

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA -

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA
TERRE ET DE L'UNIVERS**

Département des Sciences Agronomiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

*En Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux
Option : Entomologie*

THEME

**Contribution à l'étude bio-écologique de
l'*Apate monachus* (Fabricius, 1775) d'Ouargla**

Présenté et soutenu publiquement par :

*M^{lle} AOUIMEUR Souad
Le 0-/06/2012 .*

Devant le jury :

Président	: M. ABABSA L..	Maître assistant "B" (Univ. K M Ouargla)
Promoteur	: M. SEKOUR M.	Maître de conférences "B" (Univ. K M Ouargla)
Co-Promoteur	: M. EDDOUD A	Maître assistant "A" (Univ. K M Ouargla)
Examineurs :	: IDDER-IGHILIH	Maître assistant "A" (Univ. K M Ouargla)
	: KHERBOUCHE Y.	Maître assistant "A" (Univ. K M Ouargla)
	: M.KORICHI A	Maître assistant "A" (Univ. K M Ouargla)

Année Universitaire : 2011/2012

Je m'incline devant le Dieu Tout - Puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et m'a aidé à la franchir.

Je dédie ce modeste travail :

*A ma chère et tendre mère **Gammra**, source d'affectation de courage et d'inspiration qui a autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.*

*A mon père **Messoud**, source de respect, en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.*

*A tous mon frères surtout **Kays et Abdallah***

A mes sœurs

*A toute la famille de **AOUIMEUR***

Une spéciale dédicace à mes collègues : G. Hadda, T. Nasira. B. Ithar. H. Khedidja. B. Wiam,

A. Naima

D. Taher, A. Badreddine, T. Abbes, D. Taher ,

A mes amis :

A tous mes ami(e) s du département d'agronomie, ainsi ceux de la cité universitaire.

A tous ceux que je porte dans mon cœur.

*Tables des
matières*

Tables des matières

Liste des tableaux.....	A
Liste des figures.....	C
Liste des abréviations.....	E
Introduction.....	02
Chapitre I – Présentation de la région d'Ouargla	
I.1. - Situation géographique	05
I.2. - Facteurs écologiques de la région d'étude.....	07
I.2.1. - Facteurs abiotiques.....	07
I.2.1.1. - Facteurs physico-chimique caractérisant la région d'étude.....	07
I.2.1.1.1. – Sol.....	07
I.2.1.1.2. – Relief.....	07
I.2.1.1.3. – Hydrogéologie.....	08
I.2.1.2. - Facteurs climatiques.....	08
I.2.1.2.1. – Température.....	09
I.2.1.2.2. – Précipitation.....	09
I.2.1.2.3. – Vents.....	10
I.2.1.3. - Synthèse climatique.....	11
I.2.1.3.1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	11
I.2.1.3.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger.....	13
I.2.2. - Facteurs biotiques.....	14
I.2.2.1. - Données bibliographiques sur la flore d'Ouargla.....	14
I.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune d'Ouargla.....	14
I.2.2.2.1. – Arthropodes.....	15
I.2.2.2.2. – Reptiles.....	15
I.2.2.2.3. – Oiseaux.....	15
I.2.2.2.4. – Mammifères.....	15
Chapitre II - Matériel et méthodes	
II.1. - Choix des modèles biologique.....	17
II.1.1. – Présentation du modèle animal : <i>Apate monachus</i> (Fabricius, 1775).....	17
II.1.1.1. – Systématique.....	17
II.1.1.2. – Description.....	17
II.1.1.3. – Morphologie	17
II.1.1.3.1. – Œuf	18
II.1.1.3.2. – Larve.....	18
II.1.1.3.3. – Nymphe.....	18
II.1.1.3.4. – Adulte.....	18
II.1.1.4. - Cycle biologique.....	19
II.1.1.5. – Alimentation.....	20

II.1.1. 6. - Symptôme des attaques.....	20
II.1.2. – Présentation du modèle végétal : Palmier dattier	22
II.1.2.1. – Systématique.....	22
II.1.2.2. - Description	22
II.1.2.3 - Morphologie du palmier dattier.....	22
II.1.2.3.1. - Système racinaire.....	22
II.1.2.3.2. – Tronc.....	22
II.1.2.3.3. - Palmes	22
II.1.2.3.5. - Cycle phénologique	23
II.2. – Présentation des stations d'étude à El-Mekhadma.....	24
II.2.1. – Station I: Palmeraie El-Gued.....	25
II.2.2. – Station II : Palmeraie Bouguera.....	27
II.2.3. – Station III : Palmeraie Gouamid	28
II.3. – Méthodologie du travail	30
II.3.1. - Méthodes utilisées sur terrain	30
II.3.1.1 - Méthode d'échantillonnage de l' <i>Apate monachus</i>	30
II.3.1.2 - Méthodes d'échantillonnage des arthropodes dans les trois stations.....	32
II.3.1.2.1. - Méthode de Pots Barber.....	33
II.3.1.3.2. - Méthode des pièges colorés (piège jaune).....	34
II.3.2 - Méthodes utilisées au laboratoire.....	35
II.3.2.1. – Traitement et préparation des échantillons de l' <i>Apate monachus</i>	35
II.3.2.2. - Mise en élevage des larves (<i>Apate monachus</i>).....	35
II.3.2.3. - Entomofaune associée de l' <i>Apate monachus</i>	37
II.3.2.4. - Détermination quantification des espèces d'arthropodes capturées dans les différentes stations d'étude.....	37
II.4. - Exploitation des résultats.....	37
II.4.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	37
II.4.1.1. - Indices écologiques de composition.....	37
II.4.1.1.1. - Richesse totale (S)	37
II.4.1.1.2. - Richesse moyenne (Sm).....	38
II.4.1.1.3. - Utilisation des fréquences centésimale (Fc%).....	38
II.4.1.1.4. - Fréquence d'occurrence (FO%).....	38
II.4.1.2. - Indices écologiques de structure	39
II.4.1.2.1. - L'indice de diversité de Shannon -Weaver	39
II.4.1.2.2. - Diversité maximale.....	39
II.4.1.2.3. - Indice d'équitabilité.....	40
II.4.2. - Exploitation des résultats par l'Analyse factorielle des correspondances (A.F.C)...	40
II.4.3. - Exploitation des résultats de taux d'attaque de l' <i>Apate monachus</i>	40
II.4.3.1. – Taux d'attaque globale des pieds attaqués.....	40
II.4.3.2. – Taux d'attaque en fonction de la localisation des pieds attaqués.....	41
II.4.3.3. – Taux d'attaque en fonction de la variété de palmier.....	41
II.4.3.4. – Taux d'attaque dans le cas de brise vent.....	41

