



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Génie Rural

القسم : الهندسة الريفية

Spécialité : Sciences et Techniques
des Agroéquipements

التخصص : علوم وتقنيات تجهيزات الفلاحة

Mémoire de Fin d'Etude

Pour l'obtention du Diplôme de Master

THEME

**Conception et réalisation d'un outil à air comprimé pour
la pollinisation des palmiers dattiers**

Présenté par : M. BRIHMAT Abdelatif
M. SABEG Nouredine

Soutenu Publiquement le 12/11/2020

Devant le jury composé de :

Encadreur :

M. ETSOURI S. MCB, ENSA

Président de jury :

M. BOUDHAR L. MCB, ENSA

Examineur :

M. ETSOURI K. MAA, ENSA

Promotion 2015-2020

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
----------------------------	---

CHAPITRE I – ETAT DE L’ART DE LA MECANISATION DE LA POLLINISATION DES PALMIERS DATTIERS

I.1. GENERALITES	3
I.2. MACHINES DEVELOPPEES A L’ECHELLE ACADEMIQUE	4
<i>I.2.1. Les machines de récolte des dattes.....</i>	<i>4</i>
I.2.1.1. Elévateur à plateforme aérienne et BEN10	4
I.2.1.2. Machine Al-Suhaibani <i>et al.</i> (1988)	5
I.2.1.3. Plateforme élévatrice Bankhar & Akyrut (1995)	6
I.2.1.4. Robot grimpeur Shamsi (1998)	6
I.2.1.5. Machine de service Moustafa (2005)	7
I.2.1.6. Machine grimpeuse Keramat <i>et al.</i> , (2008).....	8
I.2.1.7. La récolteuse Nourani (2016).....	9
<i>I.2.2. Machines de pollinisation.....</i>	<i>10</i>
I.2.2.1. Ascenseurs hydrauliques	10
I.2.2.2. Le pollinisateur du palmier Babil (1968).....	12
I.2.2.3. Pollinisateur de palmier (1972).....	12
I.2.2.4. Pollinisateur de Hawala (2008)	13
I.2.2.5. Pollinisateur du palmier Khalid (1988).....	13
I.2.2.6. Pollinisateur du palmier Hamorabi (1988).....	14
I.2.2.7. Pollinisateur du palmier Al-Nahreen (1989).....	14
I.2.2.8. Pollinisateur Obaidi & Al-Rawi (2001).....	15
I.2.2.9. Pollinisateur Yahia (2009)	15
I.2.2.10. Pollinisateur Mostaan (2010).....	16
I.2.2.11. Pollinisateur Nourani (2016)	16
I.2.2.12. Pollinisateur Abbouna & Nechachbi (2017).....	17
I.2.2.13. Pollinisateur Tunisien (2018).....	18
<i>I.2.3. Machines de la pulvérisation et de taillage</i>	<i>18</i>
I.3. MACHINES DEVELOPPEES A L’ECHELLE INDUSTRIELLE	21
<i>I.3.1. Machines de récolte, manutention, pulvérisation.....</i>	<i>21</i>
<i>I.3.2. Pollinisation industrielle</i>	<i>23</i>
I.3.2.1. Pollinisateur animé par un tracteur.....	23
I.3.2.2. Drone pollinisateur.....	23

CHAPITRE II – LA POLLINISATION DES PALMIERS DATTIERS

II.1. GENERALITES	25
II.2. PRODUCTION DE POLLEN	26
II.2.1. Période de floraison des pieds mâles.....	26
II.2.2. Récolte des inflorescences mâles « Les spathes »	26
II.2.3. Époque d'éclatement des spathes.....	27
II.2.4. Production de pollen	27
II.3. QUALITE GERMINATIVE	28
II.4. CONSERVATION DU POLLEN	28
II.4.1. Méthodes de conservation classique.....	28
II.4.2. Méthodes de conservation moderne.....	29
II.4.2.1. La réfrigération.....	29
II.4.2.2. La congélation	29
II.4.2.3. La dessiccation	29
II.4.2.4. La lyophilisation.....	29
II.5. PREPARATION DU POLLEN.....	30
II.5.1. Préparation du pollen en paquet et en tresse	30
II.5.2. Préparation du pollen en poudre.....	31
II.6. METHODES DE POLLINISATION.....	31
II.6.1. Méthodes naturelles.....	31
II.6.2. Méthodes artificielles	31
II.6.2.1. Méthodes traditionnels	31
II.6.2.2. Les techniques mécaniques	32
II.7. CONDITIONS LIMITANT LA POLLINISATION	33
II.7.1. Température et humidité	33
II.7.2. Vent.....	33
II.7.3. Pluies.....	33
II.8. NOMBRE DE PIEDS MALES NECESSAIRES POUR LA POLLINISATION	33
II.9. RATIO « POLLEN / SUBSTRAT (ADJUVANT) »	34
II.10. CHOIX DES MEILLEURS POLLINISATEURS.....	34
II.11. PERIODE DE POLLINISATION ET RECEPTIVITE FEMELLE	35
II.12. EFFET METAXINIQUE ET LA XENIE	36

