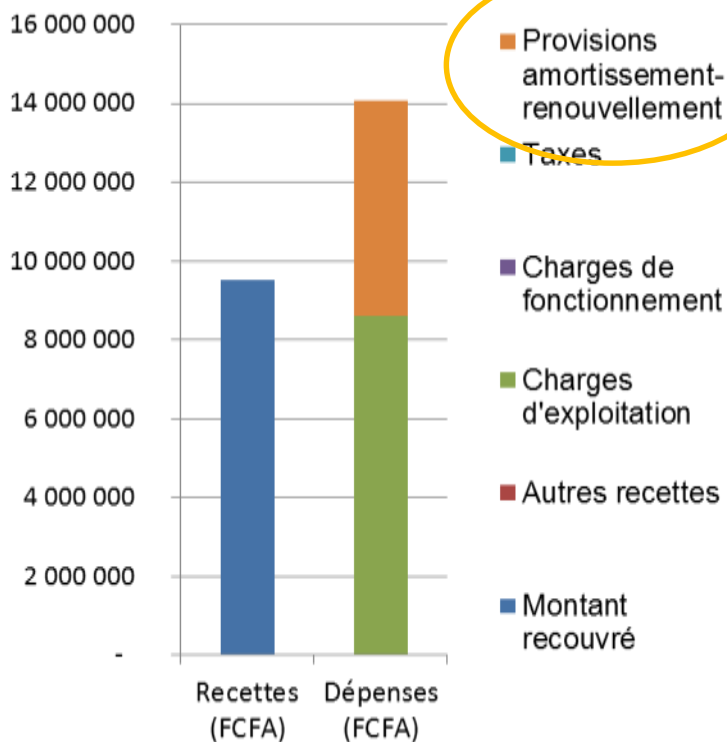
14 SAEP

- 14 Sites 13 UPT et Faboly 2 Forage. Données collectées pendant 6 mois.
- Population total desservie 71 000 habitants
- 78 villages raccordés
- 12 Senelec, 2 thermique **Aucune solaire**

Chaque UPT
4 Pompes
minimum

22

Compte d'exploitation



Recettes inférieures aux dépenses

Énergie représente 61% des charges

Acteurs mobilisés

23

- ✓ DRH Saint Louis Brigade de puits et forages de Ndioum
- ✓ ARD Saint Louis
- ✓ CERER (Centre d'études de recherche sur les énergies renouvelables) Dakar
- ✓ Université GASTON BERGER Saint Louis
- ✓ PEPAM, OFOR



Vos suggestions sont aussi les bienvenues

Sécuriser l'épargne

24

Double signature



Renouvellement

25

Le renouvellement des principaux éléments pas pris en compte dans les charges.



Pompage

26

Tout les systèmes ont rencontrés dans les 6 ans un pb avec la pompe