Chapitre III Résultats sur l'inventaire de la faune et la bio-écologie de l'<i>Apate monachus</i> à El-Mekhadma (Ouargla)	43
III.1. – Résultats sur la faune piégée dans les trois stations grâce aux pots Barber.....	43
III.1.1. – Composition et structure de la faune échantillonnés grâce à la technique des pots Barber.....	43
III.1.1.1. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	43
III.1.1.1.1. – Richesse totale et moyenne obtenues grâce aux pots Barber.....	43
III.1.1.1.2. – Effectif et fréquence centésimale des catégories de la faune	44
III.1.1.1.3. – Fréquence centésimale des espèces de la faune capturées par les pots Barber.....	45
III.1.1.1.4. – Fréquence d'occurrence des espèces de faune recensées grâce à la technique des pots Barber.....	52
III.1.1.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	59
III.1.1.2.1. – Diversité des espèces de faune recensées par les pots Barber.....	59
III.1.1.2.2. – Equitabilité des espèces de faune recensées par les pots Barber ..	60
III.1.2. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée à la faune recensées par les pots Barber.....	60
III.2. – Résultats sur la faune recensée grâce aux pièges jaunes dans les trois stations d'étude à El-Mekhadma.....	63
III.2.1. – Composition et structure des faunes échantillonnés grâce à la technique des pièges jaunes.....	64
III.2.1.1. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	64
III.2.1.1.1. – Richesse totale et moyenne obtenues grâce aux pièges jaunes.....	64
III.2.1.1.2. – Fréquence centésimale des catégories de faune capturées grâce aux pièges jaunes.....	65
III.2.1.1.3. – Fréquences centésimales des espèces de faune capturées grâce aux pièges jaunes.....	66
III.2.1.1.4. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces de faune capturées à l'aide des pièges jaunes.....	71
III.2.1.2. – Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturés par les pièges colorés.....	76
III.2.1.2.1. – Diversité des espèces de faune recensées par les pièges jaunes.....	76
III.2.1.2.2. – Equitabilité des espèces de faune recensées par les pièges jaunes..	77
5.2.2. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux faunes capturées par les pièges jaunes.....	77
III.3. - Présentations des résultats sur les symptômes et les taux d'attaques de l' <i>Apate monachus</i> à El-Mekhadma dans les 3 stations d'étude.....	81
III.3.1.- Résultats relative aux symptômes.....	81
III.3.2. - Période d'observation des symptômes.....	85
III.3.3. - Résultats relative aux taux d'attaque.....	86
III.3.4. - Taux d'attaque dans le cas de brise vent.....	88
III.3.4.1. - Les résultats sur la prospection et recherche des larves dans les palmes	

sèches.....	88
III.3.4.2 - Mise en élevage des larves.....	90
Chapitre IV – Discussions portant sur l’inventaire de la faune et la bio-écologie de l’<i>Apate monachus</i> à El-Mekhadma (Ouargla)	98
IV.1. – Discussions des résultats obtenus sur la faune inventoriée grâce aux pots Barber dans la région d’Ouargla.....	98
IV.1.1. – Discussions des résultats des indices écologiques de composition.....	98
IV.1.1.1. – Discussions sur la richesse totale et moyenne des espèces de la faune piégées à l’aide des pots Barber.....	98
IV.1.1.2. – Discussions sur les fréquences centésimales des espèces de la faune capturés par la technique des pots Barber.....	99
IV.1.1.3. – Fréquences d’occurrences des espèces de la faune capturée par la technique des pots Barbé.....	100
IV.1.2. – Discussions sur les résultats des indices écologiques de structure.....	100
IV.1.2.1. – Indice de la diversité de Shannon-Weaver appliquée au faune capturés dans les pots Barber.....	100
IV.1.2.2. – Indice de l’équitabilité appliquée au faune capturé dans les pots Barber..	101
IV.2. – Discussions sur les espèces de la faune piégées grâce aux pièges jaunes dans les trois différentes stations dans la région d’Ouargla cas d’El-Mekhadma.....	101
IV.2.1. – Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de composition....	101
IV.2.1.1. – Richesse totale et moyenne des espèces de la faune dans les trois stations....	102
IV.2.1.2. – Fréquences centésimales.....	102
IV.2.1.3. – Fréquences d’occurrence.....	103
IV.2.2. – Indices écologiques de structures appliqués aux espèces capturées grâce au piège jaune.....	103
IV.2.2.1. – Indice de la diversité de Shannon-Weaver au faune capturé dans les Pièges jaunes.....	103
IV.2.2.2. – Indice de l’équitabilité au faune capturé dans les pièges jaune.....	104
IV.3. – Discussions sur la bio-écologie de l’ <i>Apate monachus</i> avec les taux d’infestation.....	104
IV.3.1. - Discussions sur les symptômes et les taux d’attaques de l’ <i>Apate monachus</i> a El-Mekhadma dans les 3 stations d’étude.....	104
IV.3.1.1. - Discussions aux symptômes.....	104
IV.3.1.2. - Discussions au période d’observation des symptômes.....	104
IV.3.1.3. - Discussions aux taux d’attaque.....	105
IV.3.1.4. - Bio-écologie de l’ <i>Apate monachus</i>	107
IV.3.2. – Entomofaune associée au l’ <i>Apate monachus</i>	107
Conclusion.....	109
Références bibliographiques.....	113
Annexe I.....	119
Annexe II.....	122
Annexe III	129

Liste des tableaux

N°	Titre de tableau	Page
01	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales exprimées en °C. de la région d'Ouargla pour 2011 et les années 1996 à 2011	09
02	Précipitations (mm) mensuelles de la région d'Ouargla pour 2011 et la durée allant de 1996 à 2011	10
03	Vitesses (m/s) moyennes mensuelles des vents de la région d'Ouargla pour l'année 2011	11
04	Les plantes spontanées de la région d'Ouargla	14
05	Liste des principales plantes cultivées dans la région d'Ouargla	14
06	Liste des espèces d'arthropodes mentionnées dans la région d'Ouargla	14
07	Liste des Reptiles recensés dans la région d'Ouargla	14
08	Liste des oiseaux inventoriés dans la région d'Ouargla	14
09	Liste des Mammifères de la région d'Ouargla	14
10	Liste des espèces végétales qui se trouvent au niveau des trois stations	25
11	Richesse totale et moyenne et nombre des individus échantillonnés par les pots Barber à El-Mekhadma	44
12	Effectif et fréquence centésimale des catégories de la faune échantillonnées grâce au pot Barber entre 2011 et 2012	44
13	Fréquence centésimale des espèces de la faune inventoriées par les pots Barber à El-Mekhadma	47
14	Fréquences d'occurrence des espèces de la faune capturées par la méthode des pots Barber	53
15	Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) et de l'équitabilité appliqués aux espèces de la faune capturées grâce aux pots Barber entre 2011 et 2012	59
16	Richesse totale et moyenne et nombre des individus échantillonnés par les pièges jaunes à El-Mekhadma	64
17	Fréquence centésimale des catégories de la faune échantillonnées grâce aux pièges jaunes	65
18	Effectifs et fréquence centésimale des espèces de la faune échantillonnées grâce pièges jaunes	67
19	Fréquences d'occurrences des espèces par la méthode des pièges jaunes	72
20	Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) et de l'équitabilité appliqués aux espèces d'arthropodes capturées grâce aux pièges jaunes entre 2011 et 2012	76
21	Taux d'attaque par l' <i>Apate monachus</i> dans les trois stations	87
22	Taux d'attaque par l' <i>Apate monachus</i> au niveau des palmes sèches (brise vent)	89
23	Résultats de l'élevage des larves échantillonnées	91
24	Résultats d'élevage de lot 1	92
25	Résultats d'élevage de lot 2	93
26	Résultats d'élevage de lot 3	94
27	Résultats d'élevage de lot 5	95
28	Liste des espèces d'arthropodes associe de l' <i>Apate monachus</i>	96
29	Périodes d'apparition de l' <i>Apate monachus</i>	105
30	Taux d'attaque de l' <i>Apate monachus</i> en fonction des variétés, des couronnes et la localisation des pieds	106