CHAPITRE III – ENQUETE ET ANALYSE

III.1. Introduction.....	37
III.2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	37
III.2.1. <i>Situation géographique</i>	37
III.2.2. <i>Caractéristiques du climat</i>	38
III.2.2.1. La Température.....	38
III.2.2.2. La pluviométrie.....	39
III.2.2.3. L'humidité.....	39
III.2.2.4. Les vents.....	39
III.2.3. <i>L'agriculture dans la wilaya de Ghardaïa</i>	39
Rendement moyen.....	39
III.3. ENQUETE.....	40
III.3.1. <i>Données sur les palmeraies</i>	41
III.3.2. <i>Données sur les palmiers</i>	43
III.3.3. <i>Mesures sur les palmiers</i>	44
III.3.4. <i>Méthode d'irrigation</i>	46
III.3.5. <i>Les machines utilisées dans les exploitations</i>	48
III.4. CONCLUSION.....	48

CHAPITRE IV – CONCEPTION D'UN POLLINISATEUR DU PALMIER DATTIER

IV.1. Introduction.....	49
IV.2. CONCEPTION ET ESSAIS EXPERIMENTAUX.....	50
IV.2.1. <i>Identification des différents constituants du dispositif</i>	50
IV.2.2. <i>Le dispositif de pollinisation</i>	51
IV.2.2.1. Le mélangeur air / poudre.....	51
IV.2.2.2. Les éléments de distribution.....	51
a. Le diffuseur.....	51
b. La perche télescopique.....	52
c. Buse de sortie.....	53
IV.2.2.3. Source d'énergie et régulation de pression.....	53
IV.2.2.4. Le pollen.....	54
IV.2.3. <i>Différents essais expérimentaux</i>	54
IV.2.3.1. Manipulation sur le mélangeur.....	54
a. Essai direct à l'état brut.....	54

b. Optimisation du mélangeur	55
IV.2.3.2. Préconception du diffuseur	56
a. Utilisation d'un tube en PVC	56
b. Réflexion sur la longueur du diffuseur en PVC.....	56
c. Réflexion sur le diamètre de sortie du diffuseur	56
IV.2.3.3. Conception finale du diffuseur.....	57
a. Fabrication de prototypes de diffuseur en PLA.....	57
b. Tests des prototypes du diffuseur en PLA.....	58
c. Fabrication d'un diffuseur en Aluminium.....	60
d. Test du diffuseur en Aluminium	61
IV.3. ESSAI <i>IN SITU</i> DU POLLINISATEUR	62
IV.4. CONCLUSIONS SUR LES ESSAIS EXPERIMENTAUX	63
CONCLUSION GENERALE ET PRESPECTIVE	64
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	66
ANNEXES	70

ملخص

زراعة نخيل التمر تلعب دورا هاما في نظام الإنتاج الجزائري. شجرة النخيل تتطلب صيانة خاصة على وجه الخصوص على مستوى التاج. ومع ذلك، فإن عمليات الزراعة هذه تظل يدوية، مما يجعلها خطيرة. لهذا السبب، إدخال المكننة أمر ضروري نظرا لنقص العمالة الماهرة في حين أن عدد أشجار النخيل في تزايد مستمر.

في عملنا، أجرينا مسحا ميدانيا لواحاحات النخيل. وبعد هذا التحقيق، قمنا بتطوير جهاز تلقح يكون بديلاً للعمل اليدوي.

تعتبر النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة إنجازا هاما لقطاع التمر في الجزائر ويمكن أن تحقق آفاقا واسعة لمزيد من البحث.

Résumé

La culture du palmier dattier occupe une place importante dans le système de production algérien. Le palmier nécessite un entretien particulier, notamment, au niveau de la couronne. Toutefois, ces opérations culturales restent manuelles ce qui les rend dangereuses. Pour cela l'introduction de la machine est indispensable vu la pénurie de la main d'œuvre qualifiée alors que le nombre de palmiers augmente sans cesse.

Dans notre travail, nous avons réalisé une enquête sur terrain auprès les phoeniciculteurs. Suite à cette enquête, nous avons développé un pollinisateur qui présente une alternative au travail manuel.

Les résultats obtenus de cette étude constituent un acquis important pour la filière « dattier » en Algérie et peut ouvrir de larges perspectives à d'autres travaux de recherche.

Abstract

The cultivation of date palms plays an important role in the Algerian production system. The palm tree requires special maintenance, in particular, at the crown level. However, these cropping operations remain manual, making them dangerous. For this reason, the introduction of the machine is essential given the shortage of skilled labour while the number of palm trees is constantly increasing.

In our work, we conducted a field survey of the phoenix growers. Following this investigation, we have developed a pollinator that presents an alternative to manual labour.

The results obtained from this study are an important achievement for the date sector in Algeria, and can open up broad perspectives for further research.