

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université Dr.Yahia Fares de Médéa**

**Faculté des sciences**

**Departement Genie de la matiere**



Présentée pour l'obtention du **diplôme** de **DOCTORAT**

**En : Génie Mécanique**

**Spécialité : Mécanique Numérique**

**Par : Bendjebbas Hichem**

**Sujet :**

***Analysis of wind-induced effects on heliostat in a  
solar power tower plant***

Jury compose de:

Pr.Hanini Salah

Université de Médéa

Pr.Boumeddane Boussaad

Université de Blida

Pr. Kourichi Abdelkader

Université de Médéa

Pr. Abdellah El-Hadj Abdellah

Université de Médéa

Dr. Abbas Mohames

UDES/CDER

Le 17/10/2016

## Résumé

Le recours à des sources d'énergies, à la fois renouvelables et moins agressives pour l'environnement que les sources fossiles, s'avèrent incontournables pour permettre un développement énergétique durable pour les générations futures.

Afin d'apporter notre contribution, nous nous sommes intéressés dans notre étude à la production du froid solaire par adsorption. Dans ce travail, l'objectif visé est la production de froid à partir de chaleurs à bas niveaux thermiques telles que celles provenant du soleil. Dans cet optique, un générateur à adsorption a été mis au point à l'UNED pour réaliser expérimentalement un cycle thermodynamique basé sur le couple silicagel / eau. Le générateur a été testé dans les conditions météorologiques de Bou-Ismaïl, Algérie.

D'autre part nous avons développé une analyse de la performance d'un modèle neuronal du générateur solaire de notre système par l'application de l'approche de réseaux de neurones artificiels. Nous rappelons la définition et les propriétés des réseaux de neurones, avant de décrire les architectures neuronales les plus utilisées, à savoir les modèles statiques et dynamiques. Ensuite, nous avons simulé le comportement thermique de notre générateur solaire, qui représente l'élément le plus influant sur la performance du système de réfrigération solaire à adsorption, en utilisant l'environnement de MATLAB®.

**Mots-clés :** Energie solaire, réfrigération par adsorption, réseaux de neurones artificiels, silicagel-eau.

## ملخص

ان استخدام مصادر الطاقة، سواء المتجددة وأقل عدوانية على البيئة من مصادر الطاقة الأحفورية، ضروري لتمكين تنمية الطاقة المستدامة للأجيال القادمة.

من أجل تقديم مساهمتنا في هذه المهمة ، ركزنا في دراستنا على إنتاج التبريد الشمسي باستعمال السيليكا جل / الماء عن طريق الامتزاز. في هذا العمل، الهدف هو إنتاج البرودة من مستويات درجات الحرارة المنخفضة مثل تلك التي من اشعاعات الشمس. وفي هذا السياق، تم تطوير وتركيز الدراسة في جزء منها على تحقيق واختبار النظام المركب المستخدم لإنتاج التبريد عن طريق ظاهرة الامتزاز. تم اختبار النظام تحت الشروط المناخية لمدينة بو اسماعيل، الجزائر.

ومن ناحية أخرى دراسة نظرية باستخدام نموذج الشبكة العصبية الاصطناعي تم تطبيقها على هذا النظام، وخاصة لوصف السلوك الحراري لمجمع الطاقة الشمسية باستعمال النتائج التجريبية المحصل عليه. ذلك قمنا بتطوير تحليل أداء النموذج العصبي للمولد للطاقة الشمسية من خلال تطبيق نهج الشبكات العصبية الاصطناعية.

في هذا الجزء، نشير إلى تعريف وخصائص الشبكات العصبية، قبل وصف البنى العصبية والنماذج الأكثر استخداماً. ثم محاكاة السلوك الحراري لمولد الطاقة الشمسية، الذي يعد من أهم العناصر الأساسية التي تؤثر على أداء نظام التبريد الشمسي، وذلك باستخدام بيئة (ماتلاب).  
**الكلمات الرئيسية:** الطاقة الشمسية، التبريد الشمسي، الشبكات العصبية الاصطناعية، السيليكا جل / الماء

### **Abstract**

The use of energy sources, both renewable and less aggressive for the environment than fossil sources, are essential for sustainable energy development for future generations.

In order to present our contribution, we interest in our study, by solar cooling production with adsorption phenomena. A prototype version of a silicagel–water adsorption refrigeration unit was designed and built at UDES, and its performance and cold process were analyzed experimentally. The solar adsorption refrigeration prototype was tested under the weather's conditions of Bou-Ismaïl, Algeria.

On the other hand, we have developed a neural network model of the solar Adsorbed generator by applying the artificial neural networks approach. We have defined the properties of neural networks, before describing the most used neuronal architectures, namely static and dynamic models. Next, we have simulated the thermal behavior of our solar generator, which is the most important element effect on the performance of the solar adsorption refrigeration system, by using the MATLAB® environment.

**Key words:** Solar energy, solar refrigeration, artificial neural networks, silicagel-water.