Liste des figures

N°	Titre de figure	Pages
01	Localisation géographique de la région d'Ouargla	06
02 (A et B)	Diagramme ombrothermique de Gaussen (A et B) de la région d'Ouargla en 2011 et la période 1996-2011	12
03	Place de la région d'Ouargla dans le climagramme d'EMBERGER pour la période de 1996 – 2011	13
04	<i>Apate monachus</i> (♀)	18
05	Cycle biologique de l' <i>Apate monachus</i>	19
06	Chronologie des stades biologique de l' <i>Apate monachus</i>	20
07	Pied de bordure	21
08	Palmes de clôture	21
09	Palmes stockées	21
10	Palmier dattier attaqué	21
11	Schéma d'une palme attaqué	21
12	Schéma du palmier dattier	23
13	Cycle phénologique du Palmier dattier	24
14	Localisation de station d'étude dans la région d'Ouargla	25
15	Vue globale de la station I: Palmeraie EL-GUED	26
16	Plan de la station I : Palmeraie El-Gued	26
17	Vue globale de la station II: Palmeraie Bouguera	27
18	Plan de la station II: Palmeraie Bouguera	28
19	Vue globale de la station III : Palmeraie Gouamid	29
20	Plan de la station III : palmeraie GOUAMID	29
21	Démarche de la méthodologie du travail	31
22	Hampe du palmier en trois parties	32
23	Conservation de l'échantillon	32
24	Technique des pots Barber	33
25	Placement de pots Barber	34
26	Placement des pièges jaune	35
27	Mise en élevage des larves au laboratoire	36
28	Richesse totale, moyenne et ecartype obtenues grâce aux pots Barber dans les trois types de station à El-Mekhadma	45
29	Fréquence centésimale des Catégories d'arthropodes inventoriées par les pots Barber dans les trois stations d'étude à El-Mekhadma	46
30	Représentation de l'AFC réalisée sur la matrice présence-absence de l'ensemble de la faune recensé par pots Barber	60
31	Box-plot de la richesse totale moyenne par pot en fonction des stations	61
32	Représentation de l'AFC réalisée sur la matrice présence-absence de l'ensemble de la faune recensé par pots Barber	62
33	Box-plot de la richesse totale moyenne par pot en fonction des stations	63
34	Richesse totale, moyenne et ecartype obtenues grâce aux pièges jaunes dans les trois types de station El-Mekhedma	65
35	Fréquence centésimale des catégories d'arthropodes capturées par les pièges jaunes dans les trois stations à El-Mekhadma	66
36	Représentation de l'AFC réalisée sur la matrice présence-absence de l'ensemble de la faune recensé par piège jaune	77
37	Box-plot de la richesse totale moyenne par piège en fonction des stations	78

38	Représentation de l'AFC réalisée sur la matrice présence-absence de l'ensemble de la faune recensé par piège jaune	79
39	Box-plot de la richesse totale moyenne par piège en fonction des stations	80
40(A,B,C et D)	Symptômes d'attaque de l' <i>Apate monachus</i> observés dans les stations d'étude	81
41	Symptomes d'attaque au niveau de courone moyenne	82
42	Symptomes d'attaque au niveau de courone extérieur	82
43	Palme cassé grâce à l'effet de l' <i>Apate monachus</i>	83
44	Palme cassé pour autre effet	83
45	Période d'observation des symptômes d'attaque de l' <i>Apate monachus</i>	85
46	Chronogramme de période d'observation les symptômes de l' <i>Apate monachus</i>	85
47	Chronogramme des palmes sèches échantillonnées en période d'étude	89
48	Photos présentés la difficulté de différencier entre les stades larvaires par le diamètre des trous	90

Liste des abréviations

Codes	Significations
A.F.C	L'analyse en composantes principales
An	Anglais
Ar	Arabes
CE	Couronne extérieur
CI	couronne intérieur
CM	couronne moyenne
D.S.A	Direction des Services Agricoles
E	Indice d'équitabilité
Fa	Taux d'attaque
Fab.	Fabricius
fam	Famille
Fig	Figure
Fr	Français
ind.	Indéterminé
L1	Larve a stade larvaire 1
L2	Larve a stade larvaire 2
L3	Larve a stade larvaire 3
m	Moyenne des minima du mois le plus froid en
M	Moyenne des maxima du mois le plus chaud °
N	Le nombre total des individus de toutes espèces confondues.
n	Nombre moyen de pieds attaqués
ni	Le nombre des individus de l'espèce i prise en considération
Ni	Nombre des individus
O.N.M.	Office National Météorologique.
Pi	nombre total des palmiers dans toutes les stations
sp.	Espèce
St I	Station I
St II	Station II
St III	Station III
Tab.	Tableau
♀	Femelle

Introduction

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est presque toujours dans l'esprit de la plupart du public, associé au concept du désert. Cependant la réalité est que ce dernier constitue le pivot ou l'armature du système oasien, qui permet de créer un bon milieu favorable à la vie des hommes et de leurs cheptels grâce à son recouvrement assuré par sa frondaison (MUNIER, 1973).

Le palmier dattier compte parmi les quelques spéculations assurant la couverture des espaces très limités dans l'écosystème saharien. En effet, il assure directement une partie de l'alimentation de base et contribue indirectement à l'amélioration des conditions de vie dans l'agro système oasien (MUNIER, 1973). C'est pour cette raison que nos ancêtres ont accordé une importance particulière au palmier dattier à travers les siècles.

Et si le palmier a été bien entretenu au passé au moment où les phoeniculteurs n'attendaient qu'une assurance pour un approvisionnement en dattes pour leur nourriture et du bois pour le feu, il est plus important aujourd'hui face à la famine qui menace un très grand nombre de la population du monde, ainsi que pour les multitudes de ses sous produits bénéfiques, (confiture de datte, miel de datte, jus et sirop...) (MUNIER, 1973).

D'après O.A.D.A (1999), le patrimoine phoenicicole en Algérie est estimé entre 9 millions de palmiers (4^{ème} position mondiale), avec une production moyenne annuelle oscillant entre 300.000 et 350.000 tonnes (6^{ème} rang), concentrée dans la région sud-est du pays (Zibans, Oued-Righ, Souf). Les variétés les plus importantes sont Deglet-Nour, Ghars, Degla-Baida et Mech-Degla (D.S.A, 1989).

Malgré l'importance économique de cette culture, elle est confrontée à un certain nombre de problèmes qui entravent son développement et sa valorisation, à savoir: (D.S.A, 1989)

- Les contraintes biotiques (mauvaise rationalisation de l'eau d'irrigation, l'ensablement, la pollution des nappes superficielles, l'insuffisance de drainage et l'absence de l'agro-industrie et de la vulgarisation).
- Les contraintes biotiques (les maladies, les déprédateurs, l'érosion génétique, le vieillissement des palmeraies, etc...).

Les chutes notables de la production ces dernières années, sont expliquées non seulement par un délaissement du domaine phoenicicole qui favorise le développement de certaines maladies cryptogamiques, mais aussi un ensemble de ravageurs qui peuvent survenir en même temps sur l'arbre et qui contribuent à l'épuiser.

Selon BENKHALIFA (1991), ACHOUR (2003) et d'autres, les principaux problèmes et ennemis du palmier dattier sont le boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* M.c.; Acari,

Tetranychidae), la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targion-Tozzeti ; Homoptera, Diaspididae), le ver de la datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeler ; Lepidoptera, Phycitidae) et enfin l'*Apate monachus* Fab. ; Coleoptera, Bostrychidae). Cette dernière espèce est un déprédateur considéré comme ravageur secondaire qui a commencé à prendre de l'ampleur dans nos palmeraies (BALACHOWSKY, 1962). Ce coléoptère constitue, à cause des dégâts notés dans les palmeraies du sud-est du pays notamment à Ouargla, et à cause de la méconnaissance de la bioécologie de cet insecte ainsi que l'inexistence d'un programme de lutte, une situation préoccupante qui nécessite la prise en charge d'une étude approfondie.

Parmi les travaux qui se sont intéressés à cette espèce, il est à citer de BENKHLIFA (1991) et TIRICHINE (1993) dans la région d'Ouargla, BENSALAH (1997) à Biskra, BOUKHTIR (1999), SAKHRI (2000) et ACHOUR (2003) à Oued-Righ. Suite à la méconnaissance et à la rareté des travaux visant cette espèce, la présente étude est émise. Elle consiste à entreprendre une tentative d'inventaire de la faune associée l'*Apate monachus*, à l'étude sur la reconnaissance de sa bio-écologie et surtout l'estimation des taux d'infestation dues à cette espèce dans les palmeraies d'El-Mekhadma (Ouargla).

