

L'Énergie Solaire et les Régions Sahariennes - Exemple de la Région d'Adrar -

B. Bouzidi

Laboratoire d'Énergie Photovoltaïque, Centre de Développement des Énergies Renouvelables

Résumé – *L'objet de ce travail consiste à montrer les difficultés que connaissent les régions sahariennes en particulier du point de vue énergétique. Le développement socio-économique de ces régions est tributaire principalement de l'énergie électrique (éclairage, irrigation, eau potable). Malheureusement la vaste superficie du Sahara et l'éloignement des villages ou k'sour, même entre eux, rend leur connexion au réseau très onéreuse, voire dans certains cas, impossible. Pourtant le Sud pourrait contribuer d'une manière importante au développement économique du pays et cela, grâce à ses immenses terres vierges et fertiles. Devant un tel dilemme, la contribution de l'énergie solaire sera dans certains cas efficace.*

Abstract – *The object of this work consists in showing the problems which the saharan areas from the energy point of view have in particular. The social – economic of these areas is tributary mainly of the electric power (lighting, irrigation, drinking water). Unfortunately, the vast surface of the Sahara and the distance of the villages or k'sour, even between them, make their connection to the network very expensive, even in certain cases, impossible. However, the South could contribute in an important way to the economic development of the country and that, thanks to its immense virgin and fertile lands. In front of such a dilemma, the contribution of solar energy will be in certain effective cases.*

Mots clés: Sud - Site isolé - Densité - Industrie - Agriculture - Sédentaire

1. INTRODUCTION

Depuis longtemps, le sud algérien ou les régions sahariennes dépendent quasiment du Nord, pour l'ensemble des besoins socio-économiques (administratifs, industriels, technologiques et même alimentaires). Aucune industrie n'est implantée dans ces régions causant l'exode des habitants en particulier autochtone vers les grandes villes ou a un degré moindre vers le chef lieu des différentes wilayas engendrant de ce fait, une densité de la population très faible au km².

Exemple de la Wilaya d'Adrar

- Superficie : 427.971 km²
- Population : 245.557 hab.
- Densité : 0,57 hab./ km²

Actuellement, le souci majeur de l'Etat est de sédentariser la population vivant dans ces régions (Tindouf, Adrar, Tamanrasset et Illizi). Par ailleurs, la croissance de la population et du niveau de vie dans ces régions, aura une influence directe sur les besoins énergétiques. Pour cela, la création de certaines activités doit être au centre des préoccupations pour qu'il leur soit accordé une priorité et de ce fait, encourager la stabilité des habitants dans les régions sahariennes et encore d'avantage pour ceux vivants dans les sites totalement isolés.

Malheureusement et vu les spécificités des régions sahariennes et la très faible densité de la population, la construction de centrales électriques ou l'installation de nouvelles lignes HT et BT est très onéreuse, voire prohibitif ne pouvant être supportée par l'état. Dans ce cas, l'apport de l'énergie solaire, pourrait d'une manière efficace contribuer à résoudre certains problèmes énergétiques.

2. LES BESOINS DES REGIONS SAHARIENNES

Parmi les préoccupations majeures des habitants des régions sahariennes et plus particulièrement ceux des sites isolés sont : l'électricité rurale et l'autosuffisance alimentaire.

Electricité rurale

L'électrification des villages ou Ksour dans les régions sahariennes (habitations et infrastructures d'accompagnement) est très difficile, voire impossible dans certains cas. Ceci est principalement dû à l'éloignement, et la dispersion de ces ksars d'une même commune avec un nombre de foyers très réduit.

Cas d'une commune située dans la wilaya d'Adrar

Boukezine est une commune de la Daïra de Charouine. Elle est distante de 270 km du chef lieu de la wilaya et est formée de 15 ksars.

Vu l'éloignement de ces ksars, aucune ressource énergétique n'est disponible. Chaque habitant assure ses besoins en électricité par ses propres moyens. De plus, l'une des difficultés réside dans la dispersion des foyers et même dans certains cas, les chambres d'un même foyer sont séparées les unes des autres par une distance pouvant atteindre une cinquantaine de mètres.

Ksars	Nombre de foyers
Boukezine	103
Talmine	80
Saguia	200
Tagouzi	170
Kattouf	35
Takialet	40
Tmarene	60
Naama	70
Taarabine	65
Yahia oudriss	64
Kalou	108
Tameskaloute	30
Bahamou	101
Azaitar	10
El-jan	11

3. LES MOYENS ENERGETIQUES ET HYDRAULIQUES DANS LES REGIONS SAHARIENNES - Exemple de la wilaya d'Adrar -

Dans les régions sahariennes, quatre (04) moyens sont utilisés pour satisfaire les besoins énergétiques et hydrauliques des habitants :

- Réseau de la Sonelgaz,
- Petit groupe électrogène,
- Fougara,
- Systèmes photovoltaïques

3.1 Réseau de la Sonelgaz

Bien que largement utilisé, le réseau de la Sonelgaz offre bien des avantages certes, mais présente des inconvénients et des limites non négligeables :

- Coupures fréquentes portant préjudice à la récolte devant être irriguée régulièrement aussi, aux moteurs utilisés pour le pompage en particulier pendant la période de grande chaleur.
- Les habitants en général et les agriculteurs en particulier sont obligés de s'installer dans les régions connectées au réseau. La concentration de la population se fait au détriment de l'espace offert.

