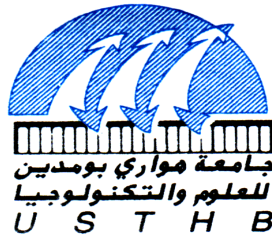


N° d'ORDRE : 03/2009-M/G.M

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
« HOUARI BOUMEDIENNE »**

FACULTE DE GENIE MECANIQUE ET DE GENIE DES PROCÉDES



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de MAGISTER

En : GENIE MECANIQUE

Spécialité : Aérothermodynamique et Conversion d'Energie

Par : EL MOKRETAR SOFIANE

Sujet

Contribution théorique et expérimentale à l'étude du bilan d'énergie et de masse d'un séchoir solaire de type serre. Application à la détermination de la cinétique de séchage des prunes.

Soutenu le 20 Octobre 2009, devant le jury composé de :

<i>Mr S. BELAADI</i>	<i>Professeur</i>	<i>FGMGP/USTHB</i>	<i>Président</i>
<i>Mr A. AZZI</i>	<i>Professeur</i>	<i>FGMGP/USTHB</i>	<i>Directeur de thèse</i>
<i>Mr R. DIZENE</i>	<i>Professeur</i>	<i>FGMGP/USTHB</i>	<i>Examineur</i>
<i>Mr A. BENBRIK</i>	<i>Maître de Conférence</i>	<i>FHC/UMBB</i>	<i>Examineur</i>
<i>Mr M. BELHAMEL</i>	<i>Directeur de recherche</i>	<i>CDER</i>	<i>Examineur</i>

ملخص

يتمثل هذا العمل في مساهمة لدراسة نظرية و تجريبية لحصيلة الطاقة و الكتلة لمجفف شمسي. نهتم في هذا العمل بالمظاهر الطاقوية لجهاز شمسي للتجفيف المباشر مع استعمال خزان للطاقة متمثلا في سرير حجارة و دراسة إمكانيات تقدير سعة الهواء لامتناسص الرطوبة الصادرة من المنتج أثناء عملية التجفيف و هذا عن طريق التبادل الحراري الحمل الحر. باستعمال طريقة الحصيلة الإجمالية يتم تقييم درجات الحرارة للهواء الداخلي و كل مكونات المجفف الشمسي مع حصر مختلف التبادلات الحرارية الحملية منها (المنقولة) و الإشعاعية الحاصلة داخل المجفف و هذا انطلاقا من ميزات المناخ الخارجي و المميزات الفيزيائية للمجفف. أما فيما يخص النموذج المحدد لحركية تجفيف المنتج فقد تم استعمال طريقة نيوتن لحساب الثابتين لتعريف النموذج. و لقد تم استخدام حل معادلة التوصيل الحراري لإيجاد سلم توزيع درجات الحرارة داخل سرير الحجارة مما يعطي فكرة عن كمية الطاقة المخزنة في هذا الأخير

تتعلق الدراسة النظرية من جهة بتحديد مختلف المركبات للاشعاع الشمسي و بحل مجموعة معادلات رياضية بتصنع نموذجنا المؤسس على الحصيلة الإجمالية أخذا بعين الاعتبار نتائج التجربة كشرط أولية.

إن حل نموذجنا الرياضي بالطريقة العددية RUNGE-KUTTA درجة رابعة، سمح لنا بتحديد تطور درجة الحرارة لمختلف عناصر نموذجنا بحيث أن التدفق الحراري هو الطاقة الشمسية

Résumé

L'étude a portée sur la contribution théorique et expérimentale du bilan d'énergie et de masse d'un séchoir serre. Dans ce travail, nous nous intéressons aux aspects énergétiques d'un système solaire de séchage de type direct, muni d'un stockage d'énergie (lit de galets) et à l'étude au cours d'une journée, les possibilités d'estimation de la capacité de l'air intérieur à absorber l'humidité se dégageant du produit par échange thermique convectif libre au cours du processus de séchage. Les températures de l'air intérieur et des différents éléments constituant le système séchoir solaire ainsi que les différents échanges convectif et radiatif qui s'effectuent sont évalués par la méthodes des bilans globaux et ce à partir des caractéristiques du climat extérieur et des caractéristiques de la serre elle-même. Le suivi de la perte de masse du produit et l'utilisation de la méthode de Newton nous a permis de déterminer les constantes k et n du modèle de Page traduisant la cinétique de séchage du produit. La résolution de l'équation de conduction a permis de déterminer la répartition de la température dans le lit de galets (sol) donnant ainsi une idée sur les quantités d'énergies stockées par le lit de galets.

L'étude théorique a consisté d'une part à déterminer les différents composants du rayonnement solaire et à résoudre un système d'équations mathématiques, simulant notre modèle basé sur la méthode des bilans globaux en tenant compte des résultats expérimentaux comme conditions initiales.

La résolution de notre modèle mathématique par la méthode numérique de RUNGE-KUTTA à l'ordre 4, nous a permis de déterminer l'évolution de la température des différents éléments de notre modèle où le flux de chaleur est d'origine solaire.

Summarized:

The study carried on the theoretical and experimental contribution to the assessment of energy on a greenhouse drier. Into this work, we interest ourselves to the energizing aspects of a direct solar drier with an energy storage system (bed of roller), and to the study by the court of one day, possibilities to evaluation the capacity of air to absorbed humidity emanate from the product by a free convectif heat exchange. Using the global assessment method in taken into account characteristics of the outside climate and the physical characteristics of the greenhouse herself, we evaluate the Températures of air and different elements that constitute the solar drying system and we estimate the heat convectif and radiatif exchange into the drier. The mesures of mass loss of products are correlated with the Page model [theoretical expression of kinetic drying of product] where constants k and n are evaluated using the Newton method. The resolution of heat conduction equation allow to us to determinate the repartition of temperature into the bed of roller and give in this way an idea on quantities of energy stocked in the bed of roller.

The theoretical study consisted on the one hand in determining the different components of the solar radiance and to solve a mathematical equation system, simulating our model based on the global assessments while holding account of the experimental results as initial conditions.

The resolution of our mathematical model by the numeric method of RUNGE-KUTTA to the order 4, permitted us to determine the evolution of the temperature from the different elements in our model where the flux of heat is solar origin.