La présente étude est subdivisée en quatre chapitres. Le premier chapitre comporte la présentation de la région d'étude, le deuxième chapitre contient la méthodologie de travail utilisée sur terrain et au laboratoire, ainsi que les techniques d'exploitations des résultats. Ces derniers sont interprétés dans le troisième chapitre suivis par les discussions dans le quatrième chapitre. Une conclusion accompagnée de quelques perspectives clôturant ce document.

*Chapitre I –
Présentation de la
région d'étude*

Chapitre I – Présentation de la région d'Ouargla

Plusieurs aspects concernant la région d'Ouargla sont abordés dans ce chapitre. Après les caractéristiques géographiques, les facteurs écologiques formés par les facteurs abiotiques (sol, relief, hydrogéologie et facteurs climatiques) et biotiques (faune et flore) sont abordés.

I.1. - Situation géographique

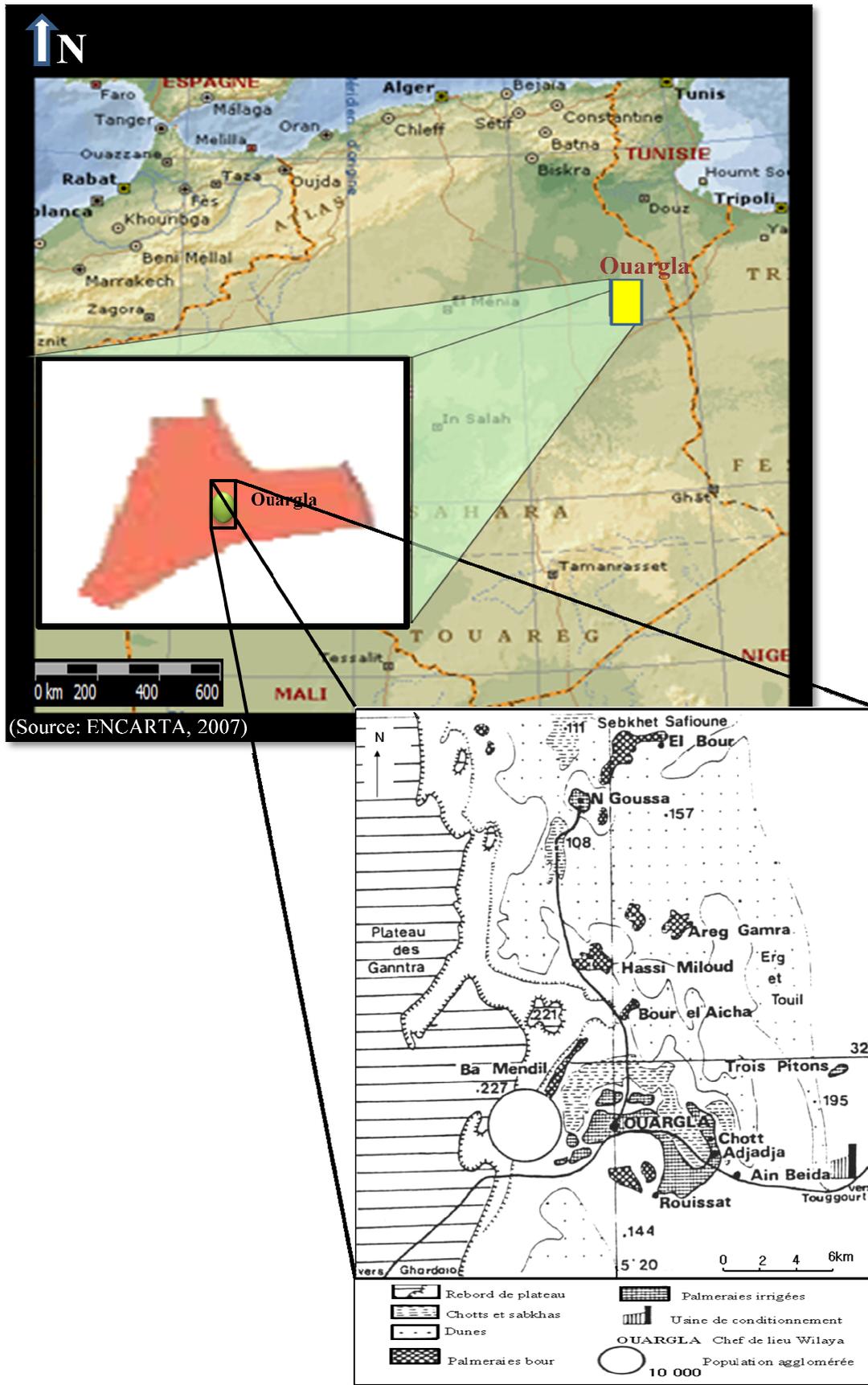
Selon ROUVILLOIS-BRIGOL (1975), le chef lieu de la wilaya d'Ouargla est située à 800 km au sud-est de la capitale (31° 57' 10"N. ; 5° 19' 54" E.). Elle est positionnée à 164 m d'altitude, au fond d'une cuvette très large de la vallée d'Oued M'ya, couvrant une superficie de 163233 km² (Fig. 1).

Naturellement, cette région est limitée par :

- Ruines de Sedrata au sud ;
- Hassi El-Khefif au nord ;
- Plateau du M'Zab à l'ouest;
- Ergs El-Touil, Boukhezana et Arifdji à l'est.

De point de vue limites administratives, il est à citer :

- Au nord : les wilayas de Djelfa et d'El Oued;
- Au sud : les wilayas d'Illizi et de Tamanrasset;
- A l'est : la Tunisie;
- A l'ouest : la wilaya de Ghardaïa (Fig. 1).



(Source: ENCARTA, 2007)

(DUBOST, 2002)

Fig. 1 - Localisation géographique de la région d'Ouargla

I.2. - Facteurs écologiques de la région d'étude

Selon RAMADE (2003), l'étude des facteurs écologiques, constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes aux quels ils sont inféodés. Il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotiques et biotiques (DAJOZ, 1971). Ils sont abordés dans ce qui va suivre.

I.2.1. - Facteurs abiotiques

D'après DREUX (1980), tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs abiotiques. Ils sont représentés par les facteurs physico-chimiques du sol (la géologie, le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations et le vent).

I.2.1.1. - Facteurs physico-chimique caractérisant la région d'étude

Dans cette partie sont exposés et définis le type de sol, relief et l'hydrogéologie (la position de courant d'eau sous terrain) de la région d'Ouargla.

I.2.1.1.1. - Sol

La région d'étude est caractérisée par des sols légers, à prédominance sableuse et à structure particulière. Elle est caractérisée également par un faible taux de matière organique, un pH alcalin, une faible activité biologique et une forte salinité (HALILAT, 1993). Toutefois, HAMDI AISSA (2001), signale que le taux de salinité est dû à la remontée des eaux de la nappe phréatique, et des eaux d'irrigation chargées en sels. Selon HAMDI-AISSA (2001), les sols de la région d'Ouargla dérivent de grès argilo-quartzeux du mio-pliocène non gypseux. Ils sont constitués en quasi-totalité par de quartz. La couleur devient moins rouge et l'épaisseur de la pellicule diminue dans les sols en aval et en particulier dans les dunes. Sur les sols de la dépression, la masse basale argileuse présente un aspect poussiéreux. Elle est constituée d'un mélange de micrite détritique et de quelques paillettes de micas. Trois types de sols sont distingués, un sol salsodique, un sol hydromorphe et un sol minéral brut (HALILAT, 1993).

I.2.1.1.2. - Relief

Le relief de la région d'Ouargla se revêt fréquemment d'un aspect tabulaire aux strates parallèles (PASSAGER, 1957).

