

## RESUME

L'Algérie a fourni un grand effort pour l'électrification rurale et saharienne. En effet, le taux d'électrification national pour l'année 2001 est de 96%. Malgré ce taux élevé, il existe toujours des foyers épars qui leurs électrifications par l'extension du réseau conventionnel sera très coûteuse. Le pompage de l'eau par l'énergie solaire photovoltaïque est la solution idéale pour l'alimentation en eau ces régions isolées et enclavées.

Le développement d'un programme de simulation pour calculer les performances des systèmes de pompage photovoltaïque est le principal objectif de cette thèse. Ce programme est basé sur les modèles développés pour les sous-systèmes de pompage et sur les modèles les plus performants pour la simulation du générateur photovoltaïque et l'estimation de l'éclairement solaire horaire sur le plan horizontal et sur la surface inclinée du générateur photovoltaïque. La validation des modèles développés a été réalisée dans le banc d'essais des systèmes de pompage photovoltaïque au niveau du CDER (Bouzaréah)

Le programme de simulation développé permet de dimensionner les systèmes de pompage en utilisant les modèles développés pour les sous-systèmes de pompage et la technique de la probabilité de perte de charge (*LLP*). Egalement, il permet d'analyser les différents paramètres, principalement le profil de consommation, la capacité du réservoir, la hauteur totale du pompage, les besoins en eau des cultures et la situation géographique.

## **ABSTRACT**

Algeria has made a substantial effort for rural and Saharan electrification. National electrification rate is equal to 96% at the year 2001. In spite of this high rate, there are always the scattered homes which their electrification by the conventional network would be very expensive. The photovoltaic water pumping is ideal solution for supplying water these isolated and scattered regions.

The main objective of the thesis is the development of a simulation program to calculate the performance of the photovoltaic water pumping system. This simulation program is based on the developed models for the pumping subsystem and also based on the most efficient models for the simulation of the photovoltaic generator and the estimation of the hourly irradiation on the horizontal plane and tilted surface of the photovoltaic generator. The validation of the developed models for the pumping subsystem are carried out by experimentations on the photovoltaic water pumping test facilities of the CDER (Bouzaréah)

The developed simulation program allows to use the loss of load probability (LLP) for sizing the photovoltaic water pumping systems. Also, it allows to analyse the different parameters of the pumping system, mainly the consumption profile, the tank capacity, the pumping total head, the crop water needs and the geographic location.

## ملخص

بدلت الجزائر جهدا كبيرا في الكهرباء الريفية و الصحراوية. المعدل الوطني للكهرباء بلغ 96% لسنة 2001. بالرغم من هذا المعدل المرتفع فإنه يوجد دائما مناطق مشتتة و معزولة يصعب كهربتها لإرتفاع ثمن ربطها بالشبكة الكهربائية. ضخ الماء بإستعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية يعتبر الحل المثالي لتوفير الماء في هذه المناطق المعزولة و المحرومة.

الهدف الرئيسي لهذه الرسالة يكمن في تطوير برنامج محاكات أجهزة الضخ بإستعمال الطاقة الكهروضوئية. هذا البرنامج يعتمد على نماذج طوّرت خصيصا لمعدات الضخ و يعتمد أيضا على أكفا النماذج لمحاكات المولد الكهروضوئي ولتقييم الطاقة الشمسية الساقطة على السطح الأفقي و على السطح المائل للمولد الكهروضوئي. المصادقة على النماذج المطوّرة تمّ تحقيقها في مخبر التجارب لمعدّات ضخ الماء الكهروضوئي في مركز تطوير الطاقات المتجدّدة ببوزريعة.

برنامج المحاكات المطوّر يمكن من دراسة معدّات الضخ بإستعمال النماذج المطوّرة بالنسبة لوسائل الضخ و تقنية إحتمال ضياع الحمل. كذلك يمكن البرنامج من تحليل عدّت معايير، خاصتا نمط إستهلاك ماء الشروب، سعة الخزان، إرتفاع الكلي للضح، إحتياجات الزرع من الماء و أخيرا الموقع الجغرافي.