



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE :DES SCIENCES

DEPARTEMENT :DE SCIENCE BIOLOGIQUE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : ELAKHDARI Amina

DOMAINE : Science de la nature et de la vie

FILIERE : Ecologie végétale et environnement

OPTION : Steppes et oasis

Thème

**CONTRIBUTION A UNE ETUDE ECOLOGIQUE DES
DEPREDATEURES DU PALMIER DATTIER DANS LA
REGION DE LAGHOAT**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Melle. ALAYAT Moufida Saoucen	Maitre assistant B	Présidente
M KADDOURI Mohammed Amin	Maitre assistant A	Examineur
M AMARA Yacine.	Maitre assistant A	Encadreur

Promotion : Juin - 2015



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي – الأغواط

كلية / معهد العلوم و الهندسة
قسم: البيولوجي

مذكرة ماستر

تقديم الطالب (ة): الأخصري أمينة

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

شعبة: علم البيئة نباتي

تخصص : السهوب و الواحات

موضوع البحث

عنوان المذكرة

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم و اللقب	الدرجة العلمية	الصفة
عضو 1		رئيسا
عضو 2		ممتحن أول
عضو 3		ممتحن ثان (إن وجد)
عضو 4		مقررا
عضو 5		مقررا مساعدا

الدفعة : جوان – 2015

ملخص يتمثل هذا العمل دراسة للحشرات (الآفات) الممكن تواجدها في بساتين النخيل (القديمة و الجديدة التكوين)، باستخدام ثلاثة أساليب أخذ للعينات (مظلة الياباني شبكة جزاة، والأواني الصفراء) الدراسة كانت خلال الفترة الربيعية على امتداد شهرين، الملاحظ هو تواجد 28 نوع من مفصليات الارجل التي تنقسم إلى صنفين و 08 رتب. النسبة الأكبر كانت للحشرات القشرية البيضاء *parlatoria blanchardi* التي تصيب النخيل بنسبة $AR\% = 87$ في البساتين القديمة النشأة، و $AR\% = 66.06$ للبيساتين الجديد، في المرتبة الثانية كانت الخنافس *coccinelles coccidiphages* الممثلة في *Phroscymnus* *ovoideus* و *Pharoscymnus numedicus* و *Cybocephalus sp* بنسبة $AR\% = 17$ بالنسبة للنخيل قديمة النشأة كما كانت نسبة $AR\% = 8,15$ بالنسبة لجديدة، مع التواجد الضئيل للعائلات الأخرى .
كلمات مفتاحية: نخلة التمر، الأغواط، الآفات، الحشرات المفترسة،

Memory title : **Contributing to an ecological study pest of date palm in the Laghouat region.**

Abstract: This work consists of an inventory of pests existed in the two palms, through the use of three methods for sampling (it is the Japanese Umbrella Mower Net and The yellow plates) In addition to the withdrawals of the leaflets to estimate the rate infestation of Mealybugs *Parlatoria Blanchardi* White, over a period of two months during the spring season.

The study has determined 28 species of arthropod belonging to two classes, 08 types , whose family Homoptera is dominant species of *Parlatoria blanchardi* ($AR\% = 87.56\%$ for the former and $AR\% = 66.06\%$ for the new palm), secondly we find Coleoptera such as ladybugs coccidiphage (*Phroscymnus ovoideus* and *Pharoscymnus numedicus* and *Cybocephalus sp.*) with an abundance rate $AR\% = 17\%$ louse Assafia Cherguia, $AR\% = 8.15\%$ Gnifida, with the presence of other families has not so counted rate.

Key words: date palm, Laghouat, pests, . predators.

Titre du mémoire : **Contribution à une étude écologique des déprédateurs du palmier dattier dans la région de Laghouat.**

Résumé : Le présent travail consiste en un inventaire des déprédateurs existant dans les deux palmeraies(ancienne et moderne), par le moyen de trois méthodes d'échantillonnage (il s'agit du parapluie japonais, filet faucheur et les assiettes jaune) en plus le prélèvements des folioles pour estimer le taux d'infestation de cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, sur une durée de 2 mois durant la période printanière.

L'étude a permis de recenser 28 espèces d'arthropodes, appartenant à 02 classes, 08 ordres, dont la famille des Homoptera est dominante par l'espèce de *Parlatoria blanchardi*, un taux d' Abondance relative égale a $87,56\%$, pour l'ancienne et un taux d' Abondance relative $66,06\%$ pour la nouvelle palmeraie, en deuxième position vient les Coléoptères telle que les coccinelles coccidiphage (*Phroscymnus ovoideus*, et *Pharoscymnus numedicus* et *Cybocephalus sp.*) avec un taux d' Abondance relative 17% pour Assafia Cherguia et un taux d' Abondance relative $8,15\%$ à Gnifida, avec la présence d' autres familles avec un taux négligeable

Mots clé : palmier dattier, Laghouat, déprédateurs ,.prédateurs.

Remerciements

*Je tiens à remercier d'abord Dieu,
le tout puissant, qui m'a permis de goûter le plaisir de la vie scolaire.*

*Mes remerciements infinis et mes respects les plus sincères vont
directement à mon encadreur M AMARA. Yacine. Aussi pour sa grande
patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.
Sans oublier de son remercier pour son aide à l'identification des insectes
capturés.*

*Mes vifs remerciements vont aussi à Mme. ALAYAT Mofida S. qui ma fait
l'honneur de présider le jury.*

*Je remercie également M. KADDOURI Mohammed A. pour avoir bien voulu de
juger ce travail.*

*Je remercie également les membres du jury qui ont bien voulu
accepter de juger ce modeste travail.*


*Mes sincères remerciements vont aux M BRIK , Hadj MOULAI,
M MECHRAOUI de m'avoir acceptée dans leurs exploitation.*

*A toutes personnes de service de lutte contre la désertification et extension des
sols M BEN TAHER Khaled. Le directeur de subdivision des forets Mr
GASSMIA Mabrouk , la direction des services agricoles Laghouat.*

*A toutes les personnes du département des sciences Biologique et Agronomique
sans exception.*

*Enfin, je tiens à exprimer ma gratitude à toutes personnes ayant contribué de
près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

J'adresse mes plus vifs remerciements.

AMINA 

Dédicace

*Avec l'aide de Dieu tout puissant, j'ai pu achever ce
travail que je dédie :*

*À mes très chers parents en reconnaissance de leurs divers
sacrifices, de leurs précieux conseils, de leur soutien moral et
de leurs encouragements.*

À mes chers frères

À mes très chères sœurs


À mon grand père et mes grands mères

À toute la famille paternelle et maternelle

À tous (tes) mes amis (es)

À mon encadreur AMARA Yacine

*À ceux qui ont attribué de près ou de loin à l'élaboration
de ce modeste travail*

AMINA 

Dédicaces

*Avec l'aide de Dieu tout puissant, j'ai pu achever ce
travail que je dédie :*

*A mes très chers parents en reconnaissance de leurs divers
sacrifices, de leurs précieux conseils, de leur soutien moral et
de leurs encouragements.*

A mes chers frères

A mes très chères sœurs

A mon grand père et mes grands mères

A toute la famille paternelle et maternelle

A tous (tes) mes amis (es)

A mon encadreur AMARA Yacine

*A ceux qui ont attribué de près ou de loin à l'élaboration
de ce modeste travail*

AMINA



Table des matières

Résumé	
Dédicace	
Remerciements	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction & problématique	2
PREMIERE PARTIE :. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Plante hôte	
I.1-Origine des dattiers cultivés.....	6
I.2. Répartition géographique du palmier dattier	6
I.3 Taxinomie et morphologie	8
I.3.1 Taxonomie	8
I.3.2 Morphologie de palmier dattier	9
I.3.2.1 Les racines ,ou système raculaire	9
I.3.2.2 Le stipe ou tronc	9
I.3.2.3 La couronne ou frondaison	9
I.3.2.4 Les palmes	11
I.3.2.5 Inflorescences.....	11
I.3.2.6 La fructification et formation des fruits	11
I.3.2.7 Phénologie	12
I.4 Biologie et écologie de palmier dattier	14
I.4.1 Biologie	14
I.4.1.1 Cycle de développement.....	14
I.4.2 Ecologie du palmier dattier	15
I.5 Exigences écologiques du dattier	15
I.5.1 Exigences climatiques.....	15
I.5.1.1 La température.....	15
I.5.1.2 La pluviométrie.....	16
I.5.1.3 L'hygrométrie.....	16
I.5.1.4 Le vent.....	16
I.5.2 Exigences édaphiques.....	16
I.5.3 Exigences hydriques.....	16
I.6 Pratiques culturelles de palmier dattier	17
I.6.1 Préparation du sol et plantation des palmiers	17
I.6.2 L'irrigation du palmier dattier	17
I.6.3 La fertilisation	18
I.6.4 La pollinisation	18
I.6.5 La taille	18
I.7 Diversité variétale en Algérie.....	19
I.8 Place du palmier dattier dans la région de LAGHOUAT	20
I.9 Les maladies et les ravageurs du palmier dattier	22
I.9.1 les ravageurs	22
I.9.1.1 les insectes	22
I.9.1.2 Les acariens	25
I.9.2 Les maladies	26

1.9.2.1 Le bayoud (<i>Fusarium</i>).....	26
1.9.2.2 Le khmedj (Pourriture des inflorescences).....	26
1.9.2.3 Les maladies des feuilles cassantes.....	26
Chapitre II: Présentation de la région d'étude	
II.1. Situation géographique.....	27
II.2. Facteurs abiotiques	28
II.2.1. Facteurs édaphiques de la région d'étude	28
II.2.1.1. Reliefs.....	28
II.2.1.2. Sols.....	2
II.2.1.3. Hydrologie de la région	29
II.2.2. Facteurs climatiques de la région d'étude	29
II.2.2.1. La température	29
II.2.2.2. Précipitations.....	30
II.2.2.3. Humidité relative de l'air.....	31
II.2.2.4. Vent	32
II.2.2.5. Indice d'aridité	32
II.3. Synthèse des données climatiques	33
II.3.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	33
II.3.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger.....	34
II.4. Facteurs biotiques.....	36
II.4.1. Faune de la région de Laghouat.....	36
II.4.2. Flore de la région de Laghouat.....	36

DEUXIEME PARTIE - ETUDE EXPERIMENTALE

Chapitre III - Matériels et méthodes

III.1. Choix et description des stations d'étude.....	39
III.1.1. Station Assafia cherguia.....	39
III.1.2. Station de Gnifida	39
III.2. Méthodologie adoptée	42
III.2.1. Méthodologie appliquée sur le terrain.....	42
III.2.1.1 Parapluie japonais	42
III.2.1.2 les assiettes jaunes	43
III.2.1.3 Filet fauchoir	43
III.2.1.4 Prélèvement des folioles.....	44
III.2.2. Méthodologie adoptée au laboratoire.....	45
III.2.2.1. Matériels utilisés.....	45
III.2.2.2. L'identification des insectes.....	45
III.2.2.3 Comptage des cochenilles des folioles prélevées.....	45
III.3. Méthodes d'exploitation des résultats.....	45
III.3.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	46
III.3.1.1. Richesse totale.....	46
III.3.1.2. Abondance relative (AR%)	46
III.3.1.3. Fréquence d'occurrence	46
III.3.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	47
III.3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	47
III.3.2.2. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition.....	47
III.4. Méthodes utilisées pour estimer le taux d'infestation de <i>Parlatoria blanchardi</i>	48
III.4.1. Notation des infestations par <i>Parlatoria blanchardi</i>	48
III.4.2. Interprétation des notes.....	50

Chapitre IV : Résultats et Discussion

IV.1. – Liste des espèces inventoriées dans les stations d'étude.....	51
IV.2. Exploitation des résultats par les indices écologique.....	52
IV.2.1. Indices écologiques de composition.....	55
IV.2.1.1. Richesse spécifique total	55
IV.2.1.2. Abondances relatives.....	57
IV.2.1.3. Fréquences d'occurrence et constances.....	59
IV.2.2. Indices écologiques de structure.....	61
IV.2.2.1. Indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité.....	61
IV.3. L'étude de niveau d'infestation de la cochenille blanche, <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ. et ses ennemis naturels.....	62
IV.3.1. L'évolution du nombre de cochenilles en fonction de la date.....	62
IV.3.2. L'évolution du nombre de cochenilles en fonction de l'orientation foliaire..	65
IV.4. Relation entre l'infestation des cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ. Et et les prédateurs coccinelles.....	66
IV.4.1. Ennemis naturels de <i>Parlatoria blanchardi</i>	66

CONCLUSION

ANNEXE

Liste des tableaux

Tab. 01 : Répartition du palmier dattier dans le monde	8
Tab. 02 . Stades d'évolution du fruit et ses appellations en langue locale	13
Tab.03 : Cycle végétatif du palmier dattier	14
Tab.04 : les principale exigences de la culture de palmier dattier en Algérie.	17
Tab. 05 .Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Laghouat (2002-2012) (<i>O.N.M, 2013</i>)	30
Tab.06 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2002-2012)	31
Tabl.07 . Humidité relative de l'air (HR) exprimée en % de la région Laghouat (2002-2012)	32
Tab. 08 . Vitesse du vent annuelle de la région de Laghouat (2002-2012) -	32
Tab. 09 : Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche.	49
Tab. 10 : Liste globale des espèces recensées pour les deux stations Assafia Cherguia et Gnifida.	52
Tab. 11 :- Richesses totale en espèces échantillonnées par la méthode de parapluie japonais.	54
Tab. 12 : Richesses totale en espèces échantillonnées par la méthode d'assiettes jaune.	55
Tab. 13 : Richesses totale en espèces échantillonnées par la méthode de Filet faucheur.	55
Tab. 14 : Abondances relatives des espèces inventoriées grâce aux parapluie japonais dans les deux palmeraie.	56
Tab. 15 : Fréquences d'occurrences des espèces d'arthropodes capturées par le parapluie japonaise	61
Tab.16 Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces calculés dans les deus stations d'étude par parapluie japonais	63
Tabl. 17 (a-b):Evolution de taux d'infestation en fonction de la période d'étude .	65

Liste des figures

Fig. 01 : Répartition de genre <i>Phoenix</i> dans le monde.	7
Fig. 02 : Propagation de la culture du palmier dattier dans l'ancien continent	7
Fig. 03 : Figuration schématique du palmier dattier	10
Fig. 04 : La disposition des palmes sur le tronc, vus du dessus de l'arbre	11
Fig. 05 : a- Une palme,	11
b-coup d'un rachis ou pétiole	11
Fig. 06 : a- Spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier	12
b- Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier	12
Fig. 07 : Evolution de la datte	13
Fig.08 : Calendrier cultural annuel du palmier dattier.	19
Fig. 09 : Carte de diversité variétale de la palmeraie algérienne.	19
Fig. 10 : les cultivars de la région de Laghouat	21
Fig. 11 : Adulte d' <i>Ectomyelois Ceratoniae</i> Zeller.	22
Fig. 12 : <i>Apate monachus</i> (Adulte)	22
Fig. 13 : <i>Parlatoria blanchardi</i>	23
Fig. 14 :Adulte de <i>Pharoscymnus ovoïdeus</i>	24
Fig. 14 :Adulte de <i>Cybocephalus palmarum</i>	24
Fig. 16 : - Situation géographique de la région d'étude	28
Fig. 17 :Courbe des températures moyennes mensuelles en °C de la région de Laghouat (2002 –2012).	30
Fig. 18 :Les précipitations moyennes de la région de Laghouat (2002-2012)	31
Fig. 19 :Diagramme Ombrothermique de la région de Laghouat (2002- 2012)	34
Fig. 20 :Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Laghouat (1996-2012). (ONM, 2013)	35
Fig. 21 : a- photo satellitaire de google earth 2015.	40
b- photo original station Assafia cherguia 2015	40
Fig. 23 : Ancien puit d'eau .	40
Fig. 24 : (a)- Photo satellitaire de Google earth 2015.	41
(b)- Photo de station d'étude Gnifid (original)	41
Fig. 25 : photo de systèmes d'irrigation de station Gnifid (original)	41
Fig. 26 : Technique de Parapluie japonais	42

Fig. 27 - Technique d'assiettes jaune	43
Fig. 28 : filet faucheur (original)	44
Fig. 29 : prélèvement des folioles (original)	44
Fig. 30 : comptage de l'infestation par la cochenille	49
Fig. 31 : Différents niveaux d'infestations.	50
Fig. 32 : Abondance relative des ordres d'insectes inventoriés dans les deux palmeraies	57
Fig.33 . espèces échantillonnées dans les deux palmeraies	58
Fig. 34 - Variation de la richesse spécifique totale dans les deux palmeraies d'étude	55
Fig.35-a- : Abondance relative des ordres d'insectes inventoriés dans la palmeraie Assafia Cheguia	58
b- : Abondance relative des ordres d'insectes inventoriés dans la palmeraie de Gnifida	58
Fig 36-b- : Abondances relatives des cochenille blanche et ces ennemies naturelles Gnifida	59
Fig. 37 –a–Catégories des espèces Coccidiphages et les Cochenilles blanche.	61
b– Catégories des espèces Coccidiphages et les Cochenilles blanche.	61
Fig. 38 – Formation d'un encroûtement de cochenilles P. blanchardi sur les folioles(Originale)	63
Fig. 39 – Formation d'un encroûtement de cochenilles P. blanchardi sur les dattes	63

Liste des abréviations

A.R% :	Abondance relative
Cm :	Centimètre
C.B :	Cochenille blanche
D.S.A :	Direction des services agricoles
E :	Equitabelité
E.N :	Ennemie naturel
Fig. :	Figure
F% :	Fréquence d'accurance
H% :	humidité
Ha :	Hectare
INP V :	Institut national de protection des végétaux
Mm :	Méli mètre
N :	Nombre d'individué
PD	Palmier dattier
ONM :	Organisation national météorologique
P :	Précipitation
Qx :	quintaux
S :	richesse
Tab. :	tableau
ONM :	Office National Météorologie.
FAO :	Food Organisation Alimentary

Introduction

Depuis la nuit des temps, l'enjeu de la sécurité alimentaire, n'a pas quitté le pensée de l'homme, et afin d'en couvrir, plusieurs actions lui étaient nécessaire d'où son évolution depuis un chasseur cueilleur vers un agriculteur qui envisage la domestication et la culture des espèces végétales qui lui semblent importantes pour sa nourriture (CHEVALIER, 1952). Le palmier dattier constitue le pivot de l'écosystème oasien des régions sahariennes et présahariennes (MUNIER, 1973). Le patrimoine phoenicicole d'après les données de la FAO est présent dans 37 pays. Les pays arabes détiennent 85 à 90 % des exploitations mondiales.

En Algérie de la compagne phoenicicole, environ 11,2 millions de palmiers sont cultivés dont 73 % productifs. Elle se place au cinquième rang mondial pour ses exportations et la première pour sa qualité des fruits exportés, grâce à sa production de dattes « Deglet-Nour ».

Le palmier dattier et sa production sont attaqués par un ensemble de maladies et de déprédateurs qui affectent la production et la qualité des dattes. Les principales maladies qui causent actuellement des dégâts considérables en Algérie sont :

- le Bayoud, qui est une maladie vasculaire provoquée par le champignon

Fusarium oxysporum Schlechtendal, 1824. Les arbres attaqués sont inexorablement voués à la mort ;

- le Khemedj, qui est une maladie cryptogamique causée par le champignon *Mauginiella scaettae* (CAVARA, 1925). Elle affecte les inflorescences mâles et femelles du palmier dattier.

Des déprédateurs nuisent aussi au patrimoine phoenicicole. Parmi eux, la plus redoutable après le bayoud, est la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* (TARGIONI-TOZETTI, 1892). Elle est devenue un handicap d'une très grande importance, surtout pour les nouvelles zones de mise en valeur.

Signalée en Algérie depuis fort longtemps par BLANCHARD en 1869, elle a fait l'objet de plusieurs études dans les différentes régions du sud algérien (SMIRNOFF, 1957 ; HOCEINI, 1977 ; IDDER, 2011). Selon ces auteurs, cette cochenille s'installe sur toutes les parties aériennes du palmier dattier. Sa densité peut être telle qu'on ne peut plus distinguer la surface verte des pennes.

Ceci entrave le processus d'assimilation chlorophyllienne et peut entraîner par la suite la mort de l'arbre. Elle peut également attaquer les fruits et entraîner l'arrêt de leur développement (KHOUALDIA *et al.*, 1997).

Depuis bien longtemps, plusieurs chercheurs se sont penchés sur la connaissance des déprédateurs du palmier dattier ainsi que leurs ennemis naturels, et plus particulièrement la cochenille *Parlatoria blanchardi* Targ. Nous pouvons citer BALACHOWSKI (1925, 1926), SAHARAoui *et al.* (2001) étudièrent quelques paramètres bioécologiques des principales espèces de coccinelles dans quelques localités du sud-est algérien. IDDER entreprit en 1992 une première tentative d'élevage et de lâchers de la coccinelle coccidiphage *Ph. ovoideus* dans les palmeraies de la région d'Ouargla.

Vu l'absence des travaux sur les principaux ravageurs du palmier dattier dans la région de Laghouat, Nous à pousser de présenté cette étude écologique des déprédateurs du palmier dattier. Afin d'approfondir sur l'écologie de ces espèces nuisible et recensés leur ennemis naturelles.

Dans le cadre de la présente recherche, le travail est partagé en quatre chapitres, le premier est consacré à la présentation de la plante hôte, le second porte sur la région d'étude. Les matériels utilisés et les méthodes employées ont fait l'objet du troisième chapitre suivi par le chapitre des résultats et la discussion. A la fin, une conclusion générale et des perspectives. sont proposés.

Chapitre I : PLANTE HÔTE

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) est une plante fruitière anciennement cultivée par l'homme. C'est un arbre dont l'histoire remonte le temps, parcourt les distances et croise les civilisations. Porteur de symboles multiples, il raconte les relations de l'homme à la divinité de l'homme à l'homme. Ce marqueur culturel qui porte en lui les aspirations matérielles et spirituelles de l'homme est le fils arboré qui tisse entre les générations et les peuples un lien étroit, ancien et fécond. Et on s'aperçoit alors qu'il est aussi marqueur interculturel (ABBAS,2006).

I.1-Originine des dattiers cultivés

Le genre *Phœnix*, créé par Linné en 1734, désigné par ADANSON sous le nom de Dacheb, renferme une vingtaine d'espèces, chaque espèce comprenant de nombreuses formes. Ce sont des arbres, formant la parure des pays tropicaux et subtropicaux arides. (CHEVALIER,1952)

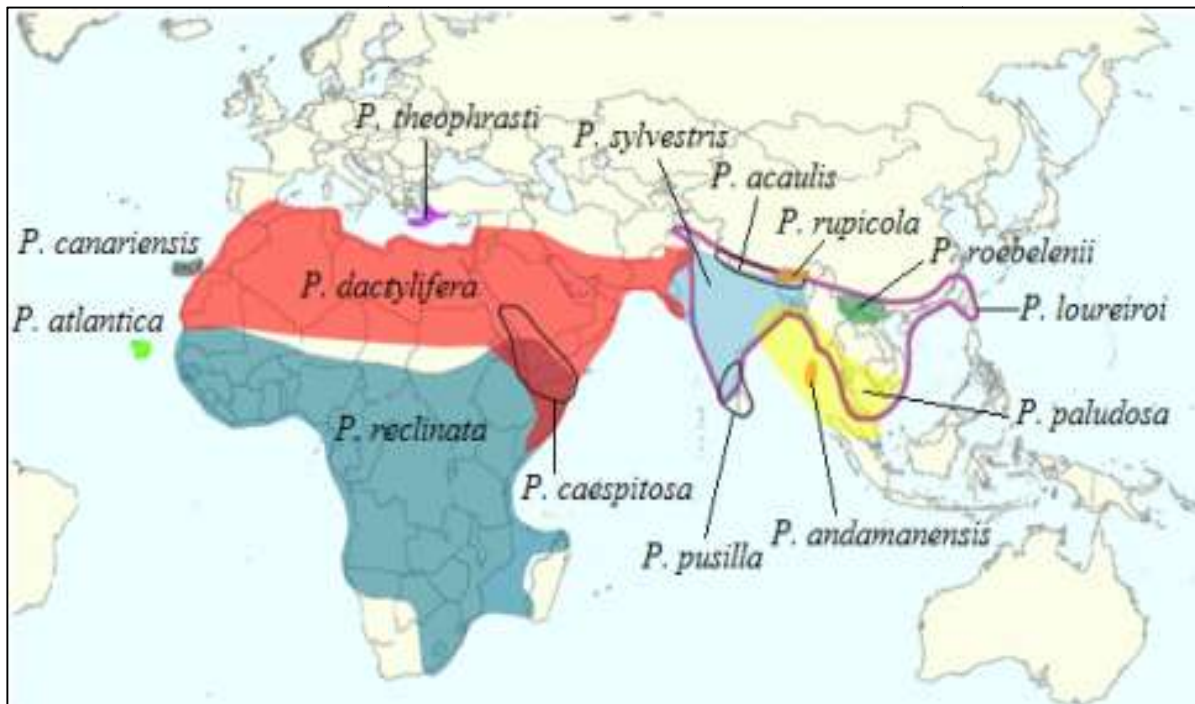
Phoenix dactylifera L. (Arecaceae), le palmier dattier se cultive pour ses fruits dans les régions chaudes, arides et semi-arides du globe (MUNIER, 1973). L'origine de cette culture est controversée (EL BEKR, 1972), et le problème du début n'a pas encore été résolu.