On distingue selon PASSAGER (1957), en fonction de l'origine et de la structure des terrains:

- A l'ouest et au Sud: des terrains calcaires et gréseux formant une zone déshéritée où rien ne pousse à l'exception de quelques touffes de végétations;
- A l'est: présence de synclinal d'Oued m'ya (qui est une zone pauvre en points d'eau et en pâturage);
- A l'est et au centre, le Grand Erg oriental occupe près des trois quarts de la surface totale de la cuvette.

I.2.1.1.3. - Hydrogéologie

La région d'étude possède des ressources hydriques souterraines importantes (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Il existe quatre aquifères représentées par les nappes suivantes:

- Une nappe albienne : dite la nappe du continental intercalaire, se situant entre 1000 et 1700 m de profondeur.
- Une nappe du mio-pliocène : à une profondeur de 35 et 65 m.
- Une nappe du Sénonien : exploitée à des profondeurs allant de 140 à 200 m.
- Une nappe phréatique : de profondeur variant entre 1 et 8 m.

I.2.1.2. - Facteurs climatiques

D'après DAJOZ (1974), les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, notamment sur les insectes. Ils jouent un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (FAURIE *et al.*, 1980). Selon DAJOZ (1974), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie et prospérer que lorsque certaines conditions climatiques du milieu sont respectées. Les animaux recherchent toujours la zone où règnent les conditions idéales pour vivre (COUSIN, 1973). Pour cela, il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs caractérisant cette région à savoir la température, la précipitation, et le vent. Il faut rappeler que le climat d'Ouargla est saharien, caractérisé par un déficit hydrique, à tous les niveaux, dus à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense et aux fortes températures. Tous ces facteurs déterminent une forte aridité (TOUTAIN, 1979).

I.2.1.2.1. - Température

RAMADE (1984) mentionne que la température est un facteur abiotique souvent influencé par la présence des êtres vivants. Elle dépend aussi de la nébulosité, de l'altitude, de l'exposition, des formations végétales en place et de la présence d'une grande masse d'eau et du sol (FAURIE *et al.*, 1998). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces (RAMADE, 2003). Les données de températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de l'année 2011 et de la période de 1996-2011 sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 - Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales exprimées en °C. de la région d'Ouargla pour 2011 et les années 1996 à 2011

Années	Températures (°C.)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011	M	20,5	20,5	23,9	30,7	33,7	38,3	44,0	42,3	40,3	29,1	24,3	19,7
	m	4,8	5,6	9,7	14,8	18,6	23,2	27,7	26,3	25,1	15,1	10,2	5,2
	T moy	12,7	13,1	16,8	22,8	26,2	30,8	35,9	34,3	32,7	22,1	17,2	12,5
1996 à 2011	M	18,9	20,9	25,4	30,1	34,5	39,1	43,4	42,8	37,7	31,4	24,1	19,4
	m	5,3	6,9	10,3	15,1	19,8	25,0	27,9	27,3	23,8	17,2	10,3	6,1
	T moy	12,1	13,9	17,9	22,6	27,2	32,1	35,7	35,1	30,8	24,3	17,2	12,8

M est la moyenne mensuelle des températures maxima en °C.;

(O.N.M. Ouargla, 2012)

m est la moyenne mensuelle des températures minima en °C.;

T moy est la moyenne mensuelle des températures $((M+m)/2)$ en °C.

En 2011, la région d'Ouargla est caractérisée par des températures moyennes annuelles qui varient entre 12,7 °C. en décembre et 35,9 °C. en juillet (Tab. 1). La température minimale la plus faible est enregistrée durant les mois de janvier (4,8 °C.), alors que la maximale est enregistrée durant le mois de juillet (44,0 °C.) (Tab. 1). Pour la période des années de 1996 à 2011, le mois le plus chaud est celui de juillet (T moy. = 35,7 °C.), par contre le mois le plus froid est celui de janvier (T moy. = 12,1 °C.). (Tab. 1).

I.2.1.2.2. - Précipitation

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 1984). Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (RAMADE, 1984). C'est l'ensemble de particules de liquide ou solide qui tombent en chute libre dans l'atmosphère (sous forme des pluies, neige, grêle) (CLEMENT, 1981).

La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). Elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Au Sahara, la pluviosité est le facteur le plus important dans la vie des êtres vivants, notamment pour les insectes, augmentant le nombre de générations, par rapport à la normale, entraînant ainsi leur multiplication, et par suite leur grégarisation (DURANTON *et al.*, 1982). Le tableau ci-dessous regroupe les données concernant les précipitations mensuelles exprimées en mm pour l'année 2011 et les années de 1996 à 2011.

Tableau 2 - Précipitations (mm) mensuelles de la région d'Ouargla pour 2011 et la durée allant de 1996 à 2011

Années		Mois												Cumul
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
P (mm)	2011	NT	NT	11,1	1,7	NT	NT	NT	NT	0,1	5,0	NT	NT	17,9
	1996 à 2011	7,5	0,8	4,0	1,6	1,1	7,1	0,6	1,2	3,4	7,3	5,7	2,3	42,4

P (mm): Précipitations mensuelles en mm
NT: Néant.

(O.N.M. Ouargla, 2012).

Les pluies sont rares, et irrégulières dans la région d'Ouargla (Tab. 2). Durant l'année 2011, elles sont néant en janvier, février, mai, juin, juillet, août, novembre et décembre. Le mois le plus pluvieux est mars (11,1 mm), avec un cumul annuel est de 17,9 mm. Par contre pour les années de 1996 - 2011, les précipitations sont très faibles (Tab. 2). La valeur maximale est notée durant le mois de janvier (7,5 mm) et dont le cumul annuel moyen de pluviosité est de l'ordre de (42,4 mm).

I.2.1.2.3. – Vents

D'après SELTZER (1946), le vent fait partie des facteurs les plus caractéristiques du climat. Il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (DUBIEF, 1964). Les vents dominant sont de direction est-nord provenant des méditerranées charges d'humidité appelés El-bahri, soufflent au printemps. Tandis ce que les vents du Siroco ou Chi-hili apparaissent pendant la période estivale venant de sud ou sud-ouest (HLISS, 2007).

Les valeurs de vitesse mensuelle du vent d'Ouargla l'année 2011 sont annoncées dans le tableau 3.

Tableau 3 - Vitesses (m/s) moyennes mensuelles des vents de la région d'Ouargla pour l'année 2011

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V (m/s)	2,3	3,7	4,8	4,9	4,7	4,8	4,3	4,0	4,4	2,9	3,3	2,5

V (m/s): Moyen de vitesse de vent en mètre par seconde

(O.N.M. Ouargla, 2012)

A Ouargla, la vitesse du vent la plus élevée est enregistrée en avril avec 4,9 m/s (Tab. 3). Par contre la valeur du vent la plus faible est notée en janvier de 2,3 m/s (Tab. 3).

I.2.1.3. - Synthèse climatique

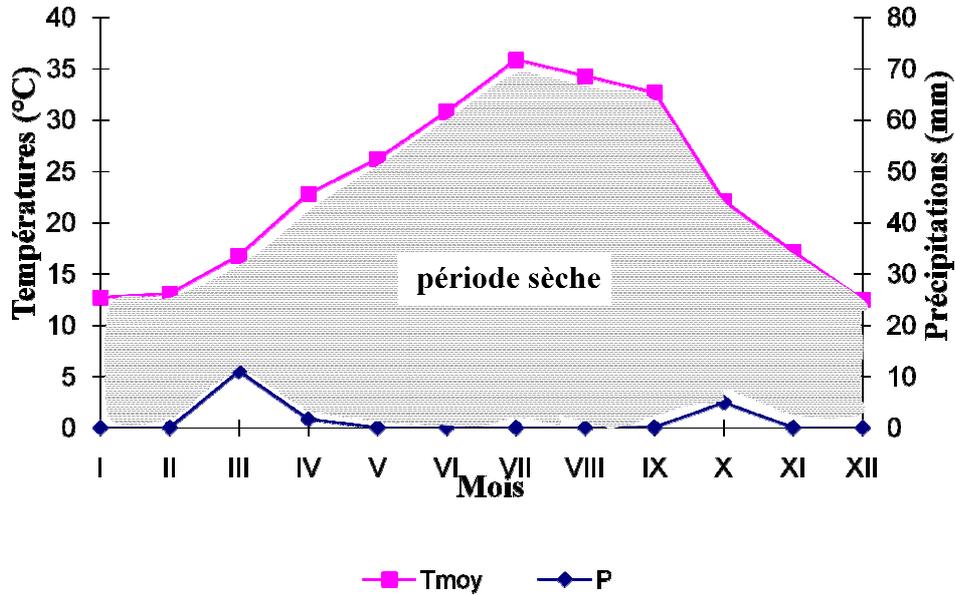
RAMADE (2003) montre que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température, les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (FAURIE *et al.*, 1980). Il est donc nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour cela, le diagramme ombrothermique de Gaussen (1953) et le climagramme pluviothermique d'EMBERGER (1955) sont utilisés.