Dans la région d'Adrar, l'électrification est assurée par des groupes électrogènes et consomme une quantité de carburant très considérable en particulier pendant la période des grandes chaleurs.

Ville	Puissance installée	Type de carburant	Pmax appelée	Pmoy (97)
Aoulef	10 MW	Fuel	4,12 MW (été 97)	
Adrar	100MW	Gaz naturel	24,61 MW (été 97)	
Timimoun		Fuel	7,45 MW	
M'guiden	747 kW	Fuel		176 kW
B.B.M	1320 kW	Fuel		360 kW

- Centrale Aoulef : Région d'Aoulef
- Centrale d'Adrar : de Tsabit à Reggane
- Centrale Timimoun : Aougrou-Timimoun-Tinerkouk-Cherouine

3.2 Petit groupe électrogène (Sites non connectés)

En l'absence d'une industrie locale, les équipements importés en plus de leur qualité médiocre, ne sont pas souvent disponibles.

Les utilisateurs implantés sur les sites isolés doivent s'approvisionner régulièrement dans les stations le plus souvent, très éloignées en empruntant des voies d'accès difficiles (pistes). Même le carburant n'est pas tout le temps disponible dans certaines régions du Sud, obligeant ainsi les utilisateurs à faire des stocks considérables.

3.3 Les Fouggaras

L'irrigation des terres par les fouggaras est le système traditionnel le plus ancien et le plus utilisé par les villageois pour assurer leur besoin hydraulique dans toute la région d'Adrar (le système consiste à ramener l'eau d'un certain point à un autre via des tunnels souterrains jusqu'aux périmètres que l'on désire irriguer).

Vu l'augmentation tout azimut du nombre d'habitation et une activité de renouvellement et d'entretien délaissée à cause des travaux manuels pénibles et exigeant un coût très élevé. Sur les 900 fouggaras plus de 2/3 recensées ne sont plus en activité à travers toute la wilaya (La superficie irriguée par les fouggaras est estimée à 8500 ha). A moyen terme, aucune fouggaras ne sera en activité, condamnant ainsi tous les périmètres irrigués par ces systèmes.

3.4 Les systèmes photovoltaïques

Le rôle que pourrait jouer l'énergie solaire en Algérie, doit-être au centre des préoccupations et faire l'objet d'un regain d'intérêt dans un avenir proche. L'Algérie a intérêt à engager et à enrichir le programme solaire pour maintenir ses capacités d'exportation d'hydrocarbures plus longtemps. D'autant plus que dans les régions sahariennes toutes les conditions sont réunies pour faire de ce projet une véritable industrie.

3.4.1 Electrification rurale par énergie photovoltaïque

Exemple d'une réalisation d'électrification rurale d'un village par système photovoltaïque centralisé.

a: Présentation du village

Le village de Aïn Belbel est situé à 395 km à l'Est d'Adrar sur le plateau de Tadmit dont 120 km de piste. Il est caractérisé par deux parties suivant le type de construction.

b: Caractéristiques techniques du village

- Infrastructures
 - Une école de 04 classes
 - Une cantine
 - Un dispensaire médical
 - 130 logements (dont 95% en toube)
 - Une mosquée avec ventilation

- Ressources hydrauliques et agricoles

Vu que le système d'irrigation traditionnelle (fouggaras) ne fournit pas suffisamment l'eau, la principale ressource hydraulique provient d'un forage ayant une profondeur de 120 m. Les habitants du village pratiquent une culture de subsistance dans la palmeraie pour assurer un semblant d'autosuffisance alimentaire.

- Ressources électriques

Toute l'électrification du village, forage et éclairage étaient assurés par un groupe électrogène pour une durée de 02 à 04 h. En plus des pannes très fréquentes et une maintenance délicate voire inexistante. Le point de ravitaillement en carburant est situé à 135 km.

c: Caractéristique de la Centrale photovoltaïque

- Puissance crête : 12.000 W_c
- Tension d'entrée : 48 VDC
- Tension de sortie : 220 VAC / 50 hz
- Charge : Eclairage pour lampes néon et des équipements électroménagers.

