



Webinaire/workshop: 19 mai/May 19, 2026

**WATER ISSUES AND TRAJECTORIES IN THE MENA REGION:
*MONOPOLISATION AND DISPOSSESSION OF A COMMON GOOD?***

Solar Pumping in Moroccan Oases : Exploring Sustainability

Speaker: Abdelkader DAHNI

Discussant: Philippe ADAIR

Plan

Introduction

1

Problématique

2

Zone d'étude et Méthodologie

3

Cadre d'analyse

4

Résultats et discussion

5

Conclusion et perspectives

6

Introduction

Problèmes des méthodes classiques

- 🇧🇷 Coût élevé (carburant, électricité)
- ⚡ Dépendance aux infrastructures énergétiques limitées/instables
- ☁️ Pollution et émissions de CO₂
- 💧 Surexploitation des nappes souterraines





Alternative : Pompage solaire

☀️ Ressource inépuisable et abondante

💰 Réduction des coûts d'exploitation

🌱 Moins d'impact environnemental

📊 Adapté aux zones rurales



Les oasis du Drâa Moyen connaissent une forte vulnérabilité hydrique et climatique marquée par la raréfaction des ressources en eau, la surexploitation des nappes souterraines (FAO,2023)et l'avancée de la désertification (M,Faouzi, 2024)



Problématique

Le remplacement des systèmes de pompage classiques par le pompage solaire dans les oasis favorise-t-il un développement socio-économique durable ou accentue-t-il la pression sur les ressources en eaux souterraines ?

Questions de recherche

Impact social Bien être

Le pompage solaire améliore-t-il l'accès à l'eau et réduit les coûts ?

L'emploi

Le pompage solaire génère-t-il de nouvelles opportunités d'emploi ?

Impact environnemental

Quels sont les impacts du pompage solaire sur la gestion et la situation des eaux souterraines dans les oasis ?

Impact économique

Le pompage solaire améliore-t-il la rentabilité agricole des petits exploitants oasiens ?



Cadre d'analyse : le paradoxe innovation-rareté

Auteur	Titre de l'article	Résultats
H ZOUIRI, H et ELMESSAOUDI 2019	Energies renouvelable et développement durable au Maroc	Les énergies renouvelables ont un impact direct sur le développement socio-économique de la population à travers la création de l'emploi, Le désenclavement pour les villages isolés, L'amélioration de la qualité de vie des populations rurales, l'augmentation du taux de scolarisation et le ralentissement de l'exode rural.
Sara CHERIFI et Mohamed HADDAD 2019	L'énergie solaire : un moteur du développement durable en Algérie	L'énergie solaire peut résoudre des problèmes environnementaux et socio-économiques des pays
Khatib et al.2019	Rehabilitation of Mauritanian oasis using an optimal photovoltaic based irrigation system	-le cout moyen de l'eau pompé par le système solaire est inférieur à celui du pompage classique - le volume de l'eau perdu par le système du pompage classique est supérieur à celui perdu en pompage solaire.
NSW Farmers and GSES, 2015	NSW Farmers, GSES, 2015, Solar-powered pumping in agriculture: A guide to system selection and design. NSW Farmers, 2015	Le choix de système de pompage solaire est justifié par leur rentabilité et leur contribution au développement socio-économique
Alvar Closasa, et Edwin Rapb. 2017	Solar-based groundwater pumping for irrigation: Sustainability, policies, and limitations	L'utilisation du pompage solaire subventionné pourrait inciter de plus en plus à la consommation de l'eau en raison du cout qui est plus moins dans le moyen et long terme
Rupali Chourasiya 2022	Employment Opportunities in Solar Energy Sector	L'étude a conclu que l'industrie solaire crée une variété d'opportunités d'emploi en Inde.

<p>Hicham Echattabi 202</p>	<p>Transition énergétique verte et création des emplois au Maroc : Analyse économétrique dynamique</p>	<p>L'étude trouve qu'il y a un impact positif de la transition énergétique verte sur la création des emplois</p>
<p>BENTALEB, M. E. M., EL ADNANI, M. J., & BENTALEB, F. Z. (2024).</p>	<p>Economic and Environmental Implications of Solar Photovoltaic Pumping Systems in Agri-water Management: A Case Study of Marrakesh Orchards</p>	<p>les SPS réduisent considérablement le cout énergétique et l'émission de gaz à effet de serre, leur impact sur le niveau des eaux souterraines varie avec la taille des fermes,La technologie du pompage solaire ne peut pas améliorer la productivité agricole sans amélioration de l'efficacité d'irrigation</p>
<p>Rajat Mishra et al 2023</p>	<p>Dynamics of solar energy entrepreneurship in rural Bihar, India</p>	<p>Cette étude présente des informations sur les obstacles à l'entrepreneuriat dans les zones rurales dans le domaine de l'énergie solaire tels que : le manque des compétences, le capital initial pour démarrer le projet, la confiance en soi et le manque de la confiance dans la société.</p>
<p>Kala Meah, Sadrul Ula, Steven Barrett 2008</p>	<p>Solar photovoltaic water pumping—opportunities and challenges</p>	<p>Le coût d'investissement et celui de maintenance constituent toujours les principaux obstacles à la généralisation des systèmes du pompage solaire</p>
<p>Mohamed Aït Hamza, B. El Faskaoui et Alfons Fermin. 2010</p>	<p>Les oasis du Draa au Maroc : Rupture des équilibres environnementaux et stratégies migratoires</p>	<p>Les terres agricoles ne représentent que moins de 1 % de la surface total, Plus de 80 % des paysans ont moins d'un hectare de terres. L'émiettement des champs et leur dispersion forment le caractère dominant (entre 1 et 8 parcelles par exploitation) sont deux facteurs parmi les autres qui retardent la généralisation de SPS.</p>