I.2.1.3.1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

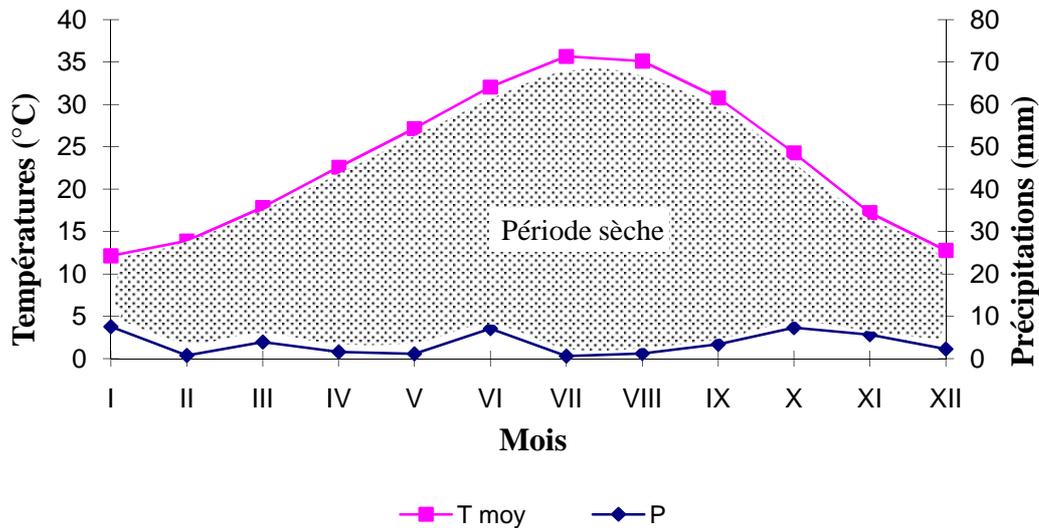
Selon FAURIE *et al.*, (1980), le diagramme ombrothermique (Ombro= pluie, Thermo= température) est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations «P» sur un axe et les températures «T» sur le second en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations «P= 2T». Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (RAMADE, 2003). Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de connaître la durée de la période sèche et celle de la période humide ainsi que leurs positions respectives par rapport à l'année prise en considération. (GAUSSEN, 1953 cité par DAJOZ, 1971. D'après BAGNOULS et GAUSSEN (1953) la sécheresse s'établit lorsque la courbe des précipitations descend au dessous de celle des températures. En d'autres termes, le climat est sec quand la courbe des températures descend au dessous de celle précipitations et il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980). Il est à rappeler que la sécheresse augmente du nord vers le sud (DAJOZ, 1982).

Les diagrammes ombrothermique de la région d'Ouargla de l'année 2011 ainsi que de la période des années 1996-2011 sont établis à partir des données climatiques des tableaux 1

et 2. Ces diagrammes ombrothermiques montrent l'existence d'une période sèche qui s'étale sur tous les mois (Fig. 2). Il est à remarquer que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures (Fig. 2 A et B). De ce fait, on peut dire que la région d'Ouargla est d'une aridité de type saharien.



A - Année 2011



B - Période de 16 ans (1996 - 2011)

Fig. 2 (A et B) - Diagramme ombrothermique de Gausson (A et B) de la région d'Ouargla en 2011 et la période 1996-2011

I.2.1.3.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le quotient pluviothermique est l'indice d'Emberger permettant de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il existe cinq étages bioclimatiques en l'Algérie (Sahariens, arides, semi-arides, sub-humides, et humides). STEWART (1969) a modifié le quotient pluviométrique d'EMBERGER de la manière suivante:

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q₃: Quotient pluviométrique d'Emberger ;

P: Pluviométrie moyenne annuelle en mm ;

M: Moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C. ;

m: moyenne de minima du mois le plus froid en °C.

Le quotient pluviométrique (Q₃) calculé pour la région d'Ouargla est égal à 2,93 pour une période des années (1996-2011). Cette valeur reportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'Ouargla appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (m= 5,3 °C.) (Fig.3).

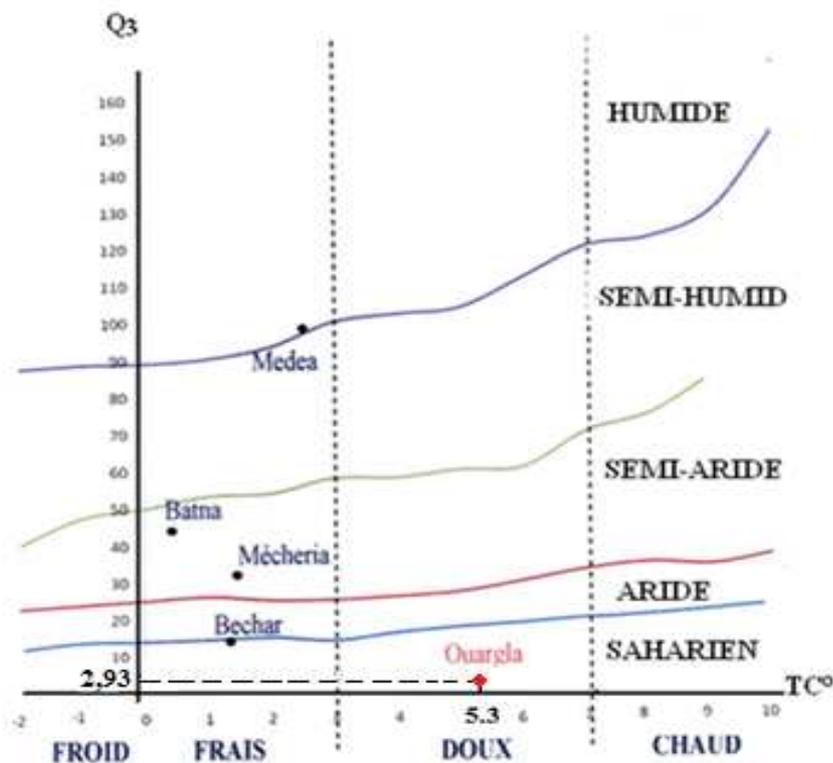


Fig. 3 - Place de la région d'Ouargla dans le climagramme d'EMBERGER pour la période de 1996 – 2011

I.2.2. - Facteurs biotiques

D'après (FAURIE *et al.*, 1980), les facteurs biotiques représentent l'ensemble des êtres vivants, aussi bien végétaux qu'animaux, pouvant par leur présence ou leur action modifier ou entretenir les conditions du milieu. Dans ce qui va suivre des données bibliographiques sur la flore et la faune de la région d'étude sont exposées

I.2.2.1. - Données bibliographiques sur la flore d'Ouargla

EMBERGER (1955) dit la flore est le miroir fidèle du climat. La végétation joue un rôle important dans la répartition des espèces (OZENDA, 1983). Elle constitue une sorte d'écran entre l'insecte et les conditions physico-chimiques de son environnement (VIAL et VIAL, 1974). La flore de la région d'Ouargla est relativement homogène (CHEHMA, 2006). La flore est le miroir fidèle du climat (EMBERGER, 1955). Elle joue un rôle important dans la répartition des espèces animales (VIAL et VIAL, 1974). La flore du Sahara est relativement pauvre en comparant le petit nombre d'espèces qui peuplent ce désert à l'immensité de la surface qu'il couvre (OZANDA, 1983). D'après le tableau 4 et 5 (Annexe 1), les principales plantes spontanées recensées dans la région d'Ouargla appartiennent à 29 espèces réparties en 15 familles (OZENDA, 1983, CHAHMA, 2006). Les familles végétales les plus rencontrées sont les Chenopodiaceae représentée par *Anabasis articulata* et *Sueda fruticosa*, et les Fabaceae représentée par *Astragalus gombo* (Tab. 4 et 5, Annexe 1).