Le *P. dactylifera* L., dont la culture s'étend depuis la Mésopotamie, l'Iran, l'Irak, l'Arabie, l'Egypte et tout le Sahara jusqu'aux Iles Canaries Est, d'après divers botanistes originaire de l'Inde occidentale. Il dériverait par mutation ou hybridation de diverses races ensuite sélectionnées de *P. sylvestris* Roxb., palmier spontané dans une grande partie de l'Inde qui ressemble extrêmement au *dactylifera* mais dont les fruits ne sont pas comestibles. Il est exploité seulement pour sa sève que l'on retire par incision du bourgeon terminal et qui donne, par évaporation, du sucre. (CHEVALIER. 1952) (fig. 01)

I.2. Répartition géographique du palmier dattier

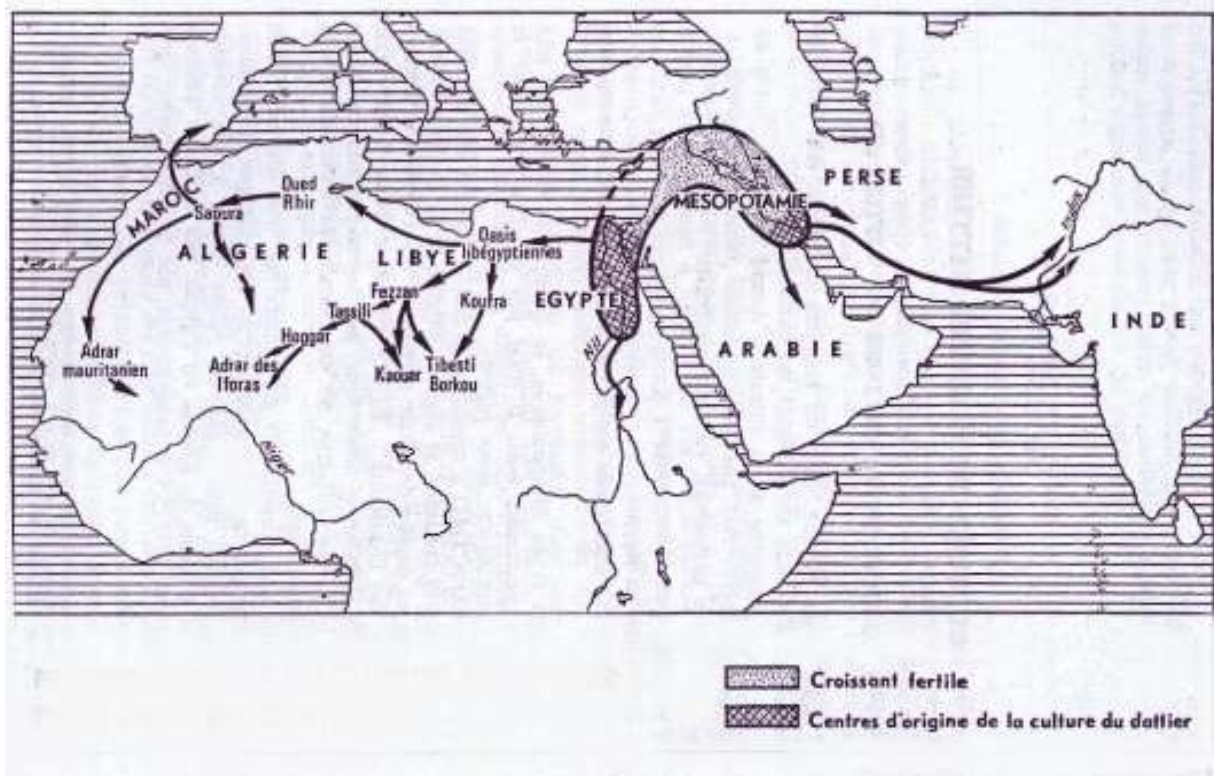
Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds et son aire de culture s'étale dans l'hémisphère nord entre les parallèles 9° (Cameroun) et 39° (Elche en Espagne), où il bénéficie d'une situation particulière lui permettant de murir ses fruits (AMORSI, 1975).

Au cours des temps, la culture du palmier dattier a connu une extension croissante hors de son aire de culture traditionnelle. En effet, avec environ 100 millions d'arbres, l'aire de repartions de *phœnix Dactylifera* couvre les cinq continents



ANONYME ,2013)

Fig. 01 : Répartition de genre *Phoenix* dans le monde.



MUNIER(1973)

Fig.02 : Propagation de la culture du palmier dattier dans l'ancien continent.

(dans les rivages de la méditerranée en Europe, presque dans tout le continent africain) ; il fut introduit en Amérique à partir du 16^{ième} siècle, il est actuellement cultivé au Etats-Unis, Brésil, Pérou, Argentine, Colombie, Mexique et en équateur ainsi qu'en Australie (EL-HOUMAIZI, 2002). La majorité des dattiers près de 50%, se trouve en Asie particulièrement en Iran et en Irak. Le patrimoine phoenicicole de l'Afrique du Nord est estimé à 26% du total mondial (Fig.02).

En Algérie le palmier dattier constitue la principale culture au Sahara. Il occupe toutes les régions situées au Sud de l'Atlas saharien, depuis la frontière marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière tuniso-libyenne à l'Est (DJERBI, 1988). (Tableau :1).

Tab. 01 : Répartition du palmier dattier dans le monde

Pays	Production (tonnes)	Superficie(Ha)
Egypte	1501799	45883
Arabie saoudite	1065032	16896
Algérie	848199	164695
Oman	107611	59229
Emirat Arabe Unis	245000	48000
Tunisie	195000	53000
Iraq	676111	125000
Maroc	269000	23000

(FAO,2014)

D'après les statistiques enregistrées dans le tableau 01, l'Algérie occupe la troisième place dans le monde concernant la production phoenicicole que se soit la production des dattes ou la superficie consacré pour sa culture après l'Egypte et l'Arabie Saoudite. Les palmeraies sont dispersées sur 164695 Km² du Sahara et occupent des régions géographiques aux données climatiques très diverses (Benkhalifa et *al.*, 1994).

I.3.Taxinomie et morphologie

I.3.1.Taxonomie

Le genre *Phoenix* comprend douze espèces dont cinq, en dehors du palmier dattier, sont à fruits consommables: *Phoenix atlantica* Chev, *Phoenix reclinata* Jacq, *Phoenix farinifera* Roxb, *Phoenix humilis* Royal et *Phoenix acoulis* Roxb. *Phoenix* ou *Phoiniks* est le nom donné par les Grecs à cet arbre qu'ils considéraient comme l'arbre des Phéniciens. *dactylifera* vient du latin *dactylus* dérivant du grec *daktulos*, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit (MUNIER, 1973).

Du point de vue botanique, le palmier dattier est une plante angiosperme (DJERBI, 1992), monocotylédone arborescente, dioïque, de la famille des Arecaceae (1832), anciennement nommée Palmaceae. C'est l'une des familles de plantes tropicales les mieux connues sur le plan systématique. Elle regroupe 200 genres représentés par 2700 espèces réparties en six sous-familles (IDDER, 2011, CALCAT, 1961; BOUGUEDOURA, 1979). Le palmier appartient à la sous-famille des Coryphoidea subdivisée en trois tribus. Il est le seul genre de la tribu des Phoeniceae (UHL et DRANSFIELD, 1987). Le genre *Phoenix* comporte douze espèces (MUNIER, 1973).

I.3.2.Morphologie de palmier dattier

Le palmier dattier est constitué de trois parties essentielles qui sont : les racines, le stipe et la couronne

I.3.2.1.Racines ,ou système racinaire

D'après PEYRON (2000), le système racinaire est dit fasciculé, il est disposé en faisceaux de racines, par fois ramifiées, le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et émergé en partie au dessus du niveau du sol (Fig.03)

On distingue quatre grands types de racines,les racine respiratoire, racines de nutrition, les racine d'absorption, et les racines du faisceau pivotant qui peut être très réduite et se confondre avec la précédente selon le niveau de la nappe phréatique(MUNIER, 1973).

I.3.2.2 Stipe (tronc)

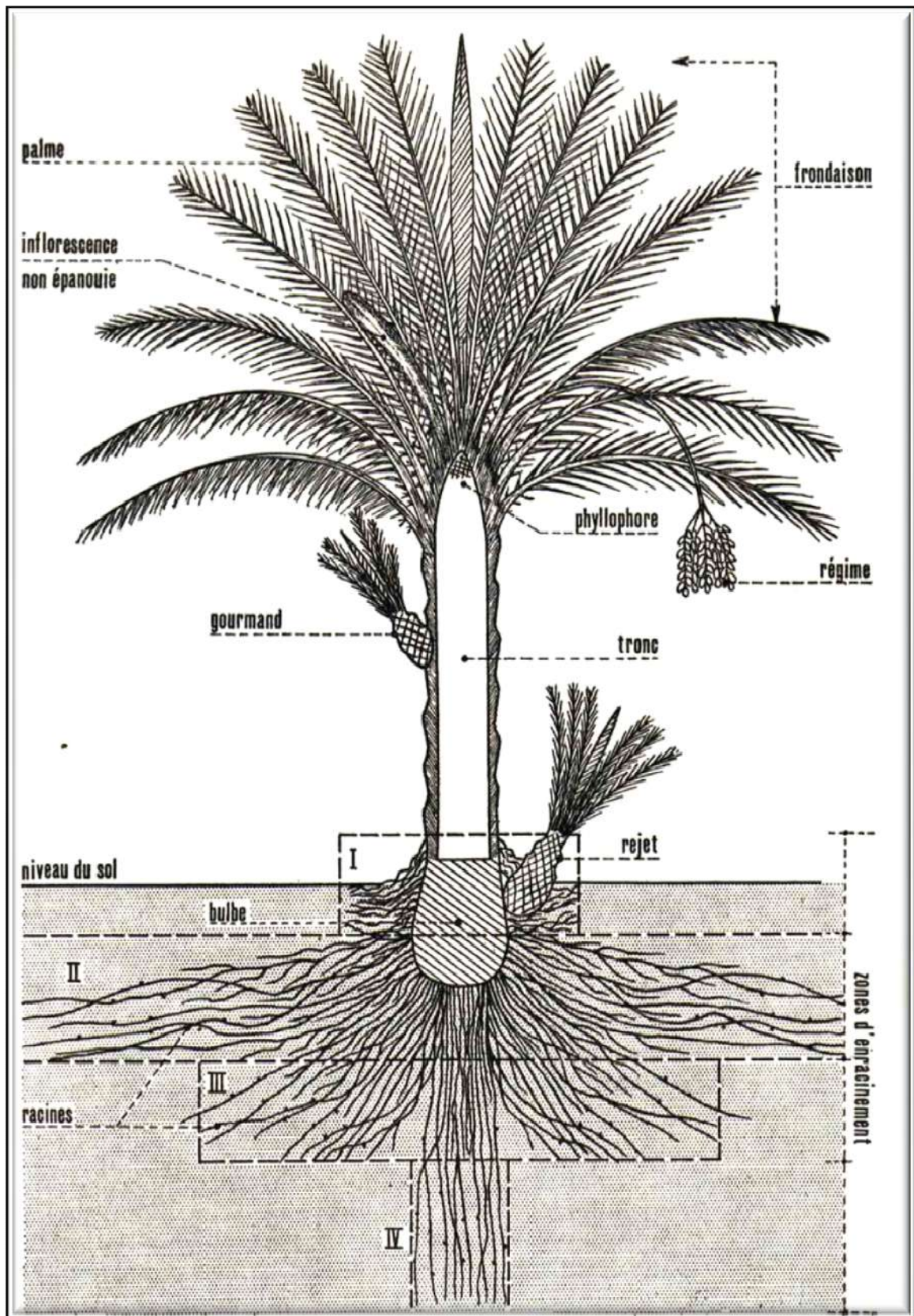
Le « Stipe » est de forme cylindrique, il ne sera d'un diamètre constant que si la croissance de l'arbre a été régulière depuis son plus jeune âge, leur croissance est au fur et à mesure du bourgeon terminal ou apex, et de l'émission des palmes (PEYRON, 2000).

Le tronc peut présenter de nombreuses traces de rétrécissement et d'écrasement des bases pétioles, ou Kornafs. Entre ces dernier, le tronc est recouvert d'un fibrillum qui est une bourre fibreuse, sorte de tissage végétal que l'on appelle le Lif (PEYRON, 2000).

I.3.2.3.Couronne ou frondaison

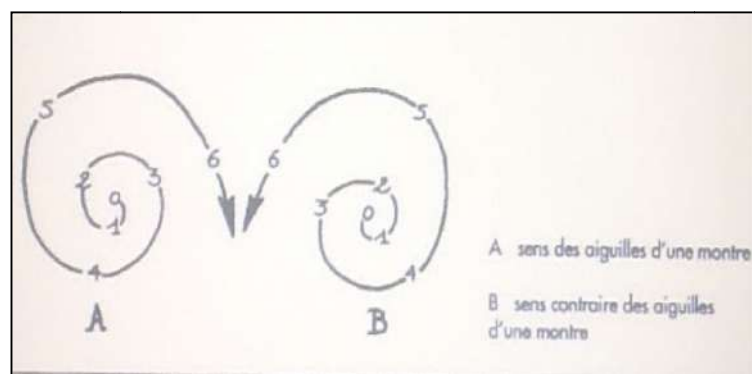
L'ensemble des palmes vertes forme la couronne du palmier (50 - 200 palmes chez un arbre adulte), on distingue :

- a- La couronne basale : les palmes les plus âgées ;
- b- La couronne centrale : les palmes adultes ;
- c- Les palmes du cœur(en pinceau) : les palmes n'ayant pas encore atteint leur taille définitive. (PEYRON, 2000).(Fig 04)



(MUNIER 1973, PEYRON 2000)

Figure03 : Figuration schématique du palmier dattier

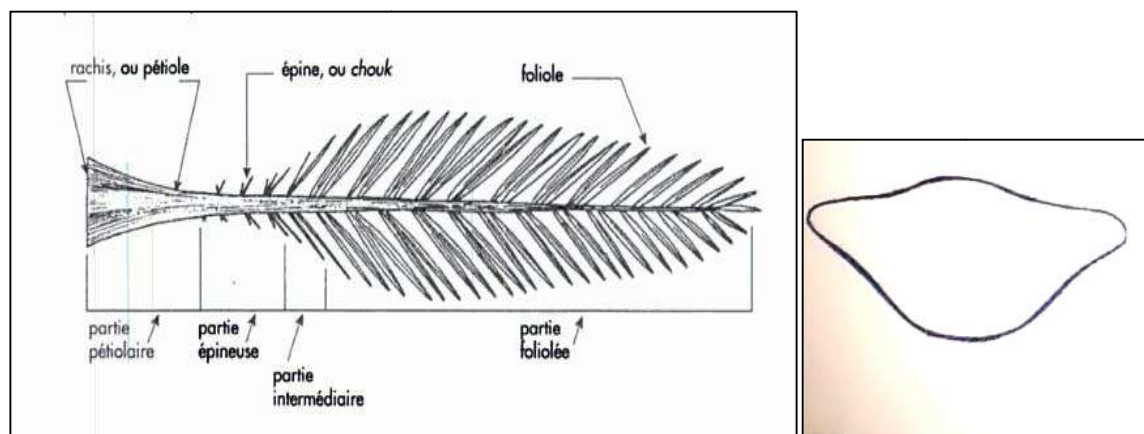


(PEYRON 1994, 2000).

Fig. 04 : La disposition des palmes sur le tronc, vue du dessus de l'arbre

I.3.2.4 Palmes

Les palmes ou Djerid, est une feuille composée, pennée. Le rachis (pétiole), est semi-cylindrique, plus ou moins ailé, et porte les épines (chouks) et les folioles, le pétiole est dure et relativement rigide (Fig 05(a, b))



(PEYRON 1994, 2000).

Fig.05 :a- Une palme,

b-coup d'un rachis ou pétiole

I.3.2.5. Inflorescences

Le palmier est une plante dioïque dont l'inflorescence très caractéristique est une grappe d'épis, les fleurs sont sessiles et insérées sur un axe charnu ramifié et l'ensemble est entouré d'une gaine appelée spathe (TOUTAIN, 1967). Celle-ci ne porte que des fleurs du même sexe, elle de forme allongée pour les inflorescences femelles, celles des inflorescences mâles est plus courte et plus renflée. La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm et la fleur mâle est d'une forme légèrement allongée, ils ont tous les deux une couleur blanc ivoire (Munier, 1973). (Fig06-a-).

I.3.2.6. La fructification et formation des fruits

Le fruit provient du développement d'un carpelle après fécondation (MUNIER, 1973). Le palmier dattier est une espèce dioïque. Il existe donc un pied mâle « Dokkar » et pied femelle « nakhla ». Les fleurs du dattier sont unisexuées, à pédoncule court (ZAIDI, 1983).

seul ovule par fleur est fécondé et un seul carpelle est développé, les deux autres carpelles disparaissent. Le fruit, la Datté est une baie à un seul grain, le noyau (PEYRON, 2000) (Fig06-b-).

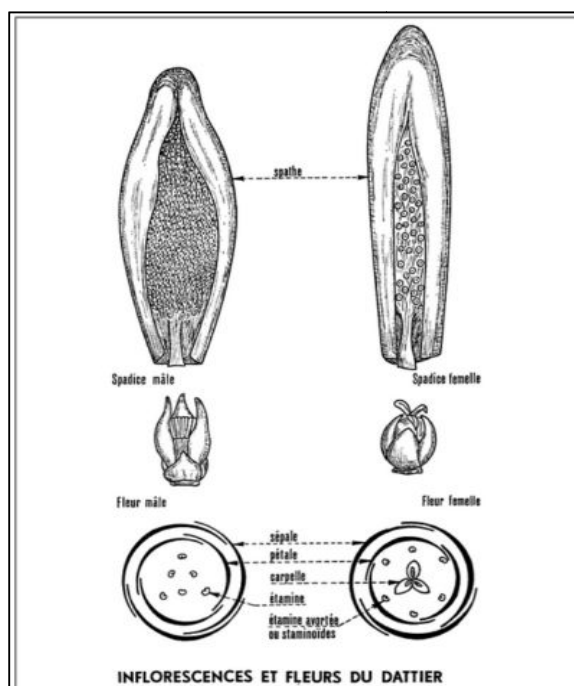


Fig.06: a- Spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier

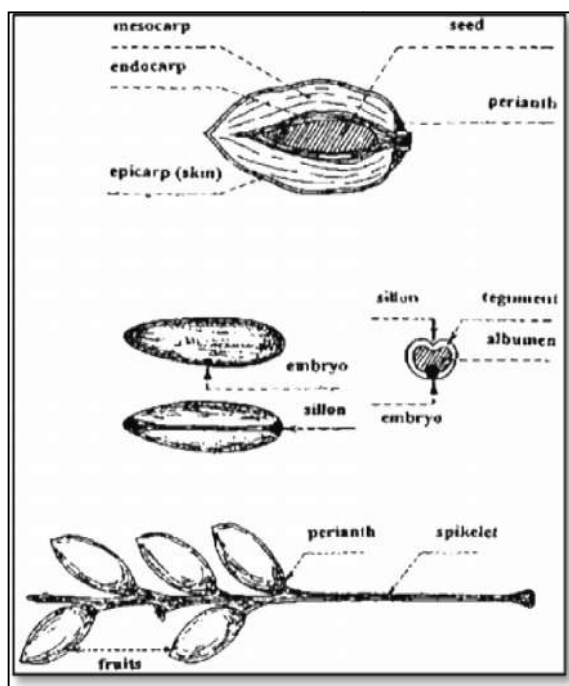


Fig.06: b- Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (MUNIER, 1973)

I.3.2.7. Phénologie :

La phénologie du palmier dattier commence en premier lieu par la sortie des spathes, ce stade marque la période de floraison du palmier dattier. Il se caractérise par l'apparition et la croissance des spathes jusqu'à leur développement complet (AMORSI, 1975).

En Algérie, l'époque de floraison du palmier dattier est de mi-mars à mi-avril, elle s'échelonne sur une période de 30 à 50 jours, elle est d'autant plus longue que la température journalière moyenne est faible (MUNIER, 1973).

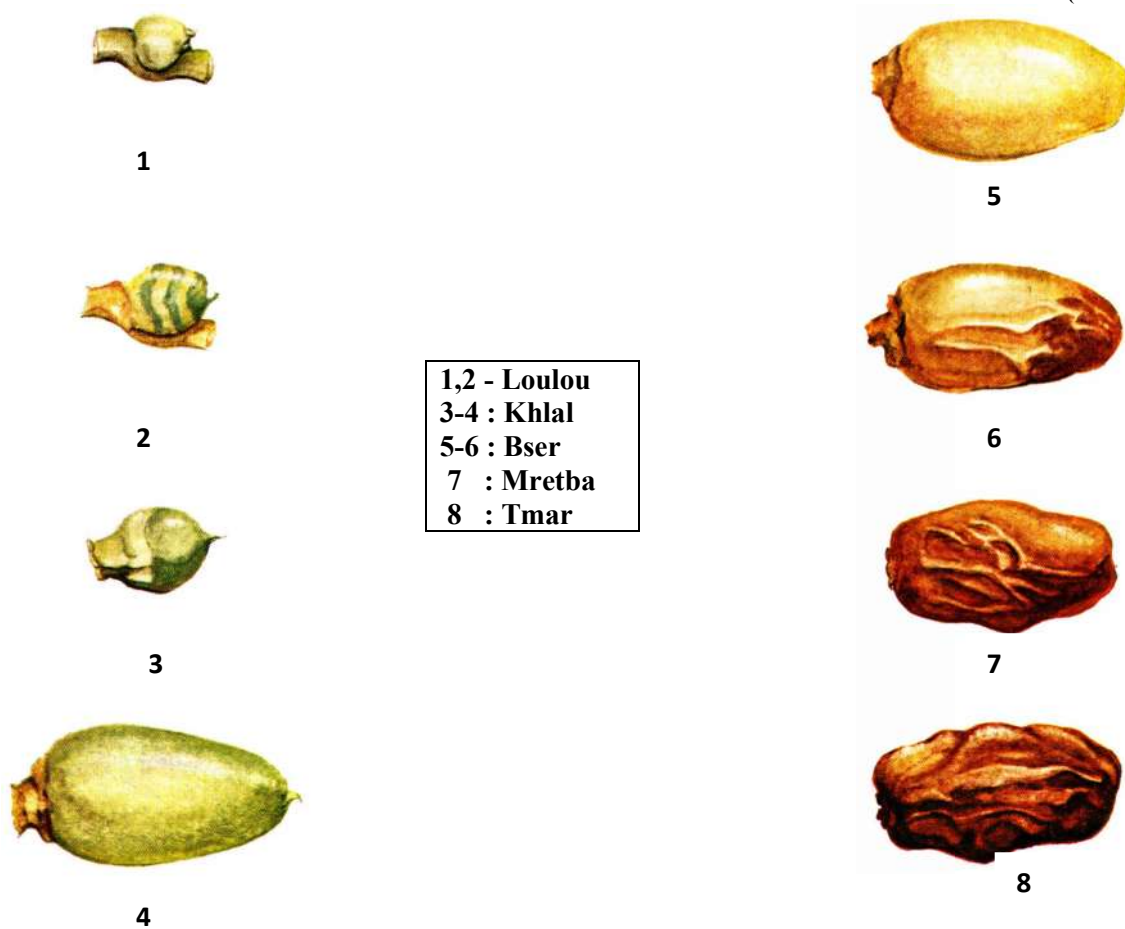
La période de fructification du palmier dattier débute à la nouaison et s'achève à la maturation des dattes. Sa durée varie selon les cultivars et les conditions climatiques locales, elle est de 180 jours dans les palmeraies de Touggourt (MUNIER, 1973).

