

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITÉ MOHAMMED SEDDIK BENYAHIA – JIJEL



Faculté des Sciences et de la Technologie

Département d'Electronique

Thèse

Présentée par : BOULOUMA Sabri

Magister en Electronique, Option – Contrôle des systèmes

Pour obtenir le diplôme de

Doctorat en Sciences en Electronique

Option – Contrôle des Systèmes

Thème

Contribution à la commande adaptative tolérante aux défauts actionneurs des systèmes non linéaires incertains

Contribution to adaptive actuator fault tolerant control of uncertain nonlinear systems

Soutenue le 30 / 09 / 2017 devant le jury composé de :

Président	M. BOULKROUNE Abdesselem	Prof	Université de Jijel
Directeur de Thèse	M. LABIOD Salim	Prof	Université de Jijel
Co-directeur	M. BOUBERTAKH Hamid	MCA	Université de Jijel
Examineur	M. LADACI Samir	Prof	ENP de Constantine
Examineur	M. ACHOUR Abdelyazid	MCA	Université de Béjaïa
Examineur	M. ZENNIR Youcef	MCA	Université de Skikda

Thèse préparée dans le Laboratoire d'Automatique de Jijel (LAJ)
Année Universitaire 2016/2017

Abstract

A heliostat is a motorized mirror used in a Solar Power Tower plant. The technology has been around since the 1970's, and involves hundreds or thousands of heliostats reflecting the sun's rays to the top of a hightower, where the incident solar energy is converted to heat energy, which in turn is used to drive steamturbines and produce electricity. Demonstration plants have been built in the U.S.A. and Spain, and a numberof new facilities have been added since 2005. To achieve a commercial breakthrough, the technology must bemade more efficient so that electricity can be produced at prices comparable with other options such as wind,photovoltaic, nuclear and coal. A critical component in the economics of the Solar Power Tower plant is thecost of the heliostat, which is estimated to account for approximately 50 % of the investment cost of the totalplant. Optimum design of isolated units or fields of heliostats is depend upon obtaining realistic design wind loads. These structures may become even more sensitive to wind loads as gravity loads decrease through innovative technology. One of most complicated area under discussion in physics, mathematics, fluid mechanics, and also different industries is turbulence. Heliostats are in the field with highly turbulent and wind induced dynamic effects are influenced by the characteristics of the approaching wind turbulent flow.

In the present work, the deterioration of the reflected beam quality due to gravity loads, static wind loads and temperature effect will be the subject of this study by the determination of the mathematical model deformation of the heliostat reflecting surface using MATLAB code. COMSOL CFD code was used to simulate the effect of wind barrier on the reduction of wind velocity and wind turbulent kinetic energy.

Keywords: Solar Power tower, Heliostat, , Wind loads, Turbulenc

Résumé:

Un héliostat est un miroir motorisé utilisé dans les centrale solaire a tour. Cette technologie a débutée dans les années 1970, qui consiste a utiliser des centaines ou des milliers d'héliostats qui réfléchissent les rayons du soleil au sommet d'une tour, où l'énergie solaire incidente est convertie en énergie thermique, qui à son tour est utilisé pour actionner des turbines à vapeur et à produire de l'électricité. Des installations pilotes ont été construites aux Etats-Unis et en Espagne, et un certain nombre de nouvelles centrales ont été installés depuis 2005. Pour réaliser une percée commerciale, la technologie doit être plus efficace afin que l'électricité peut être produite à des prix compétitives aux autres options telles que l'éolien, le photovoltaïque, le nucléaire et le charbon. L'élément prédominant dans une centrale solaire a tour est le champs d'héliostat qui contribue de 50% du cout globale d'une centrale. La conception optimale des héliostats dépend l'obtention des charges effectives du vent. Ces structures peuvent devenir encore plus sensibles aux charges du vent que les charges de gravité diminuent grâce aux technologies innovantes. L'un des domaines les plus complexes en en physique, mathématiques et la mécanique des fluides est la turbulence atmosphérique. Les héliostats sont affectés par la turbulence qui cause des charges dynamiques très

importantes. Dans le présent travail, la détérioration de la qualité du faisceau réfléchi en raison des charges de gravitationnelles, les charges statiques du vent et l'effet de la température fera l'objet de cette étude par la détermination du modèle mathématique de la déformation de la surface réfléchissante de l'Héliostat en utilisant le code MATLAB. Le Code COMSOL CFD a été utilisé pour simuler l'effet du barrière a vent sur la réduction de la vitesse du vent et l'énergie cinétique turbulente du vent.

Mots clés: Centrale solaire a tour, Héliostat, , Charges du vent, Turbulence

ملخص

أهليوستات هو عبارة عن مرآة آلية مستخدمة في محطة برج للطاقة الشمسية. هذه التكنولوجيا بدأت في السبعينات من القرن الماضي والتي تتمثل في استخدام المئات أو الآلاف من أهليوستات والتي تعكس اشعة الشمس في قمة البرج اين تحول هذه الطاقة الى طاقة حرارية. هذه الطاقة الحرارية تستعمل لانتاج بخار الماء لتدوير توربينات انتاج الكهرباء. عدة محطات تجريبية تم تنصيبها في الولايات المتحدة واسبانيا والكثير من المحطات تم بناؤها منذ 2005. من اجل النجاعة الاقتصادية يجب ان تكون هذه التكنولوجيا اكثر كفاءة لإنتاج الكهرباء بأسعار قادرة على المنافسة مع خيارات أخرى مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة النووية والفحم. العنصر الاكثر في برج الطاقة الشمسية هو حقول أهليوستات والتي تساهم بنسبة 50% من التكلفة الإجمالية للمحطة. التصميم الأمثل لأهليوستات يعتمد على الحصول على أحمال الرياح الفعلية ويمكن لهذه الهياكل ان تصبح أكثر حساسية لأحمال الرياح مع انخفاض احمال الجاذبية نظرا للتقنيات المبتكرة. واحدة من أكثر الميادين تعقيدا في الفيزياء، والرياضيات، وميكانيكا الموائع هو الاضطراب. تتأثر أهليوستات من الاضطرابات التي تسبب ضغوط ديناميكية عالية جدا. في هذا العمل، فإن تدهور نوعية الشعاع المنعكس بسبب أحمال الجاذبية، أحمال الرياح الساكنة وتأثير درجة الحرارة هي موضوع دراسة عن طريق تحديد نموذج رياضي لتشوه سطح أهليوستات العاكس باستخدام رمز ماتلاب. وقد استخدم برنامج "كومسول" لمحاكاة تأثير حاجز الرياح على الحد من سرعة الرياح الطاقة الحركية لاضطراب الرياح.

كلمات البحث: برج الطاقة الشمسية. أهليوستات ، أحمال الرياح، الاضطراب