I.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune d'Ouargla

Selon CATALISANO (1986), le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Dans le Sahara algérien, peu d'études sur la faune ont été menées (LE BERRE, 1989). Le même auteur ajoute que la faune de la région d'Ouargla est assez importante et diversifiée. En effet, elle se compose d'invertébrés et de vertébrés. Selon BEKKARI et BENZAOUÏ (1991), il y a environ 246 espèces d'invertébrés qui sont réparties en 82 familles, 94 ordres et 6 classes. Les vertébrés totalisent près de 76 espèces dont 52 espèces d'oiseaux, 10 espèces mammifères, 9 espèces reptiles, 3 espèces poissons et 2 espèces amphibiens (Tab. 6, 7, 8, 9, Annexe II).

Toutefois, selon plusieurs auteurs comme LE BERRE (1990), BEN KHALIFA (1991), BEKKARI et BENZAOUÏ (1991), ABABSA *et al.*, (2005) montre la dominance des

insectes au sein des invertébrés. Ils se répartissent en plusieurs ordres, tels que les Orthoptera, les Homoptera, les Coleoptera, les Hymenoptera, les Dermaptera, les Lepidoptera, et les Diptera.

I.2.2.2.1. – Arthropodes

Les arthropodes recensés dans la région d'Ouargla comptent près de 124 espèces réparties entre 4 classes, 20 ordres et 66 familles (Tab. 6, Annexe II) (BEKKARI et BEZAOUÏ, 1991; BOUKTIR, 1999; CHENNOUF, 2008; HARROUZE, 2008; LAHMAR, 2008). Les familles les plus riches en arthropodes sont les Acrididae tel que *Schistocerca gregaria* et les Carabidae tel que *Scarites gigas* (Tab. 6, Annexe II).

I.2.2.2.2. – Reptiles

La faune reptilienne de la zone d'Ouargla est regroupée dans le (Tab. 7, Annexe II). Les familles les plus riches en espèces sont les Lacertidae comme *Acanthodactylus scutellatus* et les Gekkonidae comme *Tarentula desrti* (LE BERRE, 1989).

I.2.2.2.3. – Oiseaux

Selon ISENMANN et MOALI (2000), GUEZOUL (2002), BOUZID (2003), ABABSA (2005), BOUZID et HANNI (2008), la région d'Ouargla compte une richesse avienne égale à 32 familles. Cette région présente une richesse avienne égale à 97 espèces (Tab. 8, Annexe II). La famille la plus riche en espèces est Sylviidae représentée par *Sylvia deserticola* (Tab. 8, Annexe II).

I.2.2.2.4. – Mammifères

La région d'Ouargla abrite 25 espèces de mammifères réparties en 7 ordres et 11 familles (LE BERRE, 1990; MAHDA, 2008) (Tab. 9, Annexe II). Par rapport aux autres ordres, les Rodentia comptent 7 espèces regroupées dans les familles qui sont les Muridae et les Dipodidae (Tab. 9, Annexe II). Parmi ces dernières espèces on cite *Gerbillus gerbillus*, *G. nannus* et *Mus musculus*. La liste détaillant des ordres, des familles et des espèces de mammifères est signalée dans le (Tab. 9, Annexe II).

*Chapitre II -
Matériel et
méthodes*

Chapitre II - Matériel et méthodes

Le présent travail porte sur l'étude sur la bioécologie de l'*Apate monachus* (Fabricius, 1775) dans les palmeraies d'El-Mekhadma. Cette partie renferme la présentation du matériel biologique accompagné par le choix des stations d'étude, suivis par les procédés utilisés sur le terrain, au laboratoire ainsi que les techniques d'exploitation des résultats.

II.1. - Choix des modèles biologique

II.1.1. – Présentation du modèle animal : *Apate monachus* (Fabricius, 1775)

II.1.1.1. - Systématique

L'*Apate monachus* est classée systématiquement selon BALACHOWSKY (1962) comme suite :

Embranchement :	Arthropoda
Classe :	Insecta
Ordre :	Coleoptera
Sous-Ordre :	Polyphaga
Super-Famille :	Bostrychoidea
Famille :	Apatidae
Genre :	<i>Apate</i>
Espèce :	<i>Apate monachus</i> (Fabricius, 1775)
Nom commun :	Bostryche moine (fr), Bougassas (Ar), Black giant Bostrychid (An)

II.1.1.2. - Description

C'est un coléoptère xylophage, ayant une longueur de 10 à 19 mm et une couleur noirâtre (Fig. 4). L'adulte est nocturne et vole le soir dès le crépuscule. Il creuse des galeries obliques à l'intérieur du rachis de la palme, qui peut atteindre 10 à 15 cm le long (LEPESME, 1947). Cette palme se casse et perd sa vitalité et provoque son dessèchement après coup (BALACHOWSKY, 1962).

II.1.1.3. – Morphologie

L'*Apate monachus* comme tout les coléoptères, est caractérisée par un développement typiquement holométabole (métamorphose complète), c'est-à-dire jalonné par les stades: œuf, larve, nymphe et adulte, qui sont morphologiquement et physiologiquement différents (ZAHRADNIK, 1984).

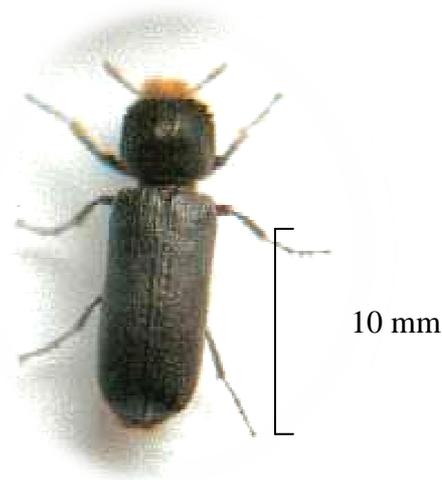


Fig. 4 - *Apate monachus* (♀) (ACHOUR, 2003)

II.1.1.3.1. – Oeuf

L'œuf de l'*Apate monachus* est pratiquement sphérique de couleur blanchâtre, mesurant 1,5 à 1,8 mm de diamètre (DAMOISEAU, 1981).

II.1.1.3.2. – Larve

De couleur blanchâtre, très légèrement teintée de roux, atteignant 20 mm de long. Les anneaux antérieurs plus volumineux que les postérieurs, sont garnis de bourrelets nombreux et saillants. Elle est dotée de mandibules fortes, brun-foncé, et de pièces buccales plus ou moins lavées de roux (LEPESME, 1947). Trois paires de pattes courtes et grêles sont terminées par un article finement velu (BALACHOWSKY, 1962).