Entre la nouaison et la maturation des fruits on peut distinguer plusieurs stades intermédiaires qui permettent de suivre l'évolution de la datte (fig 07)

Tab. 02 . Stades d'évolution du fruit et ses appellations en langue locale

Pays	<i>stade I</i>	<i>stade II</i>	<i>stade III</i>	<i>stade IV</i>	<i>Stade V</i>
Maroc	Lilou	Bourchime	Bleh	Nakkar ou Rteb	Tmar
Algérie	Loulou	Khelal	Bser	Martouba ou Mretba	Tmar
Mauritanie	Zeï	Tefejena	Engueï	Bleh	Tmar
Libye	-	Gamag	Bser	Routab	Tmar
Iraq et plusieurs pays du golf arabe	Hababouk	Kimri	Khalal	Routab	Tmar
<i>Durée estimée du stade en semaines</i>	4 - 5	7 - 8	3 - 5	2 - 4	2 - 3

(SEDRA, 2003)



(MUNIER, 1973)

Fig.07 : Evolution de la datte

I.4. Biologie et écologie de palmier dattier :

I.4.1 Biologie :

Le palmier dattier est une espèce pérenne à très longue durée de vie (de l'ordre de 100 ans) dont la phase juvénile est d'environ 8 ans (SAAIDI et *al*, 1981).

De point de vue cytologique, tous les Phoenix ont 36 chromosomes somatiques et peuvent s'hybrider entre eux (MUNIER, 1973).

Donc le dattier, *Phoenix dactylifera*, est un métis non fixé, à grande hétérozygotie, d'où nécessité de sa propagation asexuée par rejet (djebbars), pour être certain des qualités culturales et fruitières du futur arbre, (CALCAT, 1961 in).

1.4.1.1. Cycle de développement

Le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases de développement:

Phase jeune : Depuis la plantation jusqu'aux premières productions. Cette phase dure entre 5 à 7 années, selon le milieu et les soins apportés à la culture.

Phase juvénile : C'est la pleine production. Elle se situe autour de 30 ans d'âge du palmier.

Phase adulte : Autour de 60 ans d'âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.

Phase de sénescence : 80 ans et plus. Chute de la production.

Dans le tableau ci-dessous, nous présentons le cycle végétatif annuel du palmier dattier

Tab.03: Cycle végétatif du palmier dattier

Stade et période	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin.	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Apparition des spathes(floraison)												
Croissance des spathes												
Ouverture des spathes(fécondation)												
Nouaison												
Croissance des fruits												
Prématuration (Bser)												
Maturation (Tmar)												
Récolte												
Repos végétatif												

(INPV Ghardaia,2014)

I.4.2. Ecologie du palmier dattier

Le palmier dattier est une plante spontanée dans la plupart des régions du vieux monde où la pluviométrie est inférieure à 100mm (ARIB, 1998). Les limites extrêmes de la culture du palmier dattier s'étendent entre le dixième degré de latitude nord (Somalie) et le 39ème degré (Elche en Espagne ou Turkménistan en ancien URSS). Les zones les plus favorables sont comprises entre le 24ème et le 34ème degré de latitude nord (pays du Maghreb, Iraq.). Quelques surfaces de culture existent dans l'hémisphère sud (Australie, Amérique du sud). Le palmier dattier est une espèce thermophile. Sa végétation s'arrête à partir de 10°C (zéro de végétation). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures de 30-40°C. La période de maturation des fruits correspond aux mois les plus chauds de l'année. Le nombre de palmiers dattiers dans la rive méditerranéenne sud est variable d'un pays à l'autre. Il est plus élevé en Algérie où la composition variétale est restreinte (45 % du cultivar Deglet Nour) (BAAZIZ, 2003 in KARKACHI 2013).

I.5. Exigences écologiques du dattier

Le palmier dattier exige pour se développer et surtout pour mûrir ses fruits un milieu particulier avec des facteurs limitant dont : une température élevée une absence presque totale de pluies et une hygrométrie faible ; Ceci explique son existence dans les régions arides et semi-arides du globe (DJERBI, 1995)

I.5.1. Exigences climatiques

I.5.1.1. Température

Le palmier dattier est une espèce thermophile, héliophile (MUNIER, 1973). De nombreuses études ont montré que l'activité végétative du palmier dattier se manifeste à partir d'une température de plus de 7°C à plus 10°C selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales.

Le point Zéro de végétation est généralement estimé à 10°C, une activité maximale de végétation entre 30 et 38°C et au delà de 38 à 40°C l'activité végétative décroît rapidement (PEYRON, 2000).

Selon AMINE (1990) in BELHABIB (1995), à la fructification (de la nouaison à la maturation), le palmier a besoin d'une somme de température de 5000 à 6000°C.

I.5.1.2. Pluviométrie

Dans les régions phoenicicoles les pluies sont rares. Le régime de pluie est hivernal, mais quelque fois peut engendrer une déhiscence des épicarpes des fruits ou des pourritures et même chute des fruits.

Les pluies de printemps sont aussi à craindre au moment de la floraison et la fécondation (SALAHOU-ELHADJ, 2001). Le palmier dattier craint les pluies durant la période de pollinisation, la récolte et au moment de la maturité des fruits (TOUTAIN, 1967).

I.5.1.3. Hygrométrie

Une trop forte hygrométrie supérieure à 60% au cours de la maturation a pour conséquences une production de dattes de moindre qualité. Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'hygrométrie est moyennement faible tel que Biskra et Touggourt avec 40 à 45% de l'humidité relative de l'air (SALAHOU-ELHADJ, 2001).

I.5.1.4. Vent

Les vents violents ont une action néfaste sur la végétation surtout lorsqu'ils sont chargés par des particules et peuvent provoquer la chute des fruits (SALAHOU-ELHADJ, 2001).

I.5.2 Exigences édaphiques

Le sol influe sur la croissance de la plante par ses qualités physiques et ses qualités chimiques, le palmier dattier aime les sols profonds et perméables de 75 à 90% de sable mélangé avec l'argile et du limon en petite quantité (SALAHOU-ELHADJ, 2001).

Dans un sol léger profond et perméable, sa croissance est plus rapide, le développement est maximal et la récolte est plus précoce et de meilleure qualité, plus homogène et plus abondante (MUNIER, 1973).

I.5.3. Exigences hydriques

Le palmier dattier, contrairement aux plantes cultivées, ne manifeste pas rapidement de symptôme en cas d'insuffisance hydrique (BELHABIB, 1995 in ZOUIOUECHE et RAHIM, 2008).

Les besoins totaux en eaux du palmier sont estimés à 12 340 m³ / ha / an (TOUTAIN, 1977).

En Algérie, les doses d'irrigation utilisées en phœniciculture sont de l'ordre de 28.000 m³/ha/an (Q=0,9 litre/s/ha) dans la région d'Oued Righ et de 15.000 m³/ha/an (Q=0,5 litre/s/ha) dans les Zibans (TOUTAIN, 1967).

Le tableau résume les principales exigences de culture de palmier dattier en Algérie

Tab.04 : les principale exigences de la culture de palmier dattier en Algérie.

Adaptation climatique	Climat chaud et sec Zéro de végétation : 7°C et 45°C
Température maximale d'intensité végétale	32-38°C, Température tolérée : < 0°, 50°C
Sensibilité au gel	Extrémités de palmes : -6°C Tous les palmes : -9°C
Durée de sécheresse tolérée	Plusieurs années mais croissance et production réduites
Besoins annuels en eau	15000 à 20000 m ³ /ha en fonction de la salinité du sol
Pluies néfastes	Au moment de pollinisation et fin de la maturité des dattes
Durée de sécheresse tolérée	Plusieurs années mais croissance et production réduites
Concentration en sel tolérée	9g/l d'eau d'irrigation diminution de qualité de production
Adaptation pédologique	Tout type de sol mais mieux en sol assez léger, profond, à PH neutre

(SEDRA, 2003).

I.6.Pratiques culturales de palmier dattier

I.6.1.Préparation du sol et plantation des palmiers

La jeune pousse doit être placée dans un trou de plantation préparé d'environ 1m³ (cette trou doit être nettoyée des pierres et obstacles, le remplir par un mélange de fumier (30 kg par trou) et de terre tamisé). Le sol doit être soigneusement travaillé autour de l'endroit où sera placé le rejet au moment où l'eau d'irrigation coule à l'intérieur du trou. Le sol doit être maintenu humide autour du jeune plant pendant au moins 6 semaines après sa plantation. (communication personnelle).

La densité de plantation du palmier dattier doit être la résultante de plusieurs facteurs à savoir Le cultivar et son développement (La Deglet Nour est établie à 100 pieds à ha (10 X 10)) ; et l'éclairement ou la lumière(Pour des palmiers isolés, bien éclairés, les rendements paraissent supérieurs. (GIRARD, 1961 In BEN ABDALLAH 1990)

I.6.2.Irrigation du palmier dattier

Le palmier dattier bien établi est capable de tolérer de longues périodes de stress hydrique, mais répond bien à un arrosage régulier. Pour maintenir une croissance maximale. Juste après la plantation du palmier, il est recommandé d'appliquer 75 mm d'eau dans la

cuvette contenant le jeune plant chaque 3 à 8 jours, selon le climat et le type de sol. Pour le reste de l'été qui suit la plantation, il est conseillé de remplir lentement le bassin chaque 2 semaines.

Pour maintenir une croissance maximale, le sol doit être bien humecté à une profondeur de 2 à 2,6 m, une fois pendant l'hiver et le printemps. Cependant, le palmier doit être irrigué à des intervalles de 20 à 25 jours pendant l'été.(ALLAOUI, 2010)

Le palmier est souvent associé à d'autres cultures, et donc le désherbage est raisonné pour les cultures associées. On recommande cependant de nettoyer les cuvettes autour de l'arbre.

I.6.3.Fertilisation

Le palmier dattier peut montrer une croissance maximale et former des fruits pendant plusieurs années dans un sol modérément fertile sans fertilisation additionnelle. Cependant, l'application annuelle de fumier est une excellente manière de maintenir la fertilité du sol. L'application des quantités modérées d'engrais chimiques est recommandée pour des sols peu fertiles.(MUNIER,1973)

Aussi que Le palmier répond rapidement à l'application des engrais. Une fumure organique additionnelle doit être ajoutée aux sols de désert, qui sont toujours pauvres en humus. Les engrais doivent être appliqués une fois par an ou tous les deux ans. Il est préférable de répandre l'engrais autour de l'arbre de palmier et puis de le mélanger à la surface supérieure de la terre. .(ALLAOUI, 2010)

I.6.4.Pollinisation

Les organes mâles et femelles de palmier dattier ne se trouvent pas sur le même arbre(MUNIER, 1073). la pollinisation manuelle est nécessaire pour assurer une bonne production de fruits. Vu le décalage qui peut avoir lieu entre la floraison des arbres mâles et femelles, il est recommandé de collecter le pollen et de le conserver dans un endroit frais. Le pollen doit être collecté quelques heures après l'ouverture de la gaine, pour empêcher sa perte(com. per.)

I.6.5.Taille

Pour effectuer la taille « zbir » ou « garah » des palmier au printemps (pour éviter les fissures) et il faut attendre que les palmes atteignent l'âge de 6-7 ans, la forme doit être de façon a ne laisser aucune surface a l'eau qui entraîne la pourriture.

Lafigure suivante résume les principale conduites cultureales de palmier dattier en Algérie

	Hiver		Printemps		Eté			Automne		Hiver		
Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Pollinisation		←			→							
Ciselage / Descente des régimes					←		→					
Grappillage / enlèvement des palmes								←		→		
Récolte (10 oct.) / Nettoyage										←		→
Travail du sol sous palmier / Amendement fumier	←		→									→
Enlèvement des rejets / transplantation			←			→		→				

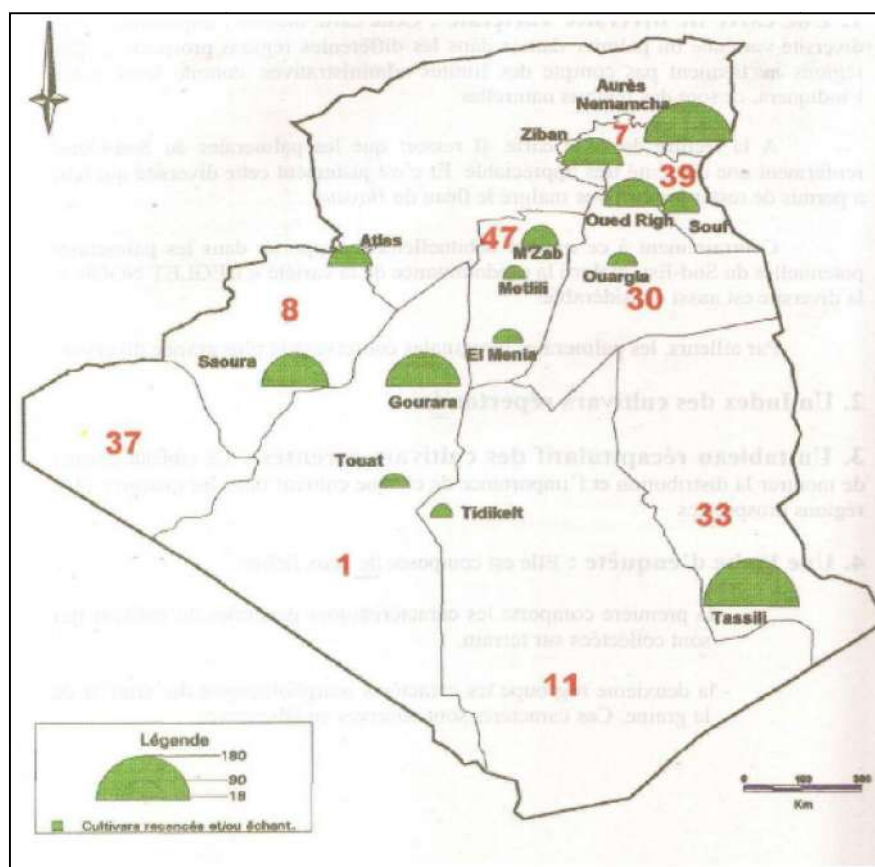
(BEN KHALIFA et al .2003)

Fig.08 : Calendrier culturel annuel du palmier dattier.

1.7.Diversité variétale en Algérie

Les travaux d'inventaire variétal réalisés sur quinzaine de régions naturelles, ont montré que les palmeraies algériennes conservent encore une diversité importante.

En effet, 940 cultivars ont été recensés (HANNACHI et al, 1998).



(HANACHI et al.,1998)

Fig. 09 : Carte de diversité variétale de la palmeraie algérienne.

la lecture de la carte de diversité variétale de la palmeraie algérienne (Fig. 10), il ressort que les palmeraies de sud Ouest renferment une diversité très appréciable. Et c'est justement cette diversité qui leur a permis de rester productives malgré le fléau de bayoud (*fusarium oxysporum*) (HANNACHI *et al*, 1998).

1.8.Place du palmier dattier dans la région de LAGHOUAT

Le palmier dattier a eu, de tous temps, une place privilégiée dans l'existence et le développement des oasis. Ceci s'explique par un ensemble de raisons agro-économiques, historique et culturelles (FERRY, 1996 in LAZHARI, 2007).

Aujourd'hui, il apparait clairement que Laghouat est une région saharienne à vocation agro-pastorale, mais sans phoeniculture. Si bien que dans toutes les communications ou conférences sur les dattiers, notre oasis n'est jamais citée comme une région phoenicole (LAZHARI, 2007).

Malgré l'absence de cette wilaya « Laghouat » dans la carte précédente mais selon les spécialiste de cette culture il existe presque 35 cultivars (com per.), la diversité variétale est moins grande que dans d'autres régions. La variété introduite et d'une importance économique certaine et qui prédomine est Deglet-Nour; à côté, d'autres variétés n'ont pas d'importance économique et produits à l'échelles familiales telles que : Tizzaouet, El houlwa, Tiziwine, Taddala, Zebda, Timjoughert, Ksebba, Oum ennakhil (communication per.). Parmi ces variétés sauf ces cinq variétés originaire de Laghouat et que l'on ne trouve nulle part ailleurs qui sont : Touadjat, Tizaout, Tadmama (très précoce), Timdjouhret, Tahadala.

Laghouat a connue une augmentation de superficie consacrée au phoeniculture pendant les années 2000 au 2008 allant jusqu'à 332 ha cette elevation est liée a la fois au augmentation au nombres du pieds de palmier dattier dans toutes la willaya qui atteint 35 116 palmiers , par contre la production des dattes est diminuée de 1222.6 Qx en 2000 à 3800 Qx en 2008, contrairement dans la période de 2009 jusqu'à 2014 la production s'accroit 15383 Qx en 2014 pour 37276 palmiers et dans un superficie de 315 ha(DSA , 2014).



Fig. 10 : les cultivars de la région de Laghouat

I.9 Les maladies et les ravageurs du palmier dattier

Les ravageurs et les maladies du palmier dattier sont souvent spécifiques du biotope particulier que constitue le milieu oasien (PEYRON, 2000).

I.9.1. Les Ravageurs

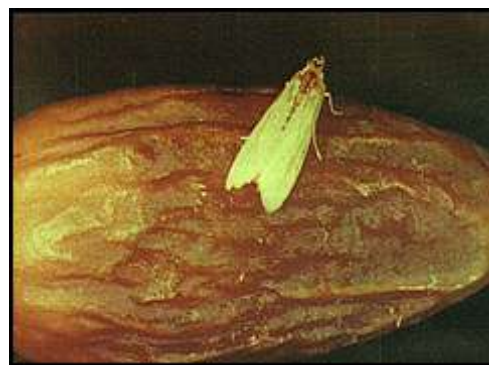
1.9.1.1. Les insectes

A- Lépidoptères :

Pyrale des dattes *Apomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) : Ce ravageur est sans doute important problème du palmier dattier en Tunisie et en Algérie. L'infestation des dattes au champ et dans les aires de stockage déprécie énormément la qualité marchande des dattes et risque de compromettre les exportations notamment celles de la variété Deglet Nour. La pyrale infeste les dattes en plein champs sur le palmier et poursuit sa prolifération en entrepôt (MUNIER, 1973; DJERBI, 1995) en altérant leurs qualité marchande et les rendant inconsommables (ALIA, 1991 in MEHAOUA, 2006) , Les adultes de cette pyrale pondent sur les dattes en début de maturation et les chenilles se développent dans les fruits provoquant parfois une perte de production de l'ordre de 30%. Ce ravageur se multiplie également dans les entrepôts e stockage des dattes avant la commercialisation (KHOUALDIA, 2003 in MATALLAH 2011). En Algérie, 25 à 30% des dattes sont défavorisées annuellement à l'exportation voir au marché local (IDDER et al., 2009).

Différents parasites sont révélés efficaces pour réduire les populations de la pyrale ; *Trichogramma embryophaga* Hartig est un parasite des œufs d'*E. ceratoniae* qui a montré un taux de parasitisme allant jusqu'à 19,4% d'après IDDER (1984) et jusqu'à 78,8% d'après KHOUALDIA et al. (1996). Des parasites ovo-larvaires tels *Phanerotoma flavitestacea* Fischer et *Phanerotoma ocuralis* Khl. sont importants sachant que *P. ocuralis* a atteint un taux de parasitisme des chenilles d'*E. ceratoniae* estimé par 80%. *Bracon hebator* Say. Est aussi un parasite qui passe son développement larvaire sur la chenille d'*E. ceratoniae* (DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI, 1993 in MATALLAH 2011).(fig. 12)

Fig. 11: Adulte d'*Ectomyelois Ceratoniae* Zeller.



(MATALLAH 2011)

DHOUIBI (1991) et DAXL et al. (1995) in MEHAOUA (2006) ont signalé l'efficacité des bactéries *Bacillus* qui agissent sur *E. ceraoniae* par ingestion avant leur pénétration dans les dattes ; ce biopesticide est pulvérisé sur la palmeraie de la même manière qu'un insecticide. Des doses de radiation par rayons Gamma sur les pupes d'*E. ceratoniae* s'est révélé efficace en tant qu'un moyen de lutte physique (DHOUIBI et ABDERRAHMANE, 2002).

B- Coléoptères -

Foreur du rachis (*Apate monachus*) : Ce grand Bostrychide est une espèce xylophage, l'*Apate monachus* Fab est répandue dans les Oasis de Oued Rhir, Souf et Ziban, il s'attaque à divers essences ligneuses et fréquemment au palmier dattier (BALACHAOWSKY et MESNIL, 1935 et TIRICHINE, 1992).



Fig. 12 : *Apate monachus* (Adulte)

(DHOUIBI, 1991)

Espèce de grande taille, l'adulte et de 10 à 20 mm de long, la forme du corps est cylindrique, de couleur entièrement noir ou brun très foncé (BALACHAOWSKY, 1962). Ils apparaissent pendant le mois de Mars et Avril pour attaquer les palmes vertes voisines en y creusant des galeries pour s'alimenter d'abord puis se reproduire dans le bois mort, l'insecte peut forer plusieurs galeries pendant la période printanière et estivale (BELKADHI, 1991 in TIRICHINE, 1992).

BOUHELIER (1933), signale qu'il est possible de rencontrer deux individus dans une seule galerie creusée par l'un deux.

L'attaque se manifeste au niveau de la couronne moyenne des palmes de l'arbre, adulte et la larve creuse des galeries obliques sur le rachis des palmes de 6 à 15 cm de long et de 0,6 à 0,8 cm de diamètre.

Le stade ultime des dégâts peut entraver la vie normale du palmier, par diminution de la photosynthèse au niveau des palmes attaquées, provoquant ainsi un déséquilibre physiologique qui aboutit un affaiblissement général de l'arbre (TIRICHINE, 1992).

La lutte contre les Bostryches est difficile, ils sont à l'abri des traitements habituels. Cette lutte doit être surtout préventive (CAVACASELL, 1986 in MATALLAH 2011).

Les Bostrychides ont de nombreux ennemis, notamment des hyménoptères entomophage et des coléoptères prédateurs, parmi lesquels

DAMOISEAU (1981) in TIRICHINE (1992) cite deux coléoptères prédateurs de l'Apate monachus, *Cylindrus megacephalus* Spinola et *Cylindrus pectoralis* Kraatz (ABDELAZIZ, 2011).

C. Homoptères

Cochenille blanche du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi*) : La cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* (Targioni-Tozzeti) est parmi les ravageurs qui s'attaquent aux palmiers dattiers et à leurs productions. Elle est présente dans toutes les régions de cultures du dattier.