Zone d'étude

- ▶ **Oasis du Moyen Drâa – Zagora (Drâa-Tafilalet, Maroc)**
 - ▶ • **Superficie : 23 000 km²**
 - ▶ • **Population : 285 545 habitants (HCP 2024)**
 - ▶ • **6 oasis : Mezquita, Tinzoline, Ternata, Fezouata, Ktaoua, M'Hamid**
 - ▶ • **Principaux enjeux : agriculture, gestion de l'eau, désertification**

Méthodologie

- ▶ **Approche qualitative exploratoire**
 - ▶ • **36 entretiens semi-directifs avec un guide d'entretien**
 - ▶ • **26 agriculteurs, 9 présidents d'associations, 1 technicien SPS**
 - ▶ **21 exploitants ont remplacé le système de pompage classique par un système de pompage solaire, 15 gardant le système de pompage classique.**
 - ▶ • **Terrain : 1–7 décembre 2024**
 - ▶ **Les données ont été analysées à l'aide de Nvivo**
 - ▶ • **Axes étudiés : impacts socio-économiques, environnementaux des SPS ,perspectives futures**

Résultats et discussion

Résultat 2 : effets sociaux et accès à l'eau potable

Suite au entretiens , nous avons constaté que l'introduction des SPS dans les oasis marocaines facilité l'accès à l'eau potables pour les habitants des Douads avec un cout abordable

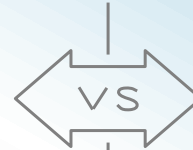


Code 21 a exprimé : « Après l'installation du SPS, je gagne 60 dirhams par jour, environ 500 dirhams par semaine, soit environ 22 000 dirhams par an,

Résultats et discussion

Adoption des systèmes de pompage solaire dans les oasis marocaines

Avantages



Inconvénients



Améliore la rentabilité agricole



Eau potable abordable et moins chère



Résilience climatique



Augmentation de la consommation d'eau souterraine



Est une technologie facilitatrice d'agency opportuniste



Problèmes de durabilité des ressources en eau souterraines

Résultats et discussion

Discussion : une durabilité conditionnelle

Le pompage solaire est durable uniquement s'il est intégré dans une gouvernance territoriale de l'eau.

1. Tension économique

Le solaire améliore les revenus, mais peut encourager l'expansion de cultures consommatrices d'eau.

2. Tension sociale

Il améliore l'accès à l'eau, mais peut accentuer les inégalités entre agriculteurs capables d'investir et petits exploitants disposant de moins de moyens.

3. Tension environnementale

Il réduit l'usage des énergies fossiles, mais peut augmenter la surexploitation des nappes.

Conclusion et perspectives

Solidarité communautaire

Amélioration du partage des ressources entre les habitants



Utilisation durable de l'eau

Gestion améliorée de l'extraction des eaux souterraines



Croissance économique

Augmentation des revenus des agriculteurs et diversité des cultures



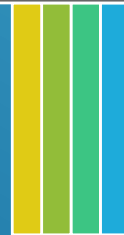
Résilience climatique

Renforcement de l'adaptabilité au changement climatique



Système de pompage solaire dans les oasis

Impacts socio-économiques et environnementaux
Et perspectives



Recommandations :

1. Conditionner les subventions au respect de règles d'usage de l'eau

Par exemple : limitation des superficies irriguées, choix de cultures moins consommatrices, installation de compteurs.

2. Accompagner le pompage solaire par des techniques d'irrigation économes

Goutte-à-goutte, pilotage de l'irrigation, formation des agriculteurs.

3. Renforcer les associations locales de gestion de l'eau

Elles peuvent jouer un rôle central dans la régulation collective.

4. Mettre en place un suivi régulier des nappes

Données piézométriques, cartographie des forages, suivi des volumes pompés.

5. Promouvoir des modèles collectifs de pompage solaire

Plutôt que des installations individuelles non coordonnées.

Le pompage solaire doit être pensé non pas comme une simple technologie agricole, mais comme un instrument de politique territoriale, à articuler avec la gouvernance de l'eau, la résilience climatique et la justice sociale dans les oasis.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

