Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département du Génie des procédés

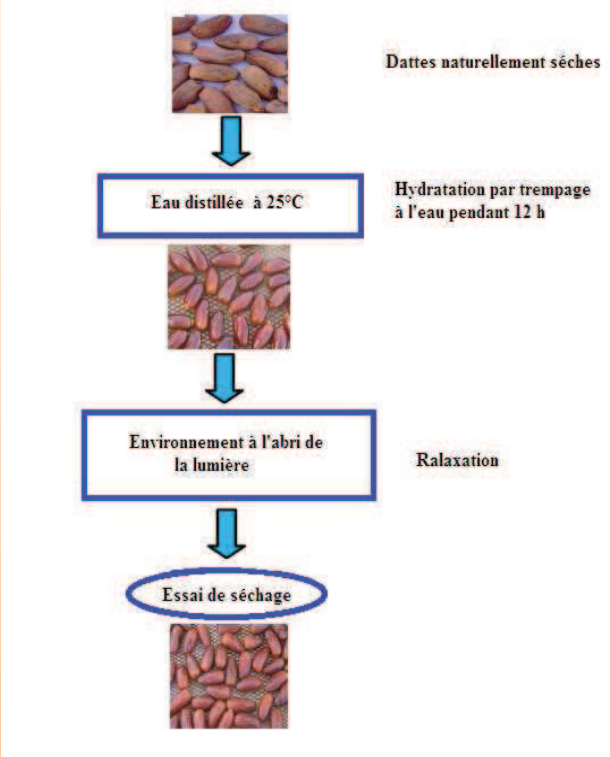
Modélisation mathématique de séchage solaire indirect des dattes Deglet-Nour réhumidifiées

préparé et présenté par : SAID Bachir
Saidbachir86@gmail.com
Encadré par : le professeur : Djamel MENNOUCHE
Laboratoire de développement des Energies Nouvelles et Renouvelables en Zones Arides (LENREZA)

Résumé

- Le séchage est définie comme étant l'opération unitaire qui consiste à éliminer totalement, ou partiellement le solvant (très souvent l'eau) contenu à l'intérieur d'un matériau poreux.
- Dans cette opération, ils interviennent deux phénomènes, transfert de chaleur et de matière. **[1]**
- Une grande partie des aliments que nous consommons ont subi un procédé de séchage. Ce procédé peut être une étape nécessaire à la production du produit dont le rôle principal de cette opération est la conservation. **[2]**
- Les modèles de simulation sont utiles pour la conception de nouveaux prototypes de séchoir, l'amélioration des systèmes de séchages existants ou pour le contrôle de l'opération de séchage.
- Les équations de couche mince décrivant les phénomènes de séchage d'une manière unie, quels que soient les mécanismes de contrôle. Elles ont été utilisées pour estimer le temps de séchage de plusieurs produits et de généraliser les courbes de séchage.
- Les objectifs de ce travail étaient d'étudier l'applicabilité de plusieurs modèles de couches minces choisis dans la littérature pour le séchage des dattes hydratées (Variété Deglet-Nour) et pour ajuster les données de séchage dans les modèles les plus appropriés par des méthodes statistiques.
- Les données de séchage sont basées sur les résultats expérimentaux de séchage des dattes dans un séchoir solaire indirect à convection forcée (Figure 1).

Préparation des échantillons



Description du système de séchage

Les principaux éléments constitutifs du séchoir solaire sont :

• **Unité de production d'air chaud** : constituée d'un capteur solaire plan à air, de surface 2,5 m² incliné de 31° (latitude de la ville de Ouargla) par rapport au plan horizontal et orienté vers le sud. L'absorbeur, en tôle galvanisée, est peint en noir. L'isolation thermique, d'épaisseur 50 mm, est faite en polystyrène et le vitrage est en verre ordinaire.

• **Chambre de séchage :**
La chambre de séchage est de forme parallélépipédique de hauteur 1.60 m, de longueur 0.7 m et de largeur 0,6 m. Les parois extérieures sont en tôle galvanisée avec une isolation interne en polystyrène. A l'entrée de la chambre de séchage sont placées deux résistances électriques de puissance 1500 kW contrôlées par un thermostat. Un ventilateur d'aspiration permet la circulation forcée, par aspiration descendante, de l'air avec un débit réglable. Une claie de forme rectangulaire en grillage galvanisé sert de support pour le produit à sécher. **[2]**

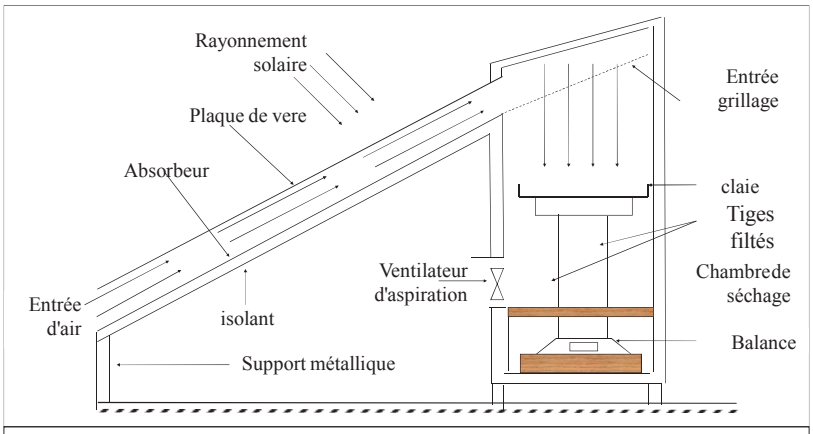


Figure 1 : schéma descriptif du système de séchage

Quelque modèles de la cinétiques de séchage les plus utilisés :

Modèle	Année	Equation du modèle
LEWIS	1921	$XR(t)= \exp(-kt)$
PAGE	1949	$XR(t)=\exp(-kt^n)$
HENDERSON et PABIS	1961	$XR(t)=A.\exp(-kt)$
EMPIRIQUE de WANG SINGH	1978	$XR(t)=1+at+bt^2$

• **XR :** Humidité absolue réduite ou teneur en eau réduite du produit.
• **k,n,A,a,b :** Constantes de séchage.
• **t :**le temps de séchage.
• **k** et **n** dépend la température de l'air et la nature de produit.

LES REFERENCES :

[1] A.KHENBLOUCHE / « Etude et réalisation d'un nouveau procédé de séchage couplé à un système de chauffe-eau solaire » , Mémoire de Master , Université de Ouargla (2014).

[2] S.CHOUICHA / « Etude Expérimentale du Séchage Solaire des Dattes Humides et Impact sur la Qualité », Mémoire de Magister , Université de Ouargla (2010).