Cet insecte s'attaque aux palmes qui se recouvrent d'une couche blanche. Il se nourrit de la sève et injecte une toxine qui altère le métabolisme, en plus l'encroûtement des feuilles diminue la respiration et la photosynthèse (VILADERBO, 1975). Il se trouve aussi sur les feuilles dont le développement est arrêté. Les attaques de cette cochenille affectent le rendement et la qualité des dattes et les dégâts sont important surtout sur les jeunes palmeraies âgées de 2 à 8 ans (MEHAOUA, 2006).(fig. 13)



Fig. 13 : *Parlatoria blanchardi*

En Algérie (Béchar), la première tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi*, était menée par BALACHEOWSKY en 1925 par deux prédateurs autochtones, *Pharoscymnus anchorago*Faim. (Coccinellidae) et *Cybocephalus palmarum* Pey. (Nitidulidae), découvert la même année dans les régions de Biskra et de Oued Rhir où ils dévorent les jeunes larves et les œufs sous les boucliers (BALACHOWSKY,1937 In ABDELAZIZ, 2011).

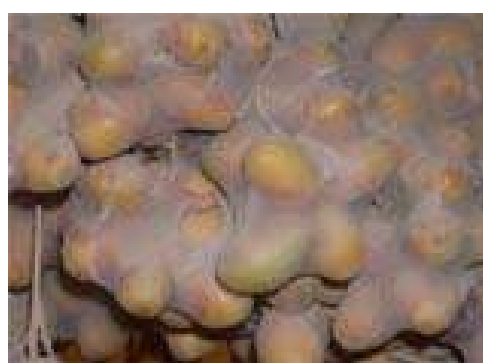
I.9.1.2. Les acariens

Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*) : Est l'un des principaux ravageurs du palmier dattier, il peut déprécier toute une récolte, c'est un acarien tétranyque : *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor), de couleur rouge à rougeâtre et de 0.3 à 0.4 mm (Fig. 14).

Cet acarien pond ses œufs sur la datte, dès l'éclosion, les larves se nourrissent de sa chair en suçant son jus. Durant toute son activité, l'acarien se nourrit des dattes et rarement sur feuilles (GUESSOUM, 1985). Les dégâts sont causés surtout sur la variété « Deglet Nour », les dommages pendant la campagne de 1981, on été estimés entre 30 et 70%. Les pertes peuvent concerner parfois la totalité de la récolte (DHOUIBI, 1991 in MATALLAH 2011). (Fig. 15).



Fig. 14 : *Oligonychus afrasiaticus*
Forme adulte



(INPV, 2014)

Fig. 15 : Toiles soyeuses sur fruits

On reconnaît les dattes attaquées aux soies blanches ou grisâtres qui recouvrent tout le régime. De plus l'épicarpe du fruit encore non mûr est détruit et devient rougeâtre (dureté de l'épiderme), les fruits attaqués restent secs, devenant ainsi impropres à la commercialisation. Ses dégâts sont plus importants durant les années sèches et surtout dans les palmeraies mal irrigués et peu soignés. En 1981, les dommages causés à l'échelle nationale ont été estimés par les services de la protection des végétaux entre 30 et 70 % de la production dattiers (GUESSOUM, 1989 et RACHEF, 2001).

Deux coccinelles sur les palmes et sur les dattes : *Cybocephalus palmarum* et *Exochomua blatripea* et signale que cette dernière est prédatrice d'autres insectes mais la plus importante coccinelle rencontrée, très active sur le Boufaroua était *Stethorus punctillum* (WEISE, 1801).

I.9.2 Les maladies

I.9.2.1. Bayoud (*Fusarium*)

Le Bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier est causé par un champignon microscopique habitant le sol : *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* (Synd et Hans). C'est une maladie vasculaire, destructive et mortelle des palmiers. Depuis son apparition et grâce à la

facilité de sa dissémination, le Bayoud s'est installé rapidement en l'espace d'un siècle dans la majorité des palmeraies marocaines et dans l'Ouest, le sud et le centre Algérien. Ces dernières années, la maladie a été découverte dans les palmeraies d'Adrar situées au Nord de la Mauritanie (SEDRA, 2003).

Les dégâts étaient considérables, estimés à 10 millions d'arbre détruit au Maroc et 3 millions en Algérie (SEDRA, 2003). Les seules voies efficaces de lutte contre le Bayoud sont les mesures prophylactiques et l'utilisation de variétés résistantes (MATALLAH, 1972 in MATALLAH 2011).

I.9.2.2. Khamedj (Pourriture des inflorescences)

Cette maladie est causée par un champignon: *Mauginiella scaettae* que l'on trouve toujours à l'état pur dans les tissus atteints.

Le premier symptôme de la maladie se révèle par l'apparition d'une ou de deux tâches rouilles ou brunes à la surface externe des spathes encore fermées. La spathe ne s'ouvre pas à cause de la pourriture totale de son contenu où le champignon a déjà envahi les inflorescences (Djerbi, 1986 in MATALLAH 2011).

I.9.2.3. La maladie des feuilles cassantes.

La maladie des feuilles cassantes <MFC>, appelée en anglais Britle leaf Disease pourrait constituer un nouveau fléau qui menacerait la palmeraie maghrébine. Le nombre de palmier atteint en Tunisie est arrivé en 2002 à 36118. Les recherches entreprises en Tunisie et en Algérie et aussi dans laboratoires en France et en Espagne relatives à l'analyse physico-chimique et microbiologique du sol et du végétal n'ont pas permis à l'heure actuelle d'identifier la cause précise et majeure de la maladie, (SEDRA, 2003).

Chapitre II: PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

Le deuxième chapitre du document est consacrée à l'étude de la zone d'étude, d'abord la situation géographique sera définie. Ensuite les facteurs édaphiques seront abordés, suivis par les facteurs climatiques. Enfin les données bibliographiques floristiques et faunistique seront présentées.

2.1. Situation géographique

La wilaya de Laghouat est située au centre du pays à 400 km au sud de la capitale Alger. Limitée au nord Est par la wilaya de Djelfa, au nord ouest par les wilayas de Tiaret et d'El Bayadh et au sud par la wilaya de Ghardaïa.

La ville de Laghouat a une superficie est de 25.052 Km², Située à plus de 750 mètres d'altitude sur les hauts plateaux, entre 33° de latitude Nord et 2,6°de longitude Est, à une altitude de 752 m (D S A, 2014).

Sur le plan naturel, elle est constituée de 03 zones hétérogènes: il s'agit d'une première zone nord constituée par les hautes plaines steppiques agro-pastorale et Regroupant les communes suivantes : Beidha, Gueltet Sidi Saad, Ain Sidi Ali, Hadj Mechri, Tadjmout, Sidi Makhlof. Occupe une superficie totale de 464.500 ha. 79% du sol est occupé par des parcours d'Alfa.

Une deuxième zone centrale de piémonts et montagnes agro sylvo pastorale : Les piémonts et montagnes de l'Atlas saharien Occupent une superficie de 342.000 ha, Au Nord se trouve une zone de plateau et au sud une ensemble montagneuse d'altitude de 1.200 à 1.400 m. la dominance des Forêts et maquis est signalé jusqu'à 85.036 ha. Cette zone regroupe : Brida, Aflou, Sidi Bouzid, Oued Morra, Oued M'zi, El Ghicha, Taouiala, Sebgag.

Et une zone du plateau saharien au sud de la wilaya : C'est un plateau saharien à 1.663.200 ha dont le sol est occupé par des Parcours saharien à 1.208.970 ha. Laghouat, El Assafia, Ksar El Hirane, Kheneg, Benaceur Benchohra, El Houita, Tadjrouna, Ain Madhi, Hassi R'mel, Hassi Delaa ce sont les communes qui représentent cette zone (D S A, 2014).

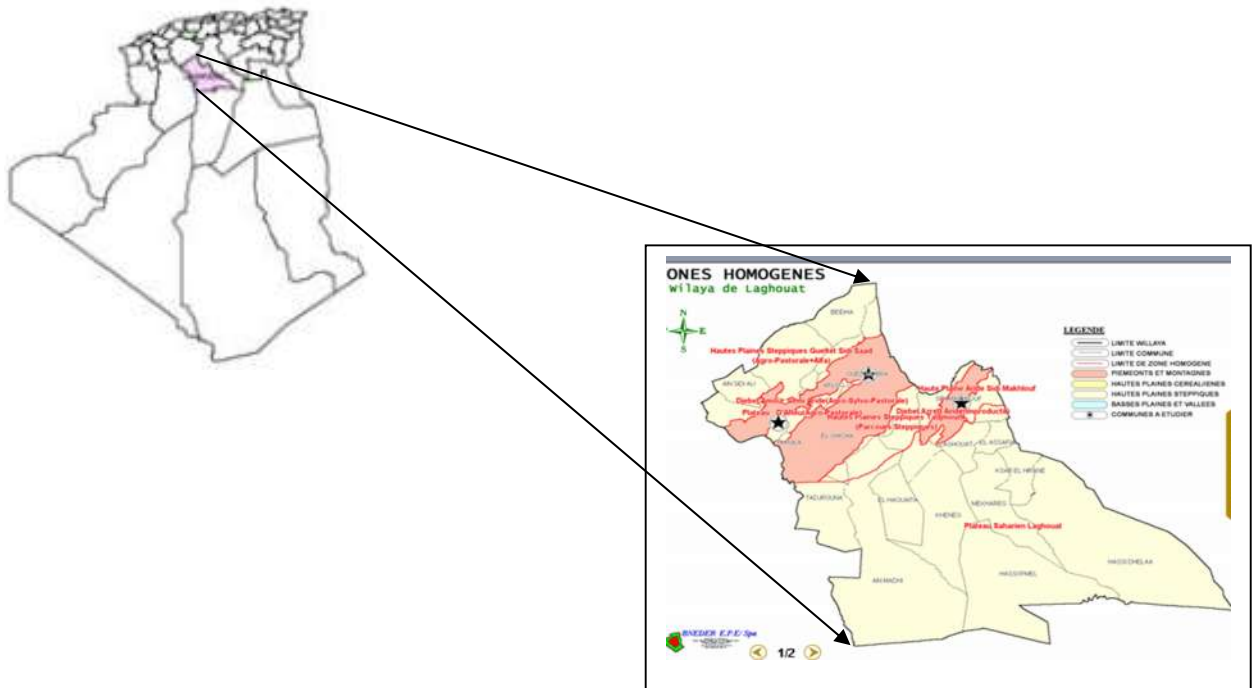


Fig.16 - Situation géographique de la région d'étude

2.2. Facteurs abiotiques

2.2.1. Facteurs édaphiques de la zone d'étude :

2.2.1.1. Reliefs

Selon DPSB (2010), sur le plan naturel, la région d'étude est constituée de deux zones distinctes :

1- La zone de l'Atlas Saharien se caractérise par des altitudes allant de 1.000 à 1.700 m avec des pentes de 12,5 à 25 %. Cette zone au Nord Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de : 47.095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha ainsi que de pacages et parcours d'une superficie de 1.531.766 ha.

2- La zone des Hauts Plateaux et de Plateaux Sahariens caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1.000 m et des pentes de 0 à 3 %.

Cette zone est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées.

2.2.1.2. Sols

Les sols de la wilaya sont en majeure partie d'apport alluvial typique sur croûte calcaire, peu évolués, à texture légère à teneur faible en matière organique présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture (C.D.F., 1998) et (FAO., 2005).

D'après HALITIM (1998), les sols dans la zone aride d'Algérie sont généralement hydro morphes, des minéraux bruts, ou halomorphes. Ces derniers sont classés en : sols sans accumulation de sels, sols calcaires, sols gypseux, et les sols salés.

La région de Laghouat se distingue principalement par trois grands ensembles de sols, l'un se caractérise par les piémonts de l'Atlas saharien, le second par la plaine alluviale de l'Oued M'Zi et l'autre par un plateau à surface plane avec une charge caillouteuse en surface, ces sols sont généralement peu profonds. Les roches mères de ces sols sont le plus souvent constituées par des formations marneuses et calcaires, ce qui explique leur richesse en sels solubles et en calcaires (KHADRAOUI, 2004).

2.2.1.3. Hydrologie de la région

La région de Laghouat se caractérise par un faible potentiel en eau ; on distingue 03 systèmes aquifères, à savoir : la nappe phréatique du quaternaire, le complexe terminal et le continental intercalaire (KHADRAOUI, 2004).

Les ressources en eaux superficielles sont localisées dans l'Atlas Saharien, leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation (KHADRAOUI, 2004). Les principaux Oued sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous (DPSB, 2010).

2.2.2. Facteurs climatiques de la zone d'étude :

2.2.2.1. La température :

Selon RAMADE (2003), la température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère.

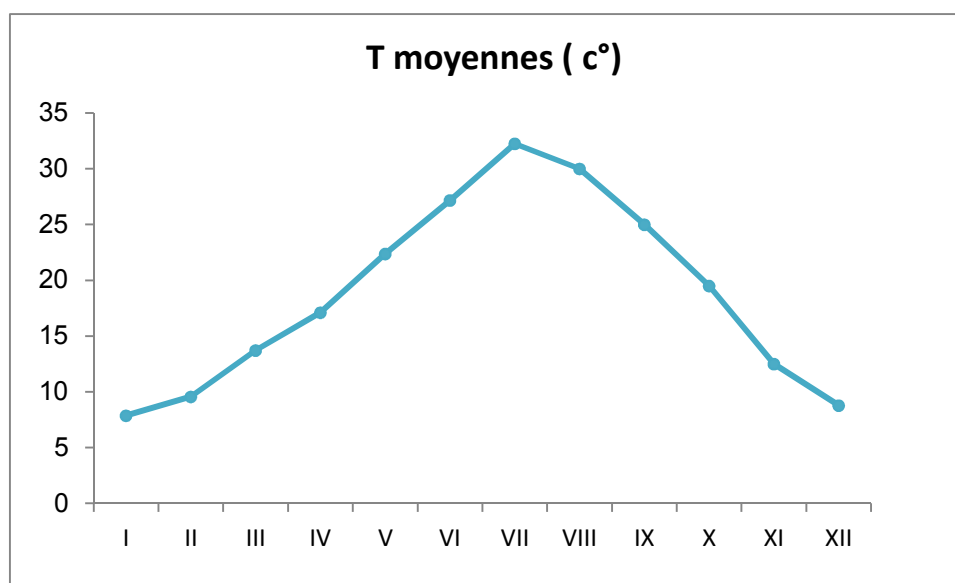
L'analyse des valeurs du tableau ci-dessous montre que les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale montre que Le mois le plus

froid est janvier avec une moyenne de 7.87°C et le mois le plus chaud est Juillet avec une moyenne de 32.25°C (tab. 05).

Tab. 05 .Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Laghouat (2002 –2012) (O.N.M, 2013)

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T MOY	7.87	9.56	13.72	17.11	22.37	27.17	32.25	30	25	19.5	12.5	8.78

-T MOY : températures moyenne mensuelle.



(O.N.M, 2013)

Fig.17 – Courbe des températures moyennes mensuelles en °C de la région de Laghouat (2002 –2012).

2.2.2.2. Précipitations:

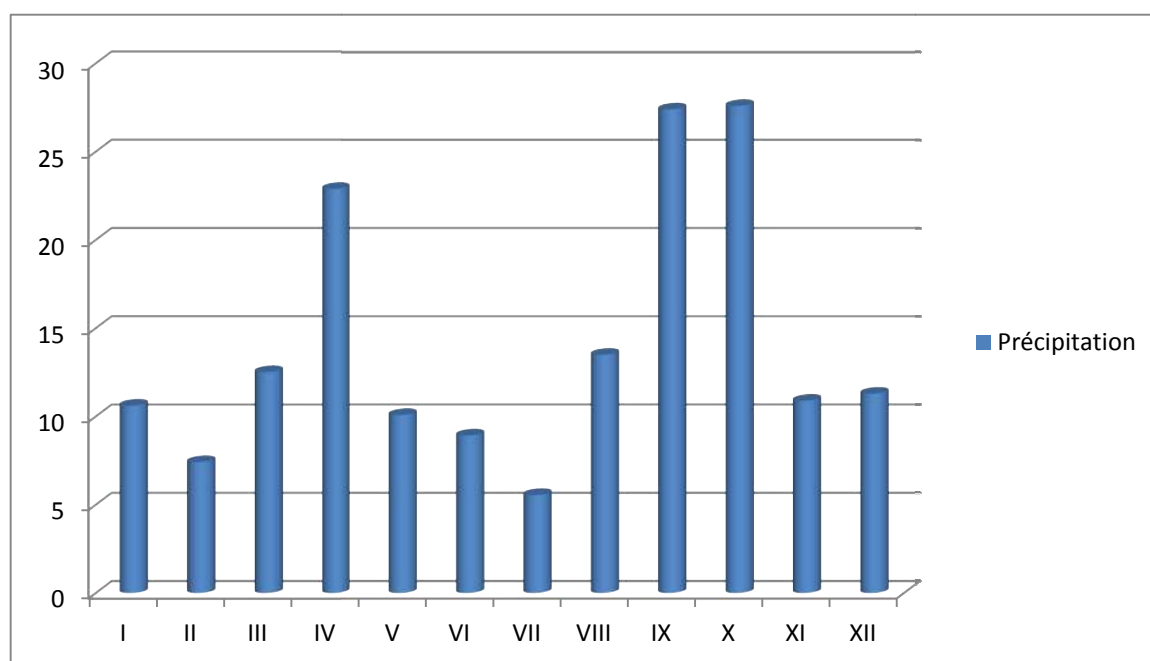
Pour le végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement. Autrement dit la répartition des pluies est plus importante que la qualité annuelle des précipitations (DJEBAÏLI, 1984). Le développement des végétaux est liée a la répartition de la pluviosité durant l'année. Il est également nécessaire de connaître la pluviosité mensuelle, le nombre de jours de pluie ainsi que le régime pluvial, pour pouvoir comprendre la croissance et le développement des végétaux.

La variation des précipitations moyennes mensuelles pour la région de Laghouat durant six ans est représentée sur le (Tab.06).

- **Tab.06** : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2002-2012)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cum
Précipitation En (mm)	10,62	7,42	12,52	22,9	10,09	8,93	5,56	13,5	27,4	27,6	10,9	11,3	168,9

(O.N.M, 2013)



(O.N.M, 2013)

Fig. 18 - Les précipitations moyennes de la région de Laghouat (2002-2012)

La région de Laghouat a une précipitation faible, Les mois la plus pluvieux sont septembre et octobre par (27.48 mm et 27,63 mm), et les mois moins pluvieux sont Février et juillet par (7.42 mm et 5.56 mm).

2.2.2.3. Humidité relative de l'air

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables (SELTZER, 1986).

D'après tableau 07 , nous remarquons que le mois le plus humide est décembre avec 68,45% et le moi le moins humide est juillet avec 28,54%.

- **Tabl.07.** Humidité relative de l'air (HR) exprimée en % de la région Laghouat (2002-2012)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
HR (%)	66,73	58,73	46	45,91	40,27	36,18	28,55	32,18	46,64	56,36	64,36	68,45

(O.N.M 2013).

2.2.2.4. Vent

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Il a une action très marquée sur la répartition de certaines espèces et sur leurs activités qui peuvent être gênées (RAMADE, 1984). Dans nos régions, les vents dominants sont généralement orientés ouest-nord-ouest en saison humide (automne, hiver, début de printemps), alors que les vents secs et chauds du sud le Siroco est fréquent de la cote nord et ouest, généralement en juillet, Ainsi que le moi de Juin, généralement les vents se manifestent au début de Printemps jusqu'à la fin d'Été (POUGET, 1980).

Le mois d'Avril est marqué par un vent très violent dont sa vitesse dépasse le 4,50 m/s, suit par le moi de Mars et Mai (tableau) (O.N.M, 2013).

- **Tab. 08 .** Vitesse du vent annuelle de la région de Laghouat (2002-2012)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V. (m/s)	2,85	3,58	3,76	4,52	3,67	3,59	3,35	3,2	2,89	2,46	2,75	2,84

(O.N.M, 2013).

2.2.2.5. Indice d'aridité

L'indice de l'aridité est un indicateur quantitatif du degré du manque d'eau présente à un endroit donné (GHRIEB, 2011). D'après OZENDA (1982), l'indice d'aridité de Martonne est présenté par la formule suivante :

P : total des précipitations annuelles en (mm).

T : température moyenne annuelle en degré Celsius.

Dans le cas de notre région d'étude pour la période entre 1996 - 2012 :

P = 162,49 mm, T = 18,91°C.

D'après PREVOST (1999), L'indice de Martonne est d'autant plus bas que le climat est plus aride et nous pouvons distinguer plusieurs classes :

- Climat très sec ($I < 10$) ;
- Climat sec ($I < 20$) ;
- Climat humide ($20 < I < 30$) ;
- Climat très humide ($I > 30$).

Le calcul de l'indice d'aridité de la région de Laghouat a révélé une valeur de **5,62** qui permet de classer la région dans un climat **très sec**.

2.3. Synthèse des données climatiques

Le climat d'une station donnée résulte de l'interaction de nombreux facteurs. De nombreux indices et formules ont été élaborés pour le caractériser (ZITOUNI, 2010).

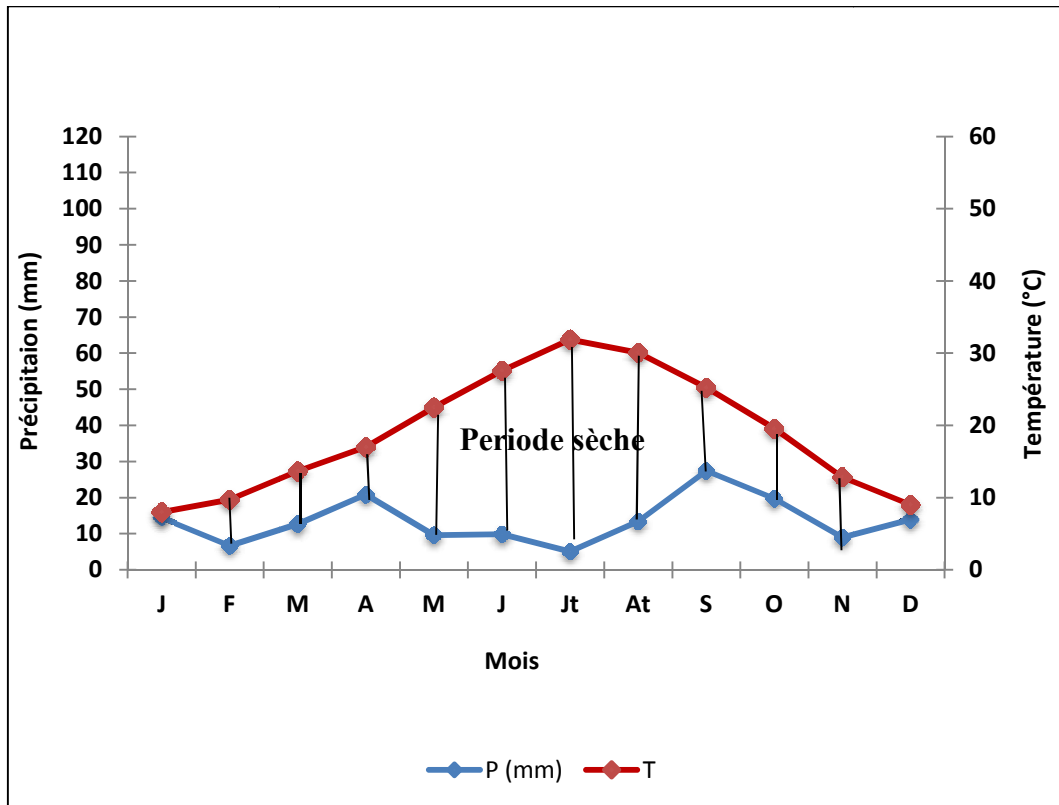
D'après DAJOZ (2006), la pluviométrie et la température, sont les éléments les plus importants pour le développement des êtres vivants. Il serait donc intéressant d'utiliser ces deux principaux facteurs climatiques pour construire le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger.

2.3.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen:

Le diagramme ombrothermique de **Gaussen et Bagnouls** est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (**P**) et les températures (**T**), avec une échelle de $P=2T$ (BENSEGHIR, 2006).

BAGNOULS ET GAUSSEN (1953) considèrent qu'un mois est sec lorsque le rapport P/T est inférieur ou égal à **2** ($P/T \leq 2$). **P** étant le total des précipitations exprimé en (mm) et **T** étant la température moyenne mensuelle (en °C). Ces auteurs préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme ombrothermique qui est un graphique sur lequel la durée et l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement où la courbe thermique passe au dessus de la courbe des précipitations.