Vu la vaste superficie qu'occupe le village et la dispersion des blocs de maisons, le village a été divisé en 04 lots. Cela dans le but d'augmenter la fiabilité de l'ensemble du système. Chaque lot possède sa propre mini centrale, afin d'alimenter 30 à 40 foyers et cela, suivant un plan de répartition adéquat. Chaque mini centrale est composée de :

- 01 onduleur de puissance 2500 W
- 01 régulateur
- 01 générateur de 2544 W_c
- 24 éléments de batteries stationnaires de 2V / 1200 Ah

A cause de ses spécificités, l'électrification du centre de soin est autonome de la centrale du type continu-continu ayant la charge : éclairage et un conservateur médical.

3.4.2 Pompage d'eau par énergie photovoltaïque

L'une des préoccupations majeures de l'Algérie et particulièrement des régions sahariennes est l'autosuffisance alimentaire. Pour arriver à ce résultat, trois principales conditions doivent-être satisfaites :

- La terre
- L'eau
- La mise à disposition des moyens de puisage adéquat

Si pour les deux premières conditions le problème est moindre vue, les spécificités des régions sahariennes avec leurs immenses terres très riches en eau souterraine. Par contre, les moyens de puisage font défaut et posent d'énormes difficultés aux petits agriculteurs. En effet et par manque des eaux de pluies, le pompage dans les régions sahariennes constitue l'unique solution pour l'irrigation des terres agricoles et l'eau potable.

Suite à l'expérience acquise sur le terrain et les différentes études menées, l'irrigation par les systèmes de pompage photovoltaïque est le meilleur moyen pour un développement rapide de l'agriculture dans les régions sahariennes. Une attention particulière devra être accordée à ce projet considéré stratégique et cela, pour plusieurs raisons parmi elles :

- Richesse de la région eau à de faibles profondeurs (Pm 15 m);
- Très vaste superficie de terre pouvant être exploitée;
- Stabilité de la population dans les régions isolées.

4. ETAT DE L'AGRICULTURE DANS LA REGION D'ADRAR

4.1 Ressources hydriques

La wilaya d'Adrar est une région très riche en eau souterraine. D'après certaines études [1], la capacité des eaux souterraines est de l'ordre de 60.000 milliards de mètres cubes jusqu'à la prochaine dizaine d'années, avec une éventuelle utilisation de 155 m³/s et puisée par différents moyens :

- Les fouggaras au nombre de 900 avec un débit de 3.68 l/s,
- Les puits au nombre de 600 avec un débit moyen de 02 l/s,
- Les forages au nombre de 414 avec un débit moyen de 16.4 l/s.

4.2 Les moyens de productions

Les moyens de production utilisés dans la région sont comme suit :

4.2.1 Agriculture traditionnelle (dans la palmeraie) [1]

- Superficie totale est de l'ordre de 16.800 ha dont 13.800 ha sont exploités et emploi approximativement 22.000 fellahs.

4.2.2 Mise en valeur des terres agricoles [1]

- Superficie totale : 250.000 hectares
- Superficie distribuée : 105.134 hectares
- Nombre de bénéficiaire : 5.022
- Superficie irriguée : 18.000 hectares
- Superficie à exploiter : 12.000 hectares.

Au vu de ces chiffres, l'énergie photovoltaïque pourra contribuer d'une manière effective à l'irrigation des deux secteurs, traditionnel et la petite mise en valeur, soit une superficie totale de près de 20.000 ha. Dans le cas où les systèmes de pompage photovoltaïque seraient disponibles et mis à la disposition des agriculteurs, cette superficie sera largement dépassée, générant une main d'œuvre non négligeable et une production agricole de plus en plus importante. De ce fait, et vu les résultats satisfaisants enregistrés sur le terrain ainsi qu'un ensoleillement important, le lancement de petites ou moyennes industries de systèmes de pompage photovoltaïque s'impose pour d'une part, baisser les prix et d'autre part, une plus grande disponibilité du produit. De ce fait, créer des emplois dans l'industrie et sur site saharien.

5. PRINCIPALES REALISATIONS EN ENERGIE SOLAIRE DANS LA REGION D'ADRAR

- Centrale de Melouka (Adrar) : 30.000 Wc
- Balisage terrestre (820 Km) : 9.312 Wc
- Centrale Aïn belbel (Aoulef) : 11.000 Wc
- Centrale Matriouene (Aoulef) : 6.000 Wc
- Pompage (toute la région) : 31.650 Wc
- Relais FH : 5.000 Wc
- Bancs d'essais à la SEES/MS : 20.000 Wc

REFERENCES

[1] Sonelgaz, Centre Adrar, 1998.

[2] B. Bouzidi, Rapport Interne, 1992.

[3] Direction de l'Agriculture, Chambre agricole de la Wilaya d'Adrar, 1998.