Pour la région de Laghouat, le diagramme de Gaussen (Fig.19), montre une seule période sèche qui s'étale durant toute l'année.



(O.N.M, 2013).

Fig. 19 - Diagramme Ombrothermique de la région de Laghouat (2002-2012)

2.3.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger:

Selon EMBERGER (1955), le Climagramme d'Emberger permet de connaître l'étage bioclimatique de la région, il est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid (variantes thermiques) et en ordonnées par le quotient pluviothermique Q_2 d'Emberger. Nous avons utilisé la formule de Stewart adaptée pour l'Algérie qui se présente comme suit:

$$Q_2 = 3.43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

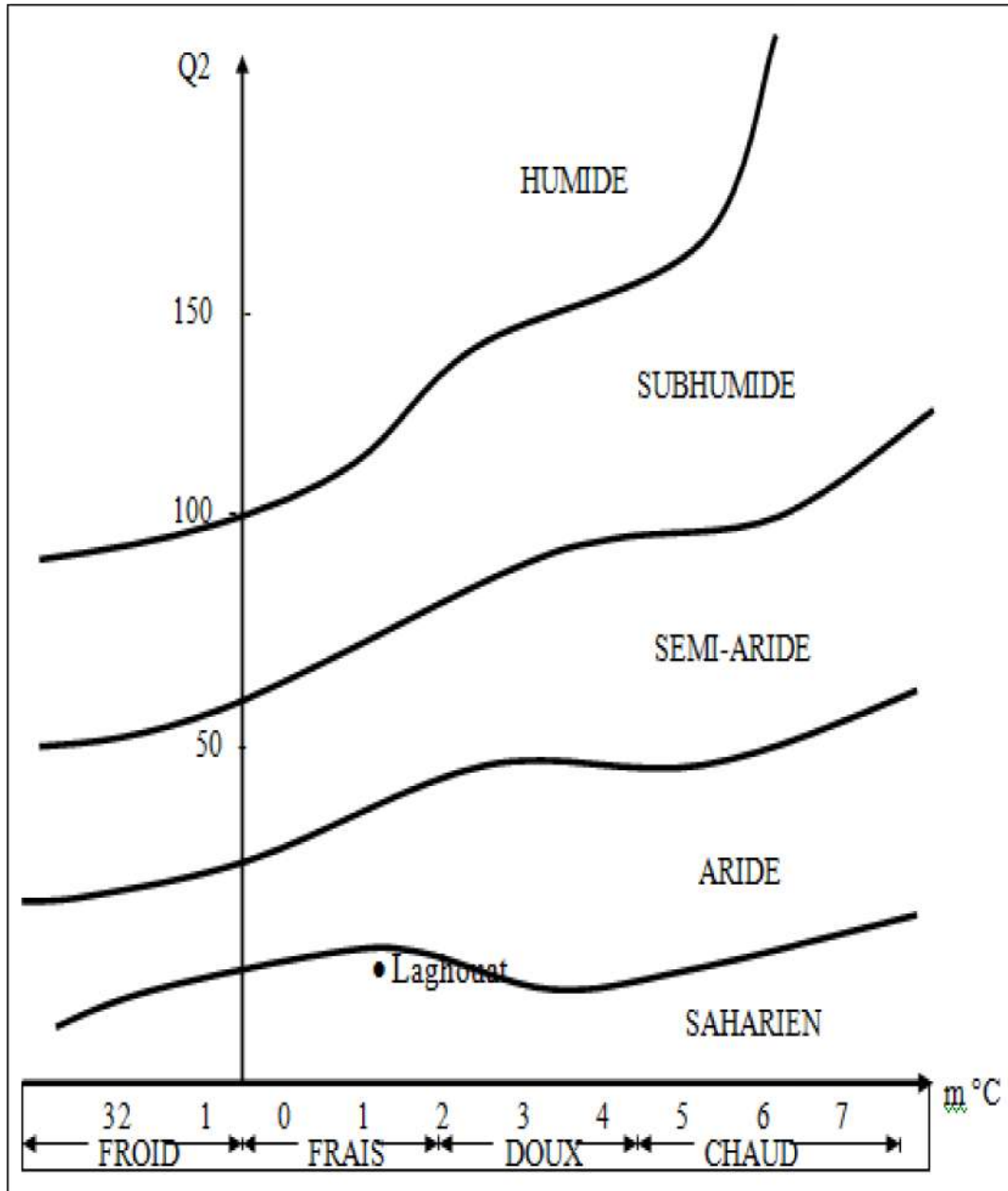
Q_2 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : Moyenne des précipitations annuelles en mm = 164,28mm.

M : Moyenne des maximums du mois le plus chaud en (°C). $M_{(Laghouat)} = 39,73$ °C.

m : Moyenne des minimums du mois le plus froid en (°C). $m_{(Laghouat)} = 2,19$ °C.

Après application de la formule, nous obtenons la valeur de Q_2 (le quotient pluviothermique) de la région de Laghouat pour la période entre 1996 à 2012, est égal à **15,01**, avec une température minimale (m°) est de **2,19 °C**, ce qui place la région de Laghouat appartenne à l'étage bioclimatique **saharien**, variante à hiver **frais** (Fig. 20).



(ONM, 2013)

Fig. 20 - Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Laghouat (1996-2012).

2.4. Facteurs biotiques

2.4.1. Faune de la région de Laghouat:

Cette zone se caractérise sur le plan de la faune par l'extension d'un certain nombre d'espèces dont le centre de distribution se trouve au Sahara, associées à des espèces plus typiquement steppiques, on note donc ; ici encore, le parallélisme entre les affinités floristiques et faunistiques (LE HOUEROU, 1995) (Annexe 02).

2.4.2. Flore de la région de Laghouat:

La zone inférieure ou présaharienne se caractérise par la présence et la dominance d'espèces steppiques strictes. La flore de la région de Laghouat présente un nombre d'espèces très importantes. Une liste a été faite grâce aux travaux du service de la direction des forêts de Laghouat dont ils ont pu inventorier 127 espèces réparties sur 55 familles (Annexe 03).

DEUXIEME PARTIE - ETUDE EXPERIMENTALE

Chapitre III - MATERIEL ET METHODES

Ce chapitre traite les stations choisies pour le présent travail, des différentes méthodes que nous y avons employées sur le terrain ainsi qu'au laboratoire, de même que des indices écologiques utilisés lors de l'exploitation des résultats.

III.1. Choix et description des stations d'étude

Deux stations choisies pour effectuer notre étude, une ancienne palmeraie pratiquement abandonnée et une autre, nouvelle et bien entretenue. Dans les paragraphes qui suivent les stations sont présentées et décrites.

III.1.1. Station d'El Assafia cherguia

La palmeraie d'El Assafia cherguia se trouve en amont d'Oued cherguia (33° 49' N., 3°0' E.). Son altitude est de 655 m. Cette palmeraie est formée de 7 lignes en 7 palmiers, sur une superficie de 2 ha. L'irrigation est réalisée par le système traditionnel appelé (sèguia). La palmeraie à une diversité de cultivars représenté par TADALA, BENT KHBALA, TIMJOUHART, et quelques autres sont des khalts. La distance entre les pieds varie entre 7et8m. (fig. 21 – a, b -)

La station est caractérisée par de petites parcelles de cultures maraîchères, fourragères, quelques arbres d'olivier intercalaires, et quelques dizaines de vieux palmiers dépassant 10 m de hauteur. Avec l'existence des anciens puits d'eau. Non loin de là, quelques maisons anciennes construites en argile se dressent (fig. 22).

III.1.2. Station de Gnifida

La deuxième station est une exploitation agricole moderne, située au nord-est de la wilaya de Laghouat (33° 49' N.; 2° 55' E.), elle s'étale sur une superficie de 8 ha., dont 5 ha. destinée pour l'arboriculture fruitières comme le figuier (*Ficus carica*), l'amandier (*Prunus amygdalus*), le pêchier (*Prunus persica*), et un vignoble, l'irrigation est effectuée par le goutte à goutte (fig. 24), 1ha de culture fourragère irriguée par aspersion. La phoeniciculture dans cette station occupe une superficie de 1 ha, cette dernière est formée de 06 répartie en 10 palmiers . (fig. 23- a, b -)

La composition variétale de cette palmeraie est comme suite : 78,33% de DEGLET-NOUR, 3,33 % non connu, 1,66% BENT KHBALA et le reste occupé par Djebbars.



Fig. 21 : (a)- photo satellitaire de google earth 2015.

33° 49' N., 3°0'



Fig. 21 (b)- photo station Assafia cherguia (original).



Fig. 22: Ancien puit d'eau .

Fig. 23 : (a)- Photo prise de Google earth 2015.



Fig. 23 : (b)- Photo de station d'étude Gnifid (original)



Fig. 24 : photo de systèmes d'irrigation de station Gnifid (original)



III.2. Méthodologie adoptée

Nous décrivons dans cette partie les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire pour étudier la relation entre la plante hôte représenté par le palmier dattier et les ravageurs, ainsi que la relation trophique de ces derniers avec leurs ennemis naturelles.

III.2.1. Méthodologie appliquée sur le terrain

Selon BRUNEL et RABASSE (1975), la méthodologie d'échantillonnage est d'une grande importance dans l'étude des populations animales.

Pour la réalisation de la présente étude quatre méthodes d'échantillonnage sont utilisées, il s'agit de Parapluie japonais, filet fauchoir, les assiettes jaunes, et prélèvement des folioles. La durée de l'expérimentation est de 2 mois à partir de Mars 2015 jusqu'à le début de Mai 2015, à raison d'une sortie chaque 15 jour.

III.2.1.1. Le parapluie japonais

C'est un dispositif utilisé pour récolter les insectes qui se trouvent sur les feuilles et les branche des arbres (FRAVAL, 2003). Le parapluie japonais rend un grand service pour la récolte des insectes vivant sur les arbres, il sert à récolter les chenilles, les Coléoptères, les Hémiptères et les larves d'insectes phytophages (COLAS, 1948). La méthode adoptée dans la présente étude est inspirée de celle du parapluie japonais, il s'agit d'un battage du palmier dattier. La méthode consiste à frapper vivement les palmes de haut en bas avec des mouvements verticaux et récupéré par la suite les insectes qui tombe sur un drap blanc disposée sous les palmes et les mettre dans des boites de Pétri où sont mentionnés les détails de la sortie(Fig. 25)



Fig. 25 : Technique de Parapluie japonais (original)

III.2.1.2. les assiettes jaunes

Les assiettes jaunes sont des récipients en matière plastique de couleur jaune (couleur préférée pour la plupart des insectes) (ROTH, 1972), dans lesquels on place de l'eau additionnée de produit détergent ou de l'alcool. Ces récipients sont placés près de la végétation, soit au sol en herbe, soit sur des plateaux fixés à des piquets ou directement aux branches (BENKHELIL, 1992), Les relevés doivent être effectués de préférence après 48h au minimum et mis dans des boîtes de Pétri. (Fig. 26)

Ce matériel est utilisé pour évaluer l'abondance de certains insectes auxiliaires tels que les hyménoptères parasitoïdes mais aussi, des insectes ravageurs comme les aphides.



(Originale)

Fig. 26 - Technique d'assiettes jaune

III.2.1.3. Filet faucheur

D'après ROTH (1963); les filets doivent être aussi léger que possible; offrir le moins de résistance à l'air et néanmoins, être aussi solides et durables.

Notre filet est constitué d'une monture circulaire 50 cm de diamètre à une manche en métal léger de 100 cm, la poche qui est taillée dans un tissu à mailles serrées, a une profondeur de 50 cm. La capture des insectes se fait en fauchant la végétation par des mouvements de va-et-vient. (fig. 27)

Cet instrument permet la capture d'un certain nombre d'insectes. Les saisons qui se prêtent le mieux pour son utilisation, sont le printemps et l'été. Néanmoins en automne et en hiver, son emploi est limité. De même, lorsqu'il pleut ou lorsqu'il est mouillé, il faut toujours attendre que la strate herbacée se dessèche avant d'utiliser.



Fig. 27 : filet faucheur (original)

III.2.1.4. Prélèvement des folioles

Les prélèvements sont effectués aléatoirement sur 3 palmiers. Nous avons prélevé 4 folioles de quatre directions cardinales de chaque palmier. Les échantillons récoltés sont mis dans des sachets sur lesquels sont mentionnés la date, l'orientation de palmes ainsi que la ligne. Le groupe d'insecte ciblé par cette opération c'est la famille des *Coccidae*, Homopetra. (fig. 28)



Fig. 28 : prélèvement des folioles
(original)

III.2.2. Méthodologie adoptée au laboratoire

III.2.2.1. Matériels utilisés

Les échantillons ramenés au laboratoire dans les boîtes de Pétri sont contrôlés sous la loupe binoculaire avec un paire d'épingles fines pour le triage et l'identification.

III.2.2.2. Identification des insectes

Une fois au laboratoire, les insectes sont identifiées sous loupe binoculaire (Fig. 29) par M. AMARA Yacine de zoologie au département de l'agronomie .

III.2.2.3. Comptage des cochenilles des folioles prélevées

Les folioles prélevées sont ramenées au laboratoire, nous avons pris sur chacune des deux faces foliaires 3 échantillons de 3 cm² chacun (à la base, au milieu et au sommet de la foliole), pour le comptage des cochenilles existantes.

Un comptage total de la population de cochenilles est effectué à la loupe binoculaire.

On obtient alors pour chaque face foliaire, les valeurs A1, A2, A3 (nombre de cochenilles des 3 cm² échantillonnés).

La densité de la population des cochenilles par face foliaire est alors :

$$\text{Face inférieure (F.i.)} = \frac{A1+A2+A3}{3} \quad \text{Face supérieure (F.s.)} = \frac{A1+A2+A3}{3}$$

Selon BOUSSAID et MAACHE (2001) la densité des cochenilles au cm² d'une foliole est donnée par la moyenne:

$$\frac{(F.i.) + (F.s.)}{2}$$

III.3. Méthodes d'exploitation des résultats

L'objectif est de donner une meilleure lecture de nos résultats par l'utilisation des paramètres écologiques. Elle nous permet, par ailleurs, de mieux estimer la présence et la distribution des insectes dans le temps et dans l'espace. Cette démarche permet, en outre, de comparer nos données avec les travaux réalisés sur le palmier.

III.3.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Plusieurs indices écologiques notamment la richesse totale, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence et constance ont été utilisés pour l'exploitation des résultats obtenus au cours de cette étude.

III.3.1.1. Richesse totale

D'après RAMADE (1984), la richesse totale « S » est le nombre total d'espèce que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui a composent.

III.3.1.2. Abondance relative (AR%)

D'après DAJOZ (1971), c'est le pourcentage des individus d'une espèce par rapport au total des individus toutes espèces confondues.

Selon FRONTIER (1983), l'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon, caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné. Elle est calculée suivant la formule ci-dessous :

$$AR (\%) = (ni / N) \times 100$$

AR% : abondance relative.

ni : est le nombre des individus d'une espèce prise en considération.

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

III.3.1.3. Fréquence d'occurrence

La constance est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre total de relevés, on peut l'estime à partir de la formule ci-dessous :

$$F(\%) = Pi / P \times 100$$

Pi : est le nombre de relevés contenant l'espèce (i).

P : est le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de F% on distingue les catégories suivantes:

- Si C = 100 % : l'espèce est dite Omniprésente ;
- $75\% \leq C < 100\%$: l'espèce est dite constante ;
- $50\% < C \leq 75\%$: l'espèce est dite régulière ;

- $25\% < C \leq 50\%$: l'espèce est dite accessoire ;
- $5\% < C < 25\%$: l'espèce est dite accidentelle ;
- $C < 5\%$: l'espèce est dite rare.

III.3.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure retenus sont la diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équirépartition

III.3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver permet d'évaluer la diversité du peuplement dans un biotope (BARBAULT, 1981).. Il est donné par la formule suivante:

$$H' = -\sum q_i \log q_i$$

H' : est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i : représente la probabilité de rencontrer l'espèce i . Il est calculé par la formule suivante

$q_i = n_i/N$, d'où n_i : est le nombre des individus de l'espèce i , N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues (BARBAULT, 1981).

La diversité n'exprime pas seulement le nombre d'espèces mais aussi leur abondance relative. Elle est maximale quand toutes les espèces du peuplement sont représentées par le même nombre d'individus, par contre, si la diversité est faible on parle d'un peuplement pauvre en espèces (BLONDEL, 1979).

III.3.2.2. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'_{\max}) (WEESI et BELEMSOBGO, 1997).

Il est obtenu par la formule ci-dessous comme il est exprimé en bits :

$$E = H' / H'_{\max}$$

$H'_{\max} = \log_2 S$.

S : est la richesse totale.

Cet indice varie entre 0 et 1 Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs se rapporte à une seule espèce du peuplement. Dans ce cas il y a un déséquilibre entre les

populations en présence. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont en équilibre entre elles.

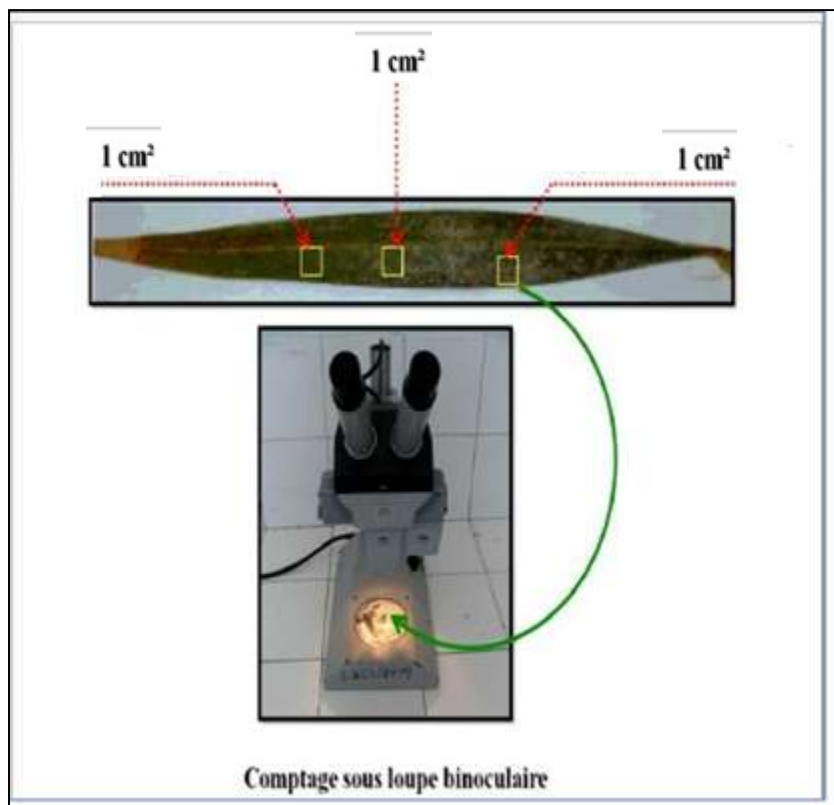
III.4. Méthodes utilisées pour estimer le taux d'infestation de *Parlatoria blanchardi*

L'infestation de chacune d'elles doit être estimée séparément et reçoit une notation en fonction des critères ci-dessous (TOURNEUR et VILARDEBO, 1975):

III.4.1. Notation des infestations par *Parlatoria blanchardi*

- ❖ **Note 0** : aucune cochenille n'est observée, ne serait-ce qu'une seule, l'infestation est nulle.
- ❖ **Note 1/2** : la présence de quelques cochenilles, voir une seule, correspond à cette note pour permettre la distinction avec un palmier parfaitement sain.
- ❖ **Note 1**: présence régulière de cochenille très éparses. Seuls, quelques points blancs rompent l'uniformité de la coloration verte.
- ❖ **Note 2**: le nombre de cochenilles est nettement plus important, car si la coloration verte prédomine encore, la blancheur des boucliers recouvre environ 35 % de la surface.
- ❖ **Note 3**: l'accroissement du nombre d'insectes est devenu tel que le rapport des colorations est inversée. Environ 65 % de la surface est recouvert par des boucliers de cochenilles.
- ❖ **Note 4**: la coloration verte des tissus végétaux n'est plus apparente qu'en de tous petits espaces.
- ❖ **Note 5**: l'encroûtement est uniforme. Les cochenilles se juxtaposent, peuvent même se recouvrir (EUVERTE, 1962).

Une fois au laboratoire, on prend pour chaque foliole trois cm² de la surface correspondant aux différentes moyennes de cochenilles présentes : (faible, moyenne et forte concentration). Un comptage de la population de cochenilles est effectué sous loupe binoculaire avec 03 répétitions, on obtient alors les valeurs correspondant au nombre moyen de cochenilles des différents stades évolutifs des trois sélectionnés pour chaque foliole (Fig.30)



(ABDELAZIZ, 2011)

Fig. 29: comptage de l'infestation par la cochenille

Le tableau ci-dessous représente le barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche.

Tableau 11. Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche.

Note	Cochenilles / cm ²	Appréciation
0	0	Aucune cochenille
0,5	15	Quelques cochenilles
1	60	Début d'invasion
2	120	Population faible
3	190	Population moyenne
4	260	Début d'encroûtement
5	320	Encroûtement total

(LAUDEHO et BENASSY, 1969)

III.4.2. Interprétation des notes

- ❖ **Notes 0 et 0,5** elles représentent une infestation nulle et très faible. Les palmiers sont „considérés comme sains.
- ❖ **Notes 1** l'infestation est faible et sans gravité immédiate. Le seuil de nuisibilité du ravageur n'est pas atteint.
- ❖ **Notes 2 et 3** les palmiers sont moyennement à fortement infestés. Ils présentent des signes d'affaiblissement. Le seuil de nuisibilité est dépassé.
- ❖ **Notes 4 et 5**, les palmiers sont très fortement infestés et présentent des signes très marqués d'affaiblissement (TOURNEUR et VILARDEBO, 1975). (Fig.31).



(MEHAOUA, 2006)

Fig. 30: Différents niveaux d'infestations.

Chapitre IV – Résultats et Discussion

Dans ce chapitre nous allons présenter les résultats sur la faune capturées par trois méthodes d'échantillonnage : le battage, les assiettes jaunes et le filet faucheur et aussi le dénombrement et l'estimation du taux d'infestation de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* sur les folioles du palmier dattier pour chacune des deux stations d'étude : palmeraie ancienne P.A, et la nouvelle palmeraie P.N suivie par une discussion

IV.1. Liste des espèces inventoriées dans les stations d'étude

Le tableau 09 regroupe toutes les espèces capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnages pour les deux stations d'étude

Tab. 09 : Liste globale des espèces recensées pour les deux stations Assafia Cherguia et Gnifida.

Classe	Ordre	Espèces	P.A	P.N
Arachnida	Aranea	<i>Aranea sp.ind.</i>	+	+
	Acarien	<i>Acarien rouge</i>	+	+
Insecta	Homoptera	<i>Aphis fabae</i>	+	+
		<i>Jassidae sp.ind.</i>	+	+
		<i>Parlatoria blanchardi targ.</i>	+	+
	Hemiptera	<i>Anthocoridae sp.ind.</i>	-	+
	Diptera	<i>Ceratitis capitata</i>	+	+
		<i>Musca domestica</i>	+	+
	Coleoptera	<i>curculionidae sp.ind.</i>	+	+
		<i>Cybocephalus sp.ind.</i>	+	+
		<i>Pharoscymnus ovoideus</i>	+	+
		<i>Pharoscymnus numidicus</i>	+	-
		<i>Coccinella algerica</i>	+	-
		<i>Dermestes sp.</i>	+	+
		<i>Elateridae sp.ind.</i>	-	+
		<i>Cetonia sp.ind.</i>	+	-
	Hymenoptera	<i>Camponotus thoracicus</i>	+	+
		<i>Cataglyphis bicolor</i>	+	+
		<i>Crematogaster sp.ind.</i>	+	-
		<i>Tapinoma negerrimum</i>	+	+
		<i>Chalcididae sp.ind.</i>	+	+
		<i>Vespa germanica</i>	-	+
<i>Apidae sp.ind.</i>		-	+	
<i>Apis mellifera</i>		+	+	
<i>Pompilidae sp.ind.</i>		+	-	
<i>Hymenoptera sp.1 ind.</i>		+	+	
<i>Hymenoptera sp.2 ind.</i>		+	+	
Lepidoptera	<i>Lepidoptera sp.</i>	-	+	

Les techniques d'échantillonnage réalisées pendant la période d'études permis l'identification 28 espèces, 2 de classe Arachnida présentés en deux ordres et deux espèces ; le reste 26 espèces sont de la classe des Insecta distribuées en 6 ordres (fig. 32).

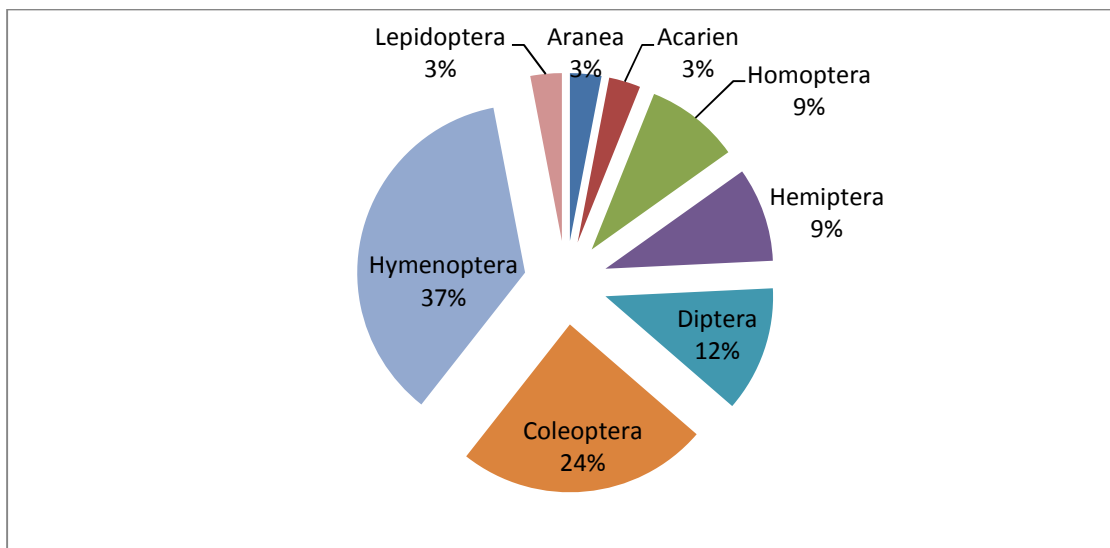


Fig. 32: Abondance relative des ordres d'insectes inventoriés dans les deux palmeraies

L'inventaire réalisé à l'aide de toutes les techniques d'échantillonnages, dans les palmeraies de Assafia Cherguia et Gnifida a permis de marquer une richesse totale de 20 espèces, réparties en 2 classes, 8 ordres (Tab. 09). L'absence des études dans notre région « Laghouat », nous a permis de faire une comparaison avec autre région telle que, ACHOURA et BELHAMRA (2010), dans l'étude « Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-Kantara » recensé trois classes d'arthropodes, sachant que la classe des insectes occupe le nombre le plus élevé par 10 ordres, La classe des crustacés et celle des arachnides n'ont qu'une seule espèce pour chacune. Selon BOUDJRADA (2014) a recueilli 123 espèces d'arthropodes, réparties en 15 ordres et 4 classes dans l'étude de l'entomofaune inféodée au palmier dattier dans une région saharienne 'Djamaà', alors que (MEBARKI, 2008) compte à Hassi Ben abdallah : 58 espèces, réparties en 2 classes, 10 ordres. Sachant que notre étude est faite dans une période très courte mais nos résultats sont presque identiques que ceux mentionnés dans la discussion.

IV.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Dans les paragraphes suivants on va exploiter les résultats obtenus par les indices écologiques de composition et de structure.



Fig. a. *Coccinella algerica*



Fig.b. *Cybocephalus* sp.ind.



Fig. c. *Pharoscymnus ovoïdeus*

Mandibule

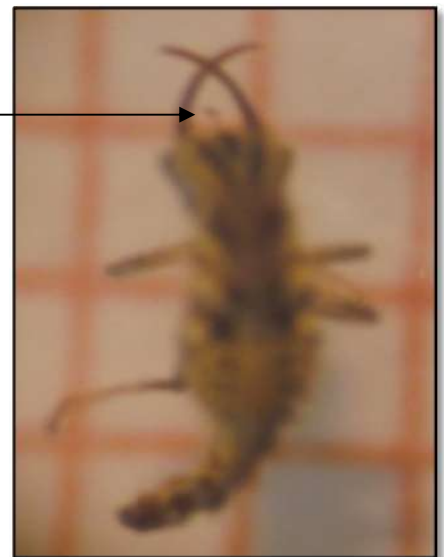


Fig.d. *Larvae* sp.ind (prédatrice)

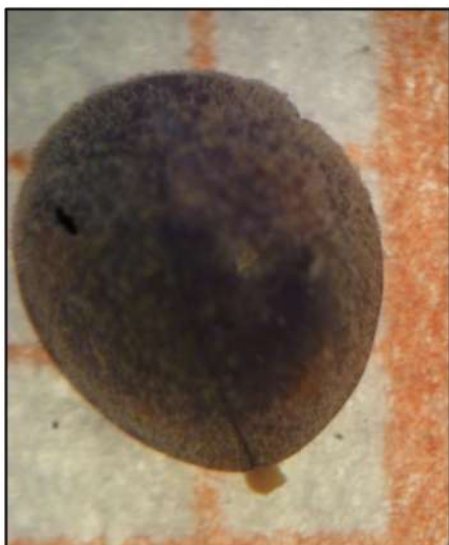


Fig. e. *Pharoscymnus numidicus*



Fig.f. *Curculionidaesp.ind.*



Fig. g *Jassidae sp.ind.*



Fig. h. *Aphis fabae*



Fig. i *Ciratitidis capitata*



Fig. j. *Parlatoria blanchardi*



Fig.k. *Acari sp. ind.*

Fig.33. espèces échantillonnées dans les deux palmeraies

IV.2.1. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition appliquées sont la richesse (S), abondances relatives (AR%), fréquences d'occurrence (F%),

IV.2.1.1. Richesse spécifique total

a) Parapluie japonais

Les valeurs de la richesse totale (S) des espèces échantillonnées par le parapluie japonais sont présentées en fonction des dates de sortie (Tab. 10).

Tab. 10 - Richesses totale en espèces échantillonnées par la méthode de parapluie japonais.

Date Station	Richesse spécifique total S				S
	Sortie I 25/03/2015	Sortie II 06/04/2015	Sortie III 17/04/2015	Sortie IV 27/04/2015	
P.A	09	07	10	07	16
P.N	06	06	05	08	12

La technique de parapluie japonais nous a permis de recenser une richesse de 20 espèces soit : 16 espèces pour de Assafia Cherguia et 12 espèces dans la station de Gnifida.

Il est à signaler que la richesse en espèces la plus marquée est durant la troisième sortie où on a trouvé 10 espèces pour P.A, par contre on a trouvé que cinq espèces pour P.N.(fig. 34)

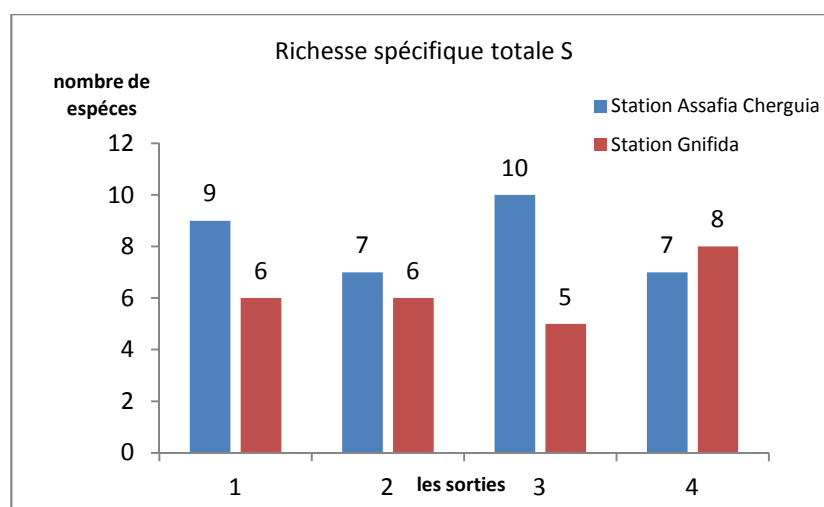


Fig. 34 - Variation de la richesse spécifique totale dans les deux palmeraies d'étude

Ces valeurs de richesse à l'aide de parapluie japonais nous a permis de dire qu'il y a une convergence entre les résultats dans les deux palmeraies. MEBARKI(2008) dans leur étude « les principaux déprédateurs du P.D dans la région de Ouargla » a signalé la richesse de 35 espèces dans la palmeraie moderne de I.T.A.S et 29 espèces dans la palmeraie abandonnée de Hassi Ben Abdallah, alors que BOUDJRADA(2014), a marqué 18 espèces dans la palmeraie de Djamàa.

b) Assiettes jaune

Le tableau ci-dessous représente les résultats de la richesse spécifique totale(S) obtenu par les assiettes jaune (tab. 11)

Tab. 11 : Richesses totale en espèces échantillonnées par la méthode d'assiettes jaune.

		Richesse spécifique total S				S
		Sortie I	Sortie II	Sortie III	Sortie IV	
Date	Station	25/03/2015	06/04/2015	17/04/2015	27/04/2015	
	P.A	05	10	07	09	12
	P.N	06	09	08	09	10

L'utilisation de la technique des assiettes jaune a permis le recensement de 13 espèces ; dont la la palmeraie ancienne présente par 12 espèces , et la palmeraie moderne (N) par une richesse spécifique totale de 10 espèces. nos résultats diffèrent avec ceux de BOUDJRADA(2014), à Djamàa qui indique une richesse S= 40 espèces, tel que (BELLABIDI 2009 in BOUDJRADA, 2014) à Touggourt à Touggourt qui déclare une richesse totale égale à 48 espèces.

c) Filet faucheur

La richesse spécifique totale pour les deux station à l'aide de technique de filet faucheur est résumé dans le tableau 12.

Tab. 12 : Richesses totale en espèces échantillonnées par la méthode de Filet faucheur.

		Richesse spécifique total S				S
		Sortie I	Sortie II	Sortie III	Sortie IV	
Date	Station	25/03/2015	06/04/2015	17/04/2015	27/04/2015	
	P.A	08	05	07	09	10
	P.N	07	06	08	09	09

le filet faucheur c'est une technique adopté pour le recensement des insectes existées au niveau des mauvaises herbes contourée de plante hôte, il nous a permis de recensé d'une richesse spécifique totale S= 10 espèces, tel que l'Assafia Cherguia noté par S= 10 espèces alors que Gnifida est marqué par S= 09 espèces.

IV.2.1.2. Abondances relatives

Les effectifs et les abondances relatives AR% des espèces d'arthropodes, capturées par le parapluie japonais dans les deux palmeraies, sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tab. 13 : Abondances relatives des espèces inventoriées grâce aux parapluie japonais dans les deux palmeraie.

Ordre	Espèces	P.A		P.N	
		ni	AR%	ni	AR%
Aranea	<i>Aranea sp.ind.</i>	4,00	1,3	4,33	5,88
Acarien	<i>Acarina sp</i>	-	-	2,33	3,17
Homoptera	<i>Jassidae sp.ind.</i>	0,67	0,22	-	-
	<i>Parlatoria blanchardi.</i>	260,33	87,56	48,67	66,06
Hemiptera	<i>Anthocoridae sp.ind.</i>	-	-	67	0,90
Diptera	<i>Ceratitidis capitata</i>	1,67	0,56	-	-
	<i>Diptera sp.ind.</i>	0,33	0,11	-	-
Coleoptera	<i>curculionidae sp.ind.</i>	3,33	1,12	1,00	1,36
	<i>Pharoscyrnus ovoideus</i>	3,33	1,12	2,33	3,17
	<i>Pharoscyrnus numidicus</i>	4,00	1,35	-	-
	<i>Cybocephalus sp.ind.</i>	9,67	3,25	3,67	4,98
	<i>Dermestes sp</i>	0,33	0,11	0,33	0,45
	<i>Cétoine sp.ind.</i>	0,33	0,11	-	-
Hymenoptera	<i>Camponotus thoracicus</i>	-	-	0,67	0,90
	<i>Crematogaster sp.ind.</i>	0,33	0,11		
	<i>Tapinoma negerrimum</i>	6,00	2,02	4,33	5,88
	<i>Chalcididae sp.ind.</i>	6,00	2,02	-	-
	<i>Hymenoptera sp.1 ind.</i>	0,67	0,22	-	-
	<i>Hymenoptera sp.2 ind.</i>	-	-	0,33	0,45

- : Absent

Le tableau de AR% pour les deux stations montrent l'abondance des Homoptera présenté par la *Parlatoria blanchardi.*, suivie par les coleoptera telle que la familles des Coccinellidae (*Pharoscyrnus ovoideus*, *Cybocephalus sp.ind* pour les deux et *Pharoscyrnus numidicu* pour la première station, avec l'existence des autres familles comme : Aranea, Hemiptera, Hymenoptera (fig. 35 – a, b-)

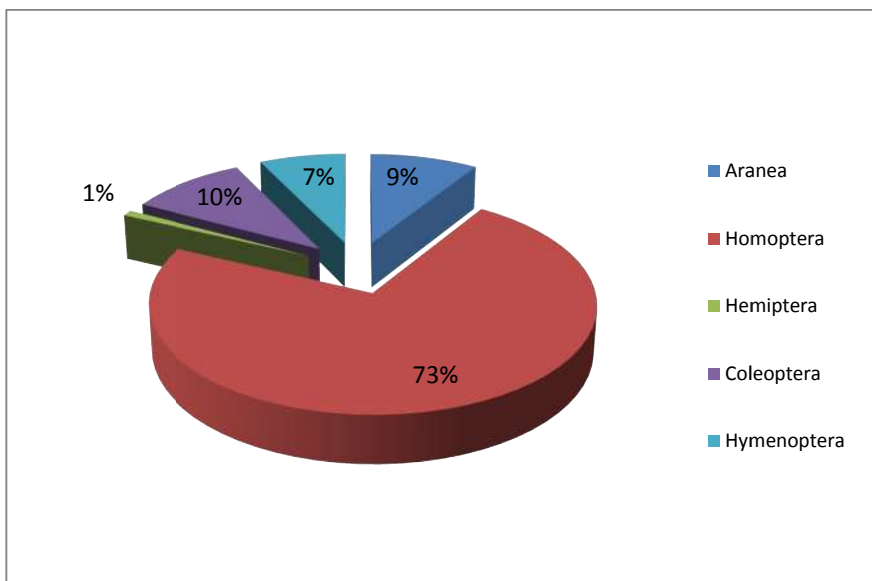


Fig.35-a- : Abondance relative des ordres d'insectes inventoriés dans la palmeraie ancienne

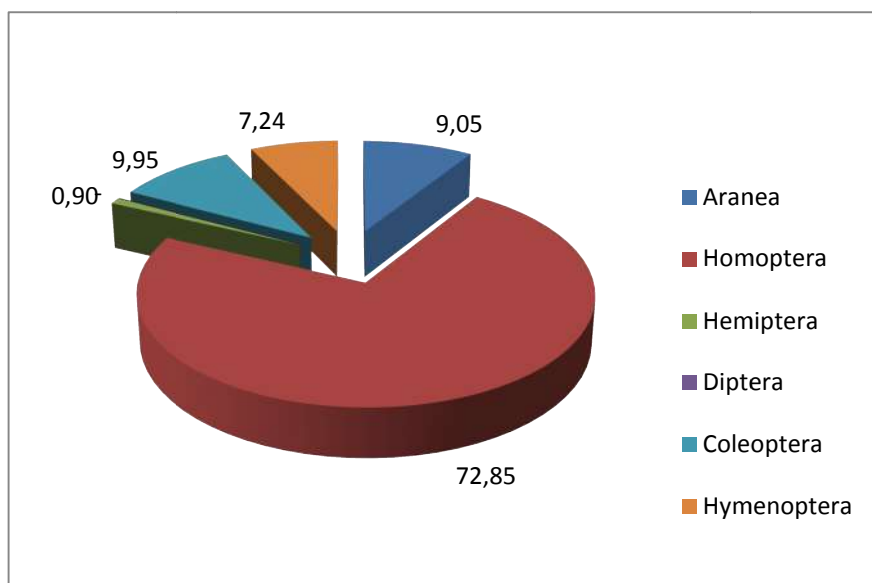


Fig.35-b- : Abondance relative des ordres d'insectes inventoriés dans la nouvelle palmeraie.

Les résultats notés sur les figures 36, signale que les individus de *Parlatoria blanchardi* sont les plus dominant dans les deux palmeraies, avec un taux d'abondance de AR%= 87,56% soit ni = 260,33 individus) pour l'ancienne et AR%=66,06% (ni = 48,67 individus) pour la nouvelle palmeraie ; vient ensuite les espèces de coccinelles *coccidiphages* de *Cybocephalus sp. Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* Avec un pourcentage de AR% = 17% ; ni 5,27 individus pour la première station et de AR% = 8,15% soit ni = 7 individus pour la deuxième. Voire (fig 36, a et b).

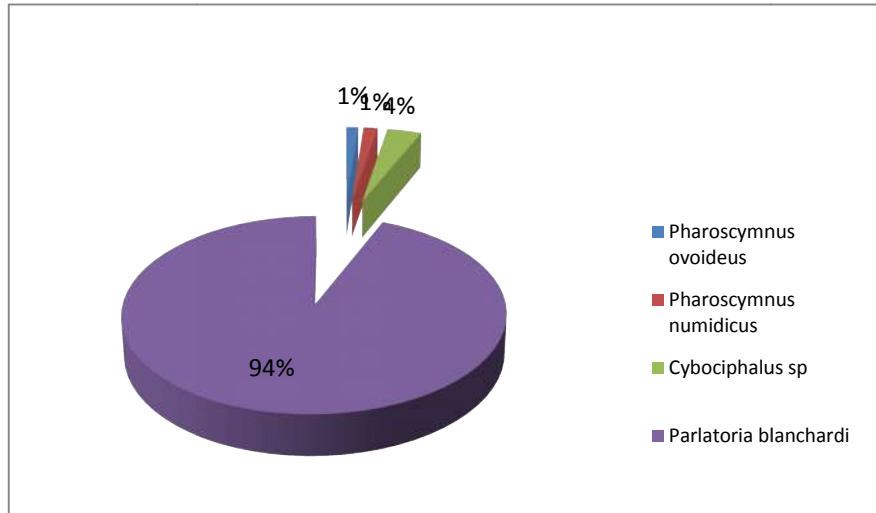


Fig 36-a- : Abondances relatives des cochenille blanche et ces ennemies naturelles P A.

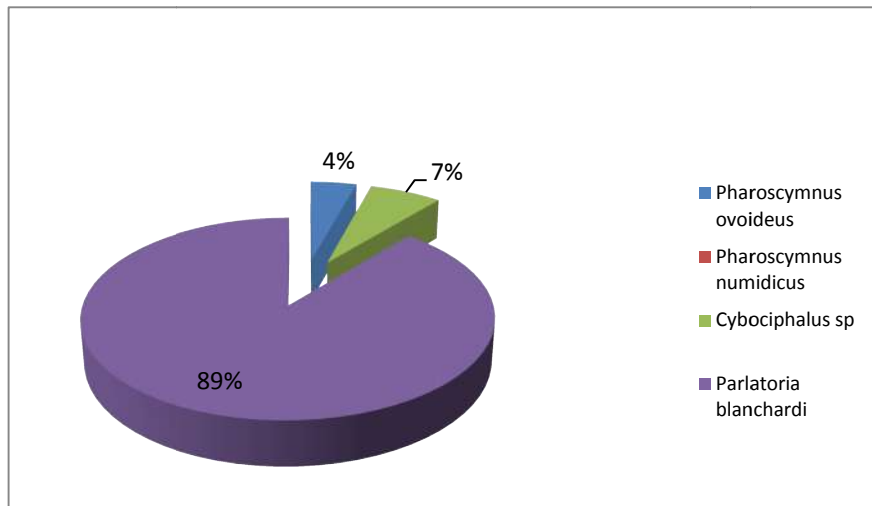


Fig 36-b- : Abondances relatives des cochenille blanche et ces ennemies naturelles P N.

IV.2.1.3. Fréquences d'occurrence et constances

Les données concernant les fréquences d'occurrences des individus capturées par la méthode de parapluie japonais, ainsi que leurs catégories, sont affichées dans le tableau ci-dessus

Tab. 14– Fréquences d’occurrences des espèces d’arthropodes capturées par le parapluie japonaise

Familles ou espèces	P A		P N	
	F(%)	constance	F(%)	constance
<i>Aranea sp.ind.</i>	100	Omniprésente	75	Constante
<i>Aphididae sp.ind.</i>	50	Régulière	50	Régulière
<i>Jassidae sp.ind.</i>	25	Accessoire		-
<i>Parlatoria blanchardi targ.</i>	100	Omniprésente	75	Constante
<i>Ceratitis capitata</i>	25	Accessoire	-	-
<i>Diptera sp.ind.</i>	25	Accessoire	-	-
<i>curculionidae sp.ind.</i>	75	Constante	50	Régulière
<i>Pharoscymnus ovoideus</i>	100	Omniprésente	75	Constante
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	50	Régulière	-	-
<i>Cybocephalus sp.ind.</i>	75	Constante	50	Régulière
<i>Dermestes sp.</i>	25	Accessoire	25	Accessoire
<i>Cétoine sp.ind.</i>	25	Accessoire	-	-
<i>Crematogaster sp.ind.</i>	25	Accessoire	-	-
<i>Tapinoma negerrimum</i>	75	Constante	75	Constante
<i>chalcididae sp.ind.</i>	25	Accessoire	-	-
<i>Hymenoptera sp.1 ind.</i>	25	Accessoire	-	-
<i>Acarien sp.</i>	-	-	75	Constante
<i>Camponotus thoracicus</i>	-	-	25	Accessoire
<i>Anthocoridae sp.ind.</i>	-	-	25	Accessoire
<i>Hymenoptera Sp 2</i>	-	-	25	Accessoire

D’après la (tableau. 12) on note que l’ancienne palmeraie est caractérisée par la présence des espèces omniprésents (F%= 100%) comme *Pharoscymnus ovoideus*, *Parlatoria blanchardi*. *Cybocephalus sp* c’est un espèce de presence constant (F%= 75%), alors que *Pharoscymnus numidicus* apparait régulièrement avec un taux F%= 50% (Fig.37-a-). Dans la palmeraie moderne y a que trois catégories : les espèces de présence constant telle que *Parlatoria blanchardi* *Pharoscymnus ovoideus* et *cybocephalus sp.*, à un taux de (F%=75%) (Fig.036-b-). Selon SAHRAOUI et al. (2010), l’apparence des cochenille blanche est suivi par les coccinelles coccidiphages vivaient dans les palmeraies et s’attaquent à la cochenille De même BOUSSAID et MAACHE (2001), et MHAOUA (2006) ont signalent les mêmes résultats.

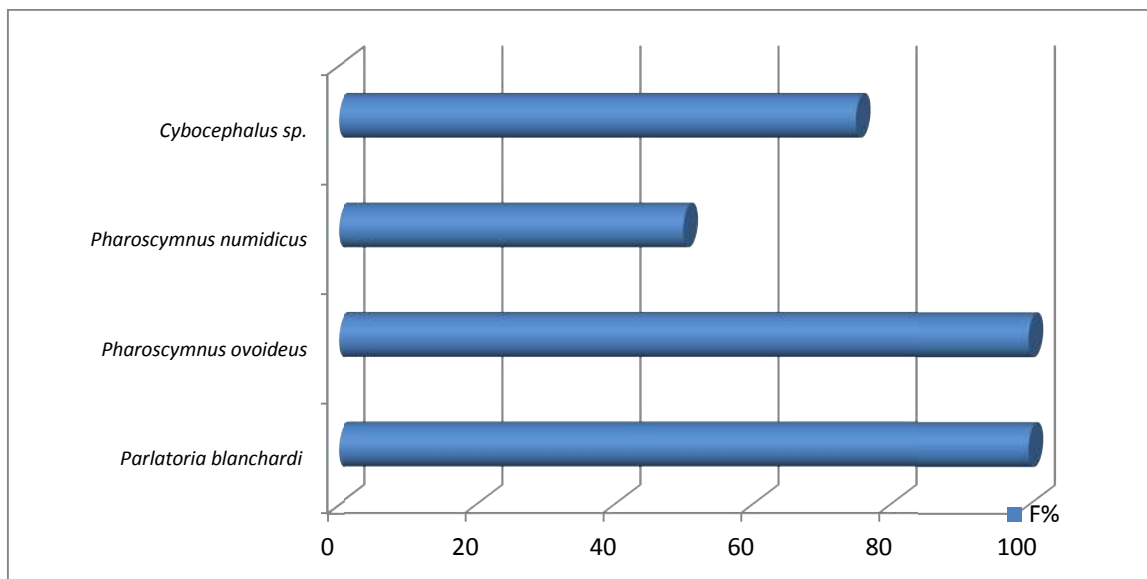


Fig. 37 –a– Catégories des espèces Coccidiphages et les Cochenilles blanche P A.

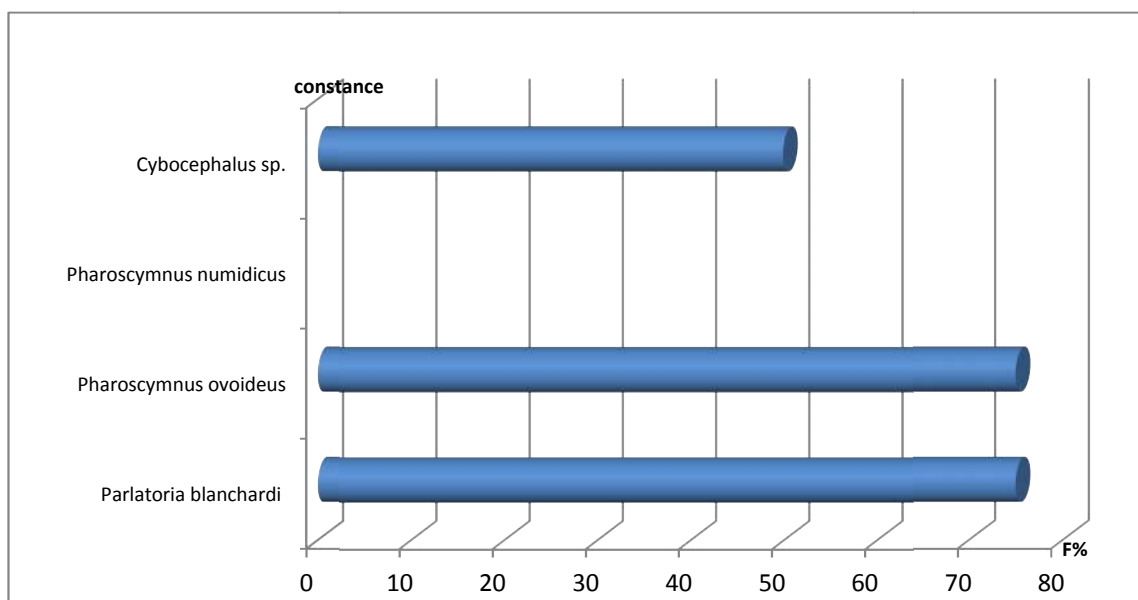


Fig. 37–b– Catégories des espèces Coccidiphages et les Cochenilles blanche P N.

IV.2.2. Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structures sont présentées par Indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité ;

IV.2.2.1. Indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale ($H' \text{ max.}$) et de l'équirépartition (E) des espèces identifier sont calculées et exposées dans le tableau

Tab.15 Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces calculés dans les deux stations d'étude par parapluie japonais .

Station \ Paramètre	P A	P N
H' (bits)	0,958	1,890
H' max(bits)	4	3,584
E	0,239	0,527

L'exploitation des espèces par l'indice de Shannon Weaver montre que les valeurs de H' varient entre 0,958 bits pour la palmeraie A et une diversité maximal de 4 bits ; en outre la palmeraie N marque une diversité de 1,890 bits et une diversité maximal de 3,584 bits (Tab.15).

Pour ce qui concerne l'indice de l'équirépartition, il est à signaler que ses valeurs variées entre 0,239 dans la station I donc il tendent vers 0 ce qui implique qu'il existe une forte tendance ou déséquilibre entre les effectifs des espèces en présence, cela révèle l'existence d'une espèce dominante en termes d'effectifs; la nouvelle palmeraie marque une E= 0,527 il tendent vers 1, ce qui implique qu'il trahissant une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces présentes. Par contre en utilisant le parapluie japonaise dans la palmeraie de Djamâa, BOUDJRADA 2014 a signalé que Les valeurs de l'équitabilité tendent vers 0 ($0,14 \leq E \leq 0,18$) ce qui implique que les milieux échantillonnés est très faiblement diversifié alors que, ABDELAZIZ(2010) dans la nouvelle palmeraie de Zelfana et l'Oasis de Tadjninte, les valeurs d'équirépartition tendent vers 0, ce qui implique qu'il existe une forte tendance au déséquilibre entre les effectifs des espèces en présence.

IV.3. L'étude de niveau d'infestation de cochenille blanche, *Parlatoria blanchardi*

Targ.

Parmi les insectes inventoriés on a choisi pour l'étude de *Parlatoria blanchardi* en raison de son importance phytosanitaire en palmeraie.

IV.3.1. L'évolution du nombre de cochenilles en fonction de la date

L'invasion excessif de cochenille blanche a été rencontrée en grand nombre dans les deux palmeraie qui constitue une menace permanente sur la santé du palmier dattier (Fig.37)

Croute de cochenille blanche



Fig. 38– Formation d'un encroûtement de cochenilles *P. blanchardi* sur les folioles(Originale)

Cochenille blanche



Fig. 39– Formation d'un encroûtement de cochenilles *P. blanchardi* sur les dattes (Originale)

L'incidence du niveau d'infestation par cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* des deux stations enregistré une différence significative dans le niveau des rapport de densité tableaux 16

Tableau 16 (a-b):Evolution de taux d'infestation en fonction de la période d'étude .

	P.A								MOYENNE
	SORTIE 1		SORTIE 2		SORTIE 3		SORTIE 4		
	Df	NOTE	Df	NOTE	Df	NOTE	Df	NOTE	
PALMIER 1	52	0,5	37	0,5	111	1	119	1	79,75
PALMIER 2	40	0,5	38	0,5	31	0,5	32	0,5	35,25
PALMIER 3	48	0,5	39	0,5	39	0,5	45	0,5	42,75

	P.N								MOYENNE
	SORTIE 1		SORTIE 2		SORTIE 4		SORTIE 4		
	Df	NOTE	Df	NOTE	Df	NOTE	Df	NOTE	
PALMIER 1	29	0,5	15	0,5	61	1	64	1	42,1875
PALMIER 2	9	0,5	15	0,5	88	1	95	1	51,75
PALMIER3	294	3	20	0,5	36	0,5	38	0,5	97

L'ampleur de l'infestations Fig (38) sur palmes dans les deux palmeraies qui se traduit par un encroutement quasi-généralisé des cochenilles blanche sur palmes, l'effectif moyen de cette dernière par cm² de folioles en fonction de différentes dates d'observation, montre qu'il varie de 127 et 300 individus dans l'ancienne palmerais soit un moyenne de 52,58 CB/cm², tandis que dans la nouvelle palmeraie varie entre 206 et 388 individus par un moyenne de 63,64 CB/cm². Ce qui empêchant la bonne fonctionnalités des palmiers et entraîne à la longue un dessèchementdes palmes(IDDER,2011).en outre d'après ALLAM (2008), l'infestation est plus importante dans le biotope traditionnel, soit une moyenne de 23,25 cochenilles /cm² par rapport au biotope moderne, soit une moyenne de 5,94 cochenilles/cm²,

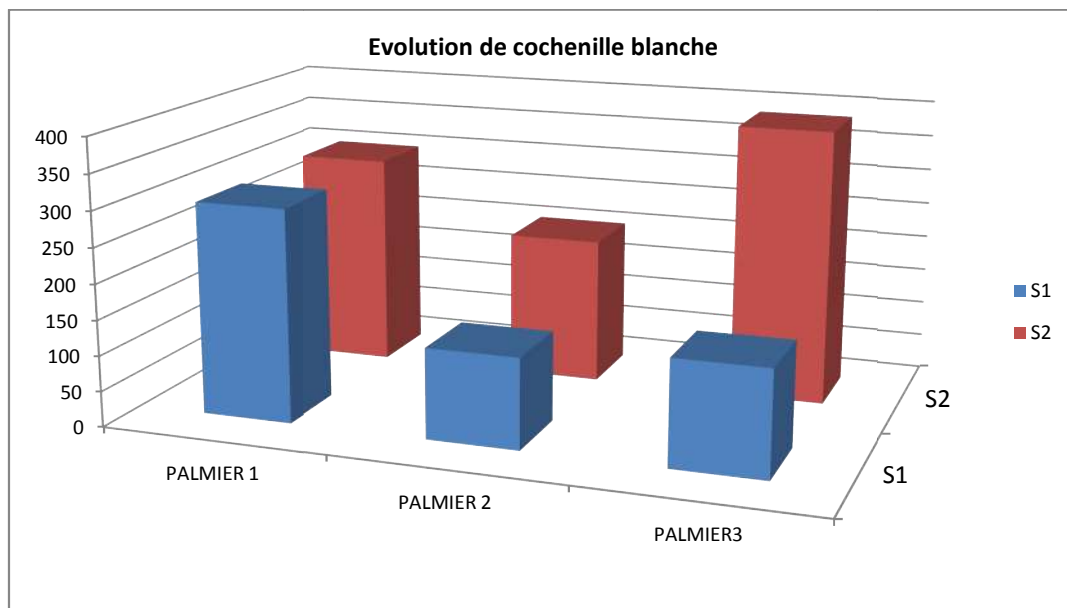


Fig. 38 – L'évolution du nombre moyen de cochenilles par 1 cm² selon la date dans les deux palmeraies..

IV.3.2. L'évolution du nombre de cochenilles en fonction de l'orientation foliaire

Nous reprenons ci apres les résultats globaux des infestation par la Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* sur les quatre orientations cardinales des deux station

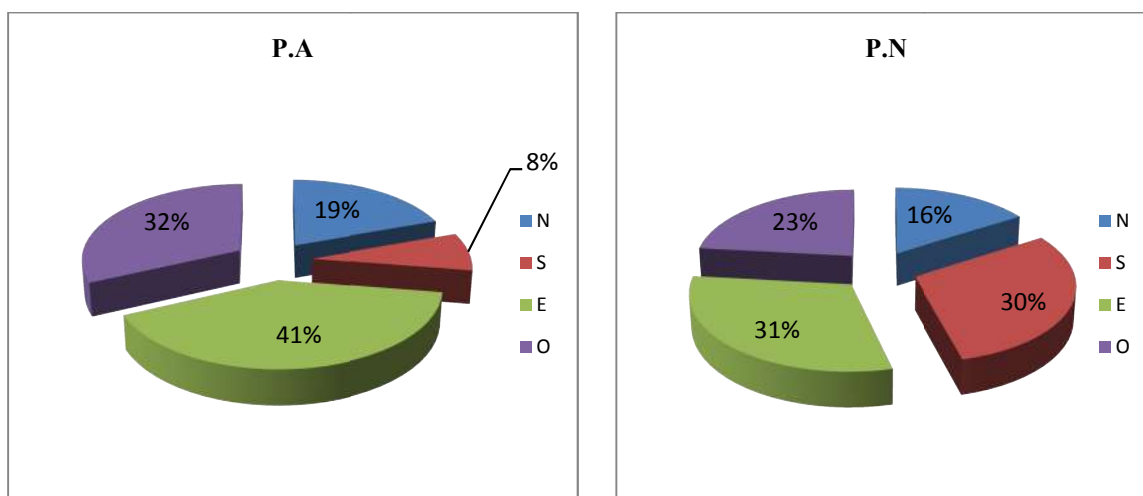


Fig 38: niveau d'infestation des quatre orientations cardinales des deux station .

D'après la figure on remarque que l'orientation Est est le plus infestée pour les deux station avec un pourcentage de 41% pour la première et 31 pour la nouvelle palmerais palmeraie, suivie par Ouest (32%), le Nord (19%) et le Sud (8%) pour la ancienne palmerais ; alors que la nouvelle palmeraie suivipar le Sud (30%), le Ouest (23%) et une faible infestation dans le Nord par 16%.

La différence remarquable de manifestation du cochenille blanche entre les quatre orientations peut être due à la durée et l'intensité d'ensoleillement, et l'état de palmeraie la

nouvelle palmerais marque des taux d'infestations assez proche que l'ancien Cela est dû probablement à la densité de plantation de cette parcelle MEHAOUA(2006),est mentionné que l'âge et le type de cultivars joue a un rôle dans la propagation de cochenille blanche. La plante hôte intervient comme un véritable facteur écologique, dont l'action se superpose à celle des facteurs climatiques (SCHEVESTER, 1956, BICHE et SELAMI, 1999 in MHAOUA 2006). Aussi, la physiologie de l'arbre joue un rôle important dans la distribution spatio-temporelle de cette cochenille. La relation plantes hôtes-cochenilles est d'ordre nutritionnel, ainsi que l'équilibre physiologique de ces plantes hôtes qui ont une grande influence sur le développement des arthropodes piqueurs-suceurs entre autres les diaspines. Ces dernières modifient considérablement leur comportement, selon l'importance des éléments nutritifs mis à leur disposition (SAIGHI, 1998 in MHAOUA, 2006).

IV.4. Relation entre l'infestation des cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. et les coccidifages

Durant notre études on a constaté que la présence de la cochenille blanche cohère avec la présence de ses prédateurs

IV.4.1. Ennemis naturels de *Parlatoria blanchardi*

Au cours de nos opérations de collecte, nous avons rencontré trois espèces parmi les grands destructeurs de la cochenille blanche. Les deux premières espèces appartiennent à la famille des Coccinellidae et au même genre des *Pharoxymmus*, ce sont *les pharoxymmus oviodeus* et *pharoxymmus nimidicus*. une troisième appartenant à la famille des Nutidilidae : qui se rapproche beaucoup de la famille des Coccinilidae, mais qui semble plus prédatrice de la cochenille blanche que les deux autres citées, Il s'agit de *cybocéphalus sp.*

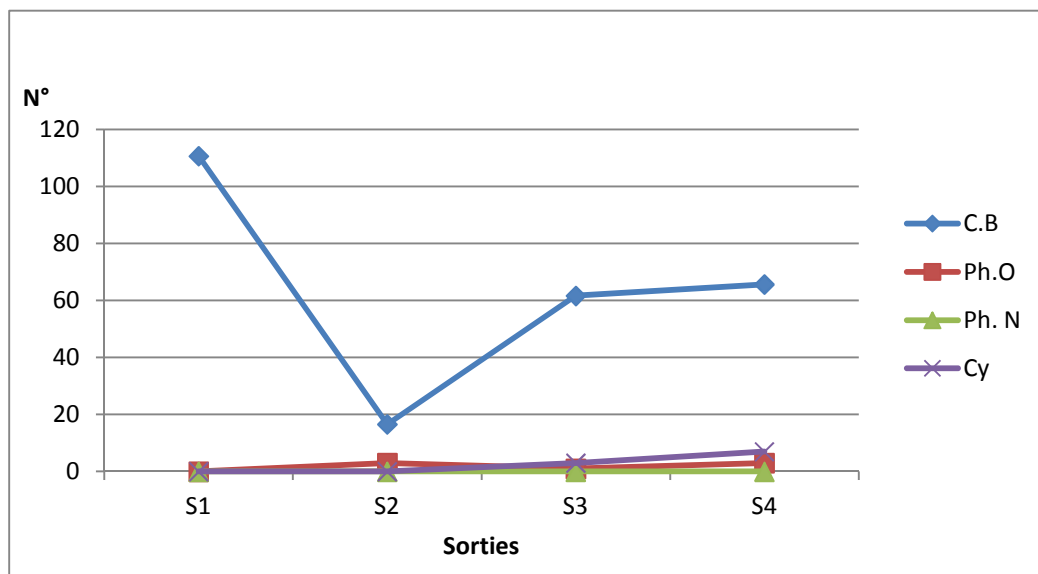


Fig.39 (a) : Évolution de l'effectif de la cochenille blanche et de ses ennemis naturels dans la P.A

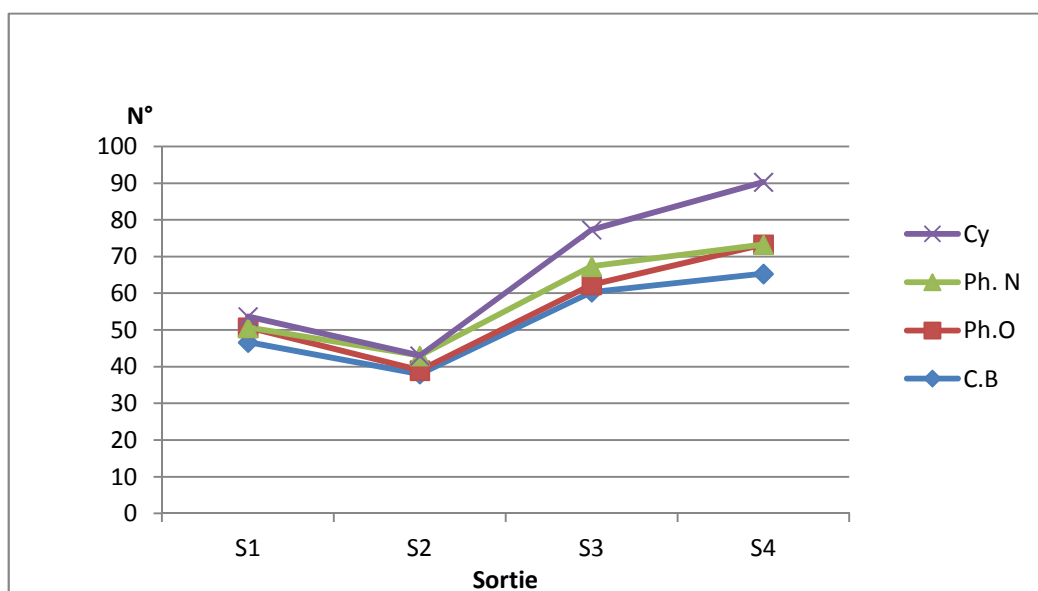


Fig.39 (b) : Évolution de l'effectif de la cochenille blanche et de ses ennemis naturels dans la P.N

d'après la fig. 39(a et b), une relation étroite entre l'évolution des croutes de cochenille blanche *parlatoria blanchardi* Targ. Et la présence des coccinelle prédateurs dans la station Assafia, le chose qui n'est pas remarqué dans la deuxième station., Malheureusement, nous n'avons pas pu évaluer impact de ces espèces en raison de leur faible densité malgré le grande infestation des cochenille blanche dans cette palmeraie . DENDOUGA,(2007) marque que le type de palmeraie (monoculture ou culture en étage) influe dans l'apparition des prédateurs ;talque ABDELAZIZ (2010) notons que le nombre de prédateurs augmente quand la population de la cochenille est élevée. Dans les régions phoenicoles algériennes, trois coccinelles coccidiphages vivent dans les palmeraies et

s'attaquent à la cochenille *P. blanchardi*. Deux espèces de petite taille, *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* et *Cybocephalus palmarum* (Sicard, 1929 Pic, 1900 ,Schneider, 1851 in SAHARAOUI, et *al.*, 2010)

Conclusion

Notre étude touchant l'un des aspects les plus importants de l'écologie des prédateurs des palmiers dattier, à pour objectif d'identifier les insectes ravageurs ainsi que leurs ennemis naturels, dans deux stations différentes, dont l'une est ancienne et se localise à El Assafia Cherguia et l'autre moderne et nouvellement créée à Gnifida.

Nous concluons que la richesse spécifique totale des deux palmeraies se résume en 28 espèces, représentées par deux classes et 08 ordres qui sont les Homoptera avec un taux d'AR%= 37%, les Coleoptera avec un taux d'AR%= 24%, les Diptera avec un taux d'AR%= 12%, et les autres ordres comme, les Hymenoptera, les Hemiptera les Lepidoptera, les Aranea, et les Acarien avec un AR% ne dépassent pas un taux d'AR de 9%.

Et du même pour les résultats de la technique de parapluie japonais nous avons constaté que les Homoptera présentés par l'espèce *Parlatoria blanchardi* ont un taux d'AR%= 94%, et les Coccinelles coccidiphage (*Cybocephalus sp.*, *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus*) ont un taux d'AR%= 6% ceci pour Assafia Cherguia, pour Gnifida la dominance *Parlatoria blanchardi* à un taux d'AR%= 89%, et les espèces (*Pharoscymnus ovoideus*, *Cybocephalus sp.*) ont un taux d'AR%= 11%.

Nous déduisons que la station de Assafia Cherguia représente un milieu très faible en diversité ($H' = 0,95$ bits), avec une tendance vers le déséquilibre entre les effectifs de ($E = 0,23$); alors que la station de Gnifida représente une diversité importante avec un $H' = 1,89$ bits ce qui nous permet de dire qu'il y a un équilibre entre les espèces qui se trouvent dans la dernière station citée ci-dessous.

La biodiversité constatée par notre étude démontre l'impact des pratiques agricoles traditionnelles et la faible utilisation des techniques modernes de productions (absence de traitements chimiques et autres).

D'autre part, la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, plus précisément est parmi les prédateurs les plus redoutables du palmier dattier de la région de Laghouat, qui ne cesse de prendre de l'ampleur dans ses oasis. Les dégâts enregistrés sont importants et risquent de le devenir d'avantage dans les années à venir si les moyens de les combattre s'avèrent insuffisants.

Ainsi, la répartition des espèces, le nombre des ennemis naturels, leurs activités, la densité des individus de chaque espèce sont extrêmement variables d'une oasis à l'autre et sont fonction de particularités écologiques respectives du milieu. En conséquence, il apparaît que :

1) Le nombre de prédateurs est proportionnel à la masse de nourriture (*P. Blanchardi*), Par contre cette masse n'a pas d'impact apparent sur la diversité spécifique de la faune des prédateurs, mais elle est essentiellement liée aux conditions écologiques déterminées par le milieu.

Perspective

Pour approfondir cette étude et avoir des idées plus claires sur l'écologie du prédateurs du palmier dattier dans notre région, il serait nécessaire :

- D'élargir l'étude sur des surfaces et des périmètres plus vaste et sur d'autre station avec différentes techniques d'échantillonnages tel que les pièges lumineux, les pots de bérbéres, les palquettes jaune.

- chaque espèce intéressante de prédateurs doit être examinée sous tous ces angles : Rapports entre l'écologie propre a l'espèce et son milieu (global et particulier); dans le but de déterminer la plasticité de chacune d'entre elles, son efficacité en tant que facteur de limitation de la cochenille, son pouvoir de reproduction, sa résistance et les conditions de survie en présence des facteurs défavorables et même létaux.

- Il serait intéressant aussi de fouiller encore plus dans l'écosystème des palmerais afin de confirmer l'effet de l'*Acarien rouge* identifié par notre étude.

Références bibliographiques

- ABDELAZIZ Brahim, 2011** : Entomofaune de la palmeraie d'El-Atteuf à Ghardaïa. Thèse. Ing. INA. 81p.
- ALLAM ABDELKADER, 2008** : Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné, 1793) par *Parlatoriablancharidi* Targ. (*Homoptera diaspididae* Targ. 1892) dans quelques biotopes de la région de Touggourt ; thèse Mag., INA. 89p.
- AMORSI G., 1975**- Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
- AZIEZ. W., 2007**- Etude comparative de trois pieds males du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera*), et l'impact de leurs pollens sur quelques caractéristiques physico-chimiques des dattes, dans la région d'el Maleh (Biskra). Thèse. Ing. Univ. Biskra. 128p.
- BECHERAÏER AÏCHA, 2010** : Evaluation du patrimoine phoenicicole de la région d'Ouargla. Thèse. Ing. Univ. Ouargla. 97p.
- BALACHOWSKY A S, 1962**-Entomologie appliquée à l'agriculture, Coléoptères. Ed. MOSSON et CIE, Tome I, Vol n°1, Paris, 400 p.
- BEN ABDELLAH A-1990**-La phoeniculture. Option méditerranéenne. Série A, n°11. les systèmes agricoles Oasiens, pp 105-121.
- BENKHALIFA, 1991**: Introduction à l'étude de la bio-écologie de l'Apate monachus Fab. Avec une proposition d'un programme de lutte. Thèse. Ing. Agro., inst. Teach. agro. sahar. Ouargla, 72p.
- BENSALAH M.K., 2008**- *Essai de lutte biologique contre la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae par le Dipel 8L (Bacillus thuringiensis Var Kurstaki)*, rapport. SRPV. Biskra. 6p.
- BOUDJRADA A., 2014** - Etude de l'entomofaune inféodée au palmier dattier dans une région saharienne (Cas de Djamâa), Thèse. Ing. Univ. Ouargla
- BOUGUEDOURA N., 1991**- Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier (*Pohenix dactylifera* L.). Étude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse de doctorat en sciences, U.S.T.H.B., Alger, 201p
- BOUKRAA S., 2009** - Biodiversité des Nématocères (Diptera) d'intérêt agricole et médico-vétérinaire dans la région de Ghardaïa. Mémoire d'ingénieur, El-Harrach, É.N.S.A.,128p.
- BOUSSAÏD Louisa et MAACHE Lahcen, 2001** : Données sur la bio-écologie et la dynamique des populations de *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera – Diaspidae) dans la cuvette de Ouargla. Thèse. Ing. Univ. Ouargla. 95p.
- CHEVALIER August, 1952** : Recherches sur le phoenisc Africain. Ed. paris, 58p.
- DAJOZ R., 1971**: Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.

- DAJOZ R., 1974:** Précis d'écologie. Ed. Gauthier Villars, Paris, 503 p.
- DENDOUGUA hanane., 2007-** *Contribution à l'étude biologique de la cochenille blanche Parlatoria blanchardi TARG(Homoptera, Diaspididae) et son interaction avec ses quelques ennemis naturels dans une palmeraie de la région de Biskra. Thèse. Magistère. Univ. Biskra.P95*
- DJERBI M., 1986-** *Les maladies du palmier dattier (Phoenix Dactylifera)*. Projet du Centre régional de recherche sur le palmier dattier et la datte au Moyen Orient et en Afrique du Nord, 127 p.
- DOUHIBI.M.H., 1991-** Les principaux ravageurs des palmiers dattiers et de la datte en Tunisie. Ed. INAT. Tunisie, 63P.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1977-** Les pyrales des dattes stockée. *Annales, Ins, Nat, Agro. El Harrach, Alger, Vol 7, n°1, Pp 32-56.*
- DOUMANDJI S. E., 1981 –** *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le nord de l'algérie, Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae)*. Thèse doctorat. D'état. Scien. Natur. Université. Pierre et marie curie. Paris VI ,145p.
- DUBOST D., 1991-** *Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Thèse. Doc. Etat. Univ. François Rabelais de Tours. 55p.
- GUESSOUM M., 1989 :** L'Acarofaune de quelques cultures et bio-écologie de Panonychus ulmi (Koch) et Cenopalpus pulcher (Can et Fanz) sur pommier en Mitidja et Oligonychus afrasiaticus (Mc. Gregor) sur palmier dattier. Essai d'efficacité de quelques insecticides et acaricides. Thèse magistère, INA, Alger, 228 p.
- EL-HOUMAIZI. M. A., 2002-** *Modélisation de l'architecture de palmier dattier (Phoenix Dactylifera L) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis*. Thèse Doctorat 3^{ème} cycle. Univ. Cadi Ayyad. Faculté des sciences Semlalia. Marrakech. 144p.
- EL-HOUMAIZI. M. A., 2007-** *La diversité génétique des variétés de palmier dattier au Maroc*. Communication atelier international sur la diversité génétique du palmier dattier. El-Hassa Arabie Saoudite 28-29 février 2007, 29p.
- EL-KHATIB. A., El-Djabr. A., El-Djabr. AL., 2006-** Le palmier dattier en Arabie Saoudite. Ed. Entreprise nationale de développement agricole. Arabie Saoudite. 136p.
- PEYRON G., 2000** *Cultiver le palmier dattier*. Éd. C.I.R.A.D., Montpellier (France), 110p.
- IDDER A., 2000-** Tentative de lutte biologique en palmier contre deux principaux ravageur de la datte et du palmier Ectomyelois ceratoniae Zeller sur différentes variété du palmier dattier Phoenix Dactylifera. *Cah agri, Vol. 18 n°1, Pp 63-71.*

- KHOUALDIA O., RHOUMA A., JARRAYA A., MARRO J.P. et BRUN J., 1995** – Un trichogramme, nouveau parasite d' *E.ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). En Tunisie. *Ann. Ed INRA.Tunisie, Pp 145-151*.
- LAUDEHO. Y., 1969-** Intervention bioécologique en Adrar mauritanien destinée a lutter contre p. blanchardi targ. Acclimatation d'un prédateur coccinellidae chilochorus bupustulatus. Thèse Doc. Ing., Fac. Montpellier, 85p
- LAUDEHE.Y. et FROUND J., 1970-** Une méthode d'estimation de la population de parlatoria blanchardi torg. Présente sur un dattier. IF. A.C., Vol. 25, N°4, PP. 247- 251
- MATALLAH S., 2011** – Comportement biologique de Parlatoria blanchardi Targ. (Homoptera, Diaspididae) vis-à-vis de trois variétés de dattier dans la région de Biskra. Thèse de magister Sc. Agro., Inst. nat. agro., El-Harrach, 110p
- MEHAOUA M. , 2006 :** *Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche Parlatoria blanchardi Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra.* Thèse de magister Sc. Agro., Inst. nat. agro., El-Harrach, 150 p
- MEBARKI Mohammed T. 2008,** Les principaux déprédateurs du palmier dattier inventaire de leurs auxiliaires dans la région de Ouargla. Thèse ing. Univ. Ouargla, 60p.
- MUNIER P., 1973** – *Le palmier dattier.* Ed. G.-P. Maisonneuve & Larousse. Paris, 221 p.
- OFFICE NATIONAL DE LA METEOROLOGIE, 2008:** Rapport sur les données climatique de Laghouat.
- SALAHOU-ELHADJ B., 2001** - Inventaire et étude bioécologique de quelques déprédateurs de la palmeraie de Berriane (Ghardaïa). Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 60p.
- SAHARAOU1 Lounes, Mohamed BICHE et Jean Louis HEMPTINNE, 2010** – dynamique des communauté des coccinelles(Coleoptera, Coccinellidar) et interaction avec leurs proies sur palmier dattier à Biskr(sud-est Algérien) Bull. Soc. zool. Fr., 2010, 135(3-4) : 265-280.
- SEDRA MY H., 2003A-** *Le Bayoud du palmier dattier en afrique du Nord.* Ed. Bureau sous régional de la FAO pour l'Afrique du Nord (SNEA) en protection des plantes. 125p
- SEDRA MY H., 2003B-** *le Bayoud et les principales Maladies du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du Nord.* Atelier sur la protection intégrée du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du Nord. Tozeur-Tunisie, 11-13 Décembre 2003. Ed. Bureau sous régional de la FAO. Tunisie. Pp 80-97.
- TOUTAIN G., 1967** – *Le palmier dattier, culture et production.* Al-Awamia. N° 25, Pp 83 – 151.
- ZAIDI L., 1983-**Cours polycopies sur le palmier sur le palmier dattier. Institut Nat. Agro.EL Harrach, 42 p.

Annexe I : Evolution de Palmiers Dattiers 1999/2014

Compagn e	NOBRE DE PALMIERS EXISTANTS				NOMBRE DE PALMIERS EN RAPOT				PRODUCTION EN DATTES (OX)				
	Dattiers En masse Superfici e Occupée (ha)	DEGLE T NOUR Datte fines nombre	GHARS ET ANALOGUE S Dattes molles nombre	DEGLET BEIDA ET ANALOGUE S Dattes sèches nombre	TOTAL nombre	DEGLET NOUR Datte fines nombre	GHARS ET ANALOGUE S Dattes molles nombre	DEGLET BEIDA ET ANALOGUE S Dattes sèches nombre	TOTAL nombre	DEGLET NOUR Datte fines QX	GHARS ET ANALOGUE S Dattes molles QX	DEGLET BEIDA ET ANALOGUE S Dattes sèches QX	TOTAL QX
	1	2	3	4	5=2+3+ 4	6	7	8	9=6+7+8	10	11	12	13=10+11+ 12
1999/2000	160	1373	5852	11325	18550	/	5693	1250	6943	/	455	125	580
2000/2001	188	3473	5952	11575	21000	4	5910	1479	7393	1.6	225	296	1222.6
2001/2002	262	8473	7652	11575	27700	1000	5900	5680	12580	350	1988	2065	4403
2002/2003	277	877	7860	11940	28500	1000	5900	5680	12580	500	2950	2840	4000
2003/2004	345	13700	9360	12240	35300	1300	6110	6030	13440	650	3055	3015	6720
2004/2005	361	14100	9960	12640	36700	1300	6110	6030	13440	325	1527	1508	3360
2005/2006	361	14100	9960	12640	36700	1300	6110	6030	13440	416	1855	1929	4200
2006/2007	484	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4600
2007/2008	492	18.780	17.880	16.456	53.116	1.420	6.230	6.270	13.920	595	1.370	1.835	3800
2008/2009	382	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6098
2009/2010	357	10.500	14.160	12.616	37.276	1.420	6.230	6.270	13.920	650	2800	2900	6350
2010/2011	357	10.500	14.160	12.616	37.276	1.420	6.230	6.270	13.920	980	4.298	4.342	9620
2011/2012	318	10.500	14.160	12.616	37.276	1.420	6.230	6.270	13.920	1520	5840	5920	13280
2012/2013	318	10.500	14.160	12.616	37276	1.420	6.230	6.270	13.920	1520	5840	5920	13280
2013/2014	315	10.500	14.160	12616	37276	1.420	6.230	6.270	13.920	1520	5840	5920	15383

Annexe II : Liste de la Faune de la région de Laghouat (CHOPARD, 1943; SAUDI, 2007; C. F. L., s.d. in DERDOUKH, 2009)

Classes/Ordres	Espèces	Classes/Ordres	Espèces	
Arachnida	Arachnida sp. ind.	Coleoptera	<i>Staphylinus</i> sp.	
	Chélicérates sp. ind.		<i>Zophosis punctata</i>	
	Araneides sp. 1		Chrysomelidae sp. ind.	
	Araneides sp. 2		<i>Adimonia barbara</i>	
	Araneides sp. 3		<i>Chaetocnema</i> sp.	
	Dysderidae sp. ind.		Buprestidae sp. ind.	
Chilopoda	<i>Allopauropus daricus</i>			<i>Apion</i> sp.
	<i>Scolopondra</i> sp.		Hymenoptera	Chalcidae sp. ind.
Isopoda	Oniscidae sp. ind.	Ichneumonidae sp. ind.		
Podurata	<i>Isotoma viridis</i>	Apoidea sp. ind.		
Orthoptera	<i>Eremiaphila</i> sp.	Halictidae sp. ind.		
	<i>Gryllulus</i> sp.	Vespoidea sp. ind.		
	<i>Anacridium aegyptium</i>	<i>Vespa</i> sp.		
	<i>Aiolopus savignyi</i>	Sphegidae sp. ind.		
Dermaptera	<i>Nala lividipes</i>	Scoliidae sp. ind.		
Hemiptera	Pentatominae sp. ind.	<i>Scolia</i> sp. 1		
	<i>Nysius</i> sp.	<i>Scolia</i> sp. 2		
	<i>Reduvius</i> sp.	Pompilidae sp. 1		
	<i>Ophthalmicus</i> sp. 1	Pompilidae sp. 2		
	<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	<i>Monomorium salomonis</i>		
	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	<i>Monomorium</i> sp.		
Homoptera	Cicadellidae sp. 1	<i>Tetramorium biskrensis</i>		
	Cicadellidae sp. 2	<i>Tapinoma nigerrimum</i>		
	Aphidae sp. 1	<i>Pheidole pallidula</i>		
	Aphidae sp. 2	<i>Camponotus</i> sp.		
Coleoptera	<i>Harpalus pubescens</i>	<i>Messor arenarius</i>		
	<i>Microlestes</i> sp.	<i>Cataglyphis</i> sp.		
	<i>Anthia sexmaculata</i>	<i>Ilis</i> sp.		
	<i>Rhizotrogus</i> sp.	Nevroptera		Nevroptera sp. ind.
	<i>Pleurophorus caesus</i>	Lepidoptera		Noctuidae sp.
	Histeridae sp. ind.			Pyralidae sp. ind.
	<i>Anthicus floralis</i>			<i>Vanessa</i> sp.
	Bostrychidae sp. ind.	Diptera		Diptera sp. ind.
	Tenebrionidae sp.			<i>Calliphora</i> sp.
	<i>Blaps</i> sp.			Cyclorrhapha sp. ind.
	<i>Pimelia</i> sp. 1		Syrphidae sp. ind.	
	<i>Pimelia</i> sp. 2		<i>Syrphus venustus</i>	
	Staphylinidae sp. ind.		<i>Musca domestica</i>	

Mammifères de la région de Laghouat

Bovidae	<i>Ammotragus lervia</i>
	<i>Gazella dorcas</i>
	<i>Gazella cuvieri</i>
Canidae	<i>Canis aureus</i>
	<i>Vulpes rueppellii</i>
	<i>Fennecus zerda</i>
Hyaenidae	<i>Hyaena hyaena</i>
Felidae	<i>Felis sylvestris</i>
	<i>Felis margarita</i>
Leporidae	<i>Lepus capensis</i>
Macroscelididae	<i>Elephantulus rozeti</i>
Gerbillidae	<i>Meriones shawi</i>
	<i>Meriones libycus</i>
	<i>Meriones crassus</i>
	<i>Dipodillus simoni</i>
	<i>Gerbillus nanus</i>
	<i>Gerbillus gerbillus</i>
	<i>Gerbillus campestris</i>
	<i>Gerbillus tarabuli</i>
	<i>Gerbillus henleyi</i>
Muridae	<i>Mus musculus</i>
	<i>Mus spretus</i>
Dipododae	<i>Jaculus orientalis</i>
	<i>Jaculus jaculus</i>
Ctenodactylidae	<i>Ctenodactylus gundi massoni</i>
Myoxidae	<i>Eliomys quercinus</i>
Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i>
Viverridae	<i>Genetta genetta</i>
Erinaceidae	<i>Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus</i>
	<i>Atelerix algirus</i>
Soricidae	<i>Crocidura whitakeri</i>
Rhinopomatidae	<i>Rhinopoma hardwickei</i>
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus mehelyi</i>
	<i>Rhinolophus bihastatus</i>
	<i>Eptesicus serotinus</i>

Annexe III : Liste des espèces floristiques inventoriées dans la région de Laghouat (OZENDA, 1958 ; QUEZEL et SANTA, 1962 ; C. F. L., s.d. in DERDOUKH, 2009).

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Mimosaceae	<i>Acacia cyanophylla</i>	Acacia bleu
	<i>Prosopis juliflora</i>	Prosopis
Poaceae	<i>Agropyrum repens</i>	Chiendent commun
	<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent pied-de-poule
	<i>Poa bulbosa</i>	Paturin
	<i>Stipa parviflora</i>	Alfa parviflore
	<i>Stipa tenacissima</i>	Alfa
	<i>Stipagrostis pungens</i>	-
	<i>Sueda fruticosa</i>	Soude buissonneuse
	<i>Lolium rigidum</i>	Ivraie rigide (ray-grass)
Simarubaceae	<i>Ailanthus altissima</i>	Vernis du Japon
Labiaceae	<i>Lavandula officinalis</i>	Lavande officinale
	<i>Lavandula stoechas</i>	Lavande sauvage
	<i>Thymus algeriensis</i>	Thym d'Algérie
	<i>Thymus ciliatus</i>	Thym cilié
	<i>Salvia officinalis</i>	Sauge officinale
	<i>Salvia sclarea</i>	Sclarée, toute-bonne, orvale
	<i>Salvia verbenaca</i>	Sauge verveine
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin officinale
	<i>Rosmarinus tournefortii</i>	Romarin de Tournefort
Oleaceae	<i>Ligustrum ovaliforme</i>	Troène panaché
	<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène commun
	<i>Olea europea var. oleastre</i>	Oléastre
	<i>Olea europea var. sativa</i>	Olivier
	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivier de Bohême
	<i>Syringa vulgaris</i>	Lilas commun
Brassicaceae	<i>Alyssum spinosum</i>	Passerage épineux
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bourse à pasteur
Solanaceae	<i>Lycium striatum</i>	Lyciet entrecroisé
	<i>Lycium europaeum</i>	Couronne du Christ, olinet, jasmin bâtard
Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i>	Coloquinte
Liliaceae	<i>Allium paniculatum</i>	Poireau paniculé
	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodèle
Chicoraceae	<i>Chicorium intybus</i>	Chicorée amère, barbe-de-capucin
Cistaceae	<i>Cistus libanotis</i>	Ciste
	<i>Cistus villosus</i>	Ciste velu
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i>	Fausse camomille
	<i>Artemisia campestris</i>	Armoise champêtre
	<i>Artemisia articulata</i>	Armoise articulée
	<i>Carduus nutans</i>	Chardon penché
	<i>Calendula officinalis</i>	Souci officinale

Apiaceae	<i>Bupleurum spinosum</i>	Buplèvre épineux
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Jujubier sauvage
Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	Merisier vrai
	<i>Prunus insititia</i>	Prunier sauvage
	<i>Prunus prostrata</i>	Prunier à fleurs roses
	<i>Rosa canina</i>	Eglantier
	<i>Rosa sempervirens</i>	Rosier toujours vert
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert
	<i>Quercus rotundifolia</i>	Chêne yeuse, chêne vert
Cupressaceae	<i>Cupressus arizonica</i>	Cyprès d'Arizona
	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Génévrier oxycèdre
	<i>Juniperus phoenicia</i>	Génévrier phénicie
Salicaceae	<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc
	<i>Populus euramericana</i>	Peuplier euro-américain
	<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir
	<i>Salix alba</i>	Saule blanc
	<i>Salix babylonica</i>	Saule pleureur
	<i>Salix nigra</i>	Saule noir

Annexe IV : CARTE DES AIRES DE REPATITION DE LA FAUNE SAUVAGE
DE LA WILAYA DE LAGHOuat

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
WILAYA DE LAGHOuat
CONSERVATION DES FORETS DE LAGHOuat

Région cynégétique 01 :

Territoire Cynégétique	Superficie Approximative	Principale Faune existante			Gibier de Passage	Gibier D'Eau	Principale flore Existante	Hydrographie Points d'Eau Fréquentés
		Mammifères	Oiseaux	Reptiles				
Type d'Habitats <u>Reg.- désert rocailloux :</u> Hassi R'mel Tadjerouna El Houita Kheneg Ain Madhi Oued M'zi Tadjmout	879.700 Ha	Lièvre (°) Renard commun(+) Chacal (+) Gazelle Dorcas(*) Gazelle leptocère(*) Fennec (*) Renard Famélique(*) Hyene Rayée (*) Chat Sauvage (*) Porc Epic (*) Zorille (*) Hérisson (+) Gerboise (°)	Perdrix (+) Pigeon (°) Tourterelle(°) Outarde (+) Faucon Pellerin(*) Buse Variable(+) Busard cendré(*) Corbeau Noir (+) Grive (+) Merle Noir (+) Chouette (*) Hibou (*)	Lézard (fouette queue) (°) Caméléon commun (+) Varan du désert(*) Tortue (+)	Caille (+) Ganga (°) Etourneau(°)		Steppe fortement dégradée végétation herbacée : Association Remth Astrophytum scoparuim)-Goundal (Astragalus armatus)- Netname (Thymelia microphylla)- Nedjem(cynodou dactylon)- Keddad (Erinacea anthyllis)-(Artimesia)- Chih (Artimesia herba Alba) Dans les Oueds, Le tamarix et le retam dans les dayas le pistachier de L'Atlas et le jugibier . Les zones ensablées sont occupées par le drin (aristida pungens), le senagh(Iygeum spartum) L'Alfa et l'Atriplex.	Joubs pastoraux Puits Pastoraux Dayas

Région cynégétique 02 :

Territoire Cynégétique	Superficie Approximative	Principale Faune existante			Gibier de Passage	Gibier D'Eau	Principale flore Existante	Hydrographie Points d'Eau Fréquentés
		Mammifères	Oiseaux	Reptiles				
Type d'Habitats <u>Reg.- désert rocailloux :</u> Hassi Delaa Benaceur B. Ksar El Hirane El Assafia Laghouat Sidi Makhoulf	807.500 Ha	Lièvre (°) Renard commun(*) Chacal (*) Gazelle Dorcas(*) Porc Epic (*) Hérisson (+) Gerboise (°)	Perdrix (+) Pigeon (°) Tourterelle(°) Outarde (*) Faucon Pellerin(*) Buse Variable(+) Corbeau Noir (°) Grive (*) Merle Noir (*) Chouette (*) Hibou (*)	Lézard (fouette queue) (+) Caméléon commun (*) Varan du désert(*) Tortue (*)	Caille (+) Ganga (+) Etourneau(°) Cigogne Blanche (*)		Steppe désertique composée de : Remth ,Goundal, Keddad drin , Semagh, Legtaf, dans les zones ensablées. Le Pistachier de L'Atlas, le jugibier dans les dayas. Le Retam,L'aurier rose, Le Tamarix dans les Oueds .	Joubs Pastoraux Dayas

Région cynégétique N° 03 :

Territoire Cynégétique	Superficie Appoxi – Mative	Principale Faune Existante			Gibier De Passage	Gibier D'eau (zone humide)	Principale Flore Existante	Hydrographie Points D'eau Fréquentes
		Mammifères	Oiseaux	Reptiles				
<u>Type d'Habitats</u>								
Forêts – steppe		Lièvre (+)	Perdrix (°)	Lezard (fouette) (°)	Caille (°)	Poule d'eau (°)	Forêts – steppe	- puits pastoraux
Chebka – reg		Renard comun(*)	Pigeon (°)	Camillen commun(°)	Ganga (°)	Bécassine (*)	Essences forestières	- Sources
Aflou		Chacal (*)	Tourterelle (°)	Tortue (°)	Etourneau(°)	Huirtrier pie (*)	Dominantes :	- oued permanent
Sebgag		Sanglier (+)	Base vauable (+)			Canard colvert (°)	- pin d'Alep	- retenues (Guelta–Barrage)
El Ghicha		Parc epic (*)	Corbeau noir (°)				- genévrier de phoenicie	
Oued Morra		Zorille (*)	Grive (+)				- chene vert	
Taouila		Herisson (+)	Merle noir (+)				- genévrier oxycedre	
Beida		Gerboise (°)	Chouette (*)				Vegetationseconlaire	
Ain Sidi Ali		Rat d/champs(*)	Hibou (*)				Essentielle :	
Gueltet Sid Saad			Caille (*)				Alfa , romarin , armoise	
Hadj Mechri	818000 Ha						Associés a un cortège	
Brida							Classique important de	
Sidi Bouzid							plantes steppiques et	
Oued M'zi							herbacées	
Sidi Makhoulf								
Laghout								
Tadjemout								
Ain Madhi								

Importance et densité de l'espèce :

(°) Importante

(+) Peu Importante

(*) Rare à très Rare