II.1.1.3.3. – Nymphe

Elle est de couleur jaune blanchâtre, et mesurant de 2 cm de long, à téguments mous et minces. Segments abdominaux munis de spinules bien développés, assurant à la nymphe une remarquable mobilité dans les galeries larvaires (DAMOISEAU, 1981). Elle représente une phase de repos au corps au cours de laquelle apparaissent les caractères de l'imago (ZAHRADNIK, 1984). D'après PERETZ et COHEN (1961), le stade nymphal dure de 15 à 18 jours.

II.1.1.3.4. – Adulte

Sa taille varie entre 10 et 20 mm de long, avec un corps allongé et de forme cylindrique. Le mâle étant plus court et plus robuste que la femelle (LEPESME,

1947). Les élytres sont brillants, et le front est finement ponctué et velu chez le mâle, et inerme fortement sillonné sur la ligne médiane et couverte d'une brosse dense, composée de poils dressés chez la femelle (LEPESME, 1947). La tête est inclinée vers le bas, perpendiculaire à l'axe du corps, porte deux grands yeux composés sur chaque côté de la tête (ROTH, 1974). RODRIGUEZ PEREZ (1981) signale que la durée de vie d'un adulte peut atteindre les 80 jours.

II.1.1.4. - Cycle biologique

Bien que l'*Apate monachus* à été signalé en Algérie depuis longtemps, sa biologie reste encore peu connue sur le territoire national (MATEAU, 1972). BENSALAH et SAOULI (1997) dans la région de Biskra, ont fait ressortir que l'*Apate monachus* développe deux générations par an. La première génération de fin janvier jusqu'à la fin juin, suivie par une seconde génération de fin juin jusqu'à la fin janvier, contrôlées par les conditions trophiques et climatiques. Par ailleurs, D'après BEN KHALIFA (1991), cette espèce présente une génération par an dans la région d'Ouargla (Fig. 5). La sortie des adultes dans la même région déjà citée est en fonction des conditions climatiques et s'étale sur 21 jours du 5 juin jusqu'au 26 du même mois. Lorsque les conditions sont favorables, il peut y avoir deux générations par an (SAKHRI, 2000) (Fig. 6).

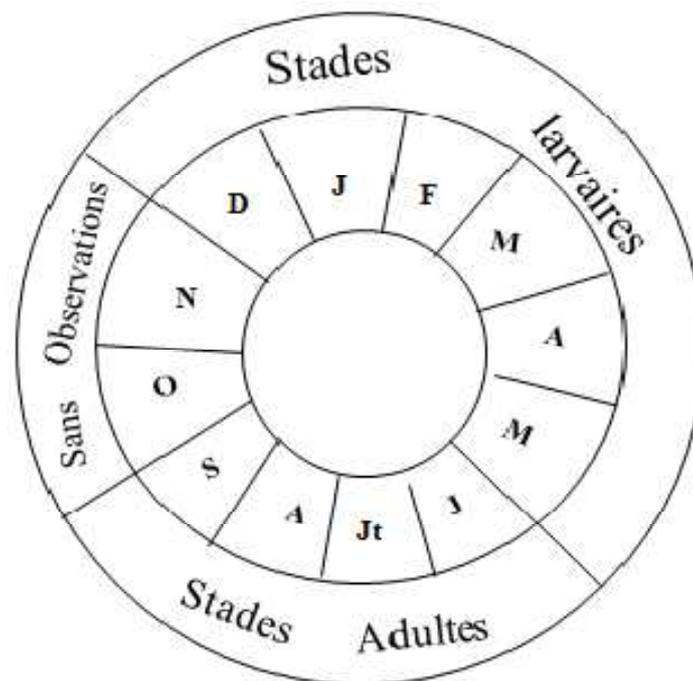


Fig. 5 - Cycle biologique de l'*Apate monachus* (BEN KHALIFA, 1991)

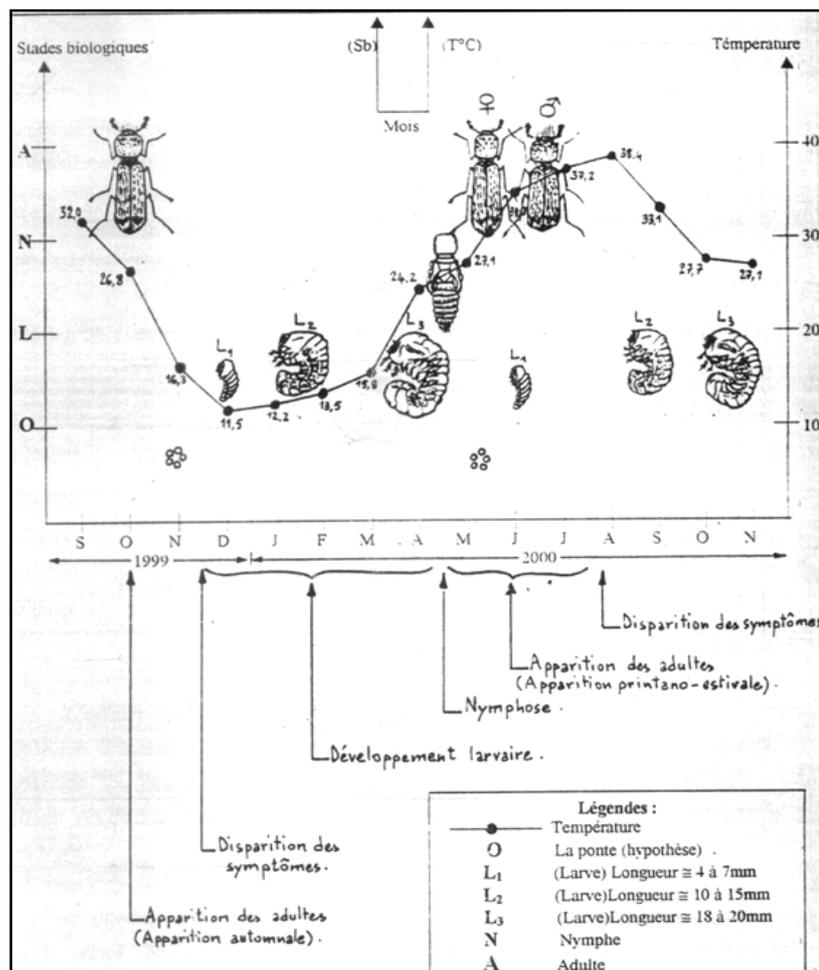


Fig. 6 - Chronologie des stades biologique de l'*Apate monachus* (SAKHRI, 2000)

II.1.1.5. - Alimentation

La nourriture est un facteur écologique important. Suivant sa qualité et son abondance, elle interviendra en modifiant, la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et de la mortalité des animaux (DAJOZ, 1982). L'*Apate monachus* a un régime alimentaire xylophage très complexe et difficile de déterminer avec précision toutes les composantes qui contribuent à la nutrition de ces insectes, qui sont influencées par l'arbre attaqué et son état, ainsi que l'organe attaqué (MOUMEN, 1995).

II.1.1. 6. - Symptôme des attaques

Les attaques se font surtout au niveau des pieds des bordures (Settour ou Zareb) (Fig. 7), les djerides de clôtures (Fig. 8) et les déchets des palmes stockées (Fig. 9).

Tous ces derniers peuvent constituer un foyer d'hibernation de l'insecte (BELKHADI et GERINI, 1988).



Fig. 7 – Pied de bordure

Fig. 8 – Palmes de clôture

Fig. 9 – Palmes stockées

Les attaques de l'*Apate monachus* sont caractérisées par des palmes à moitié sèches cassées et suspendues au palmier (Fig. 10). On peut trouver jusqu'à 17 palmes attaquées par palmier (ACHOUR, 2003). En l'approchant, on constate que la casse s'est produite au niveau du trou creusé par l'insecte dont le diamètre varie de 3 à 7 mm (Fig. 11) et la casse se produit suite à des mouvements provoqués par le vent ou par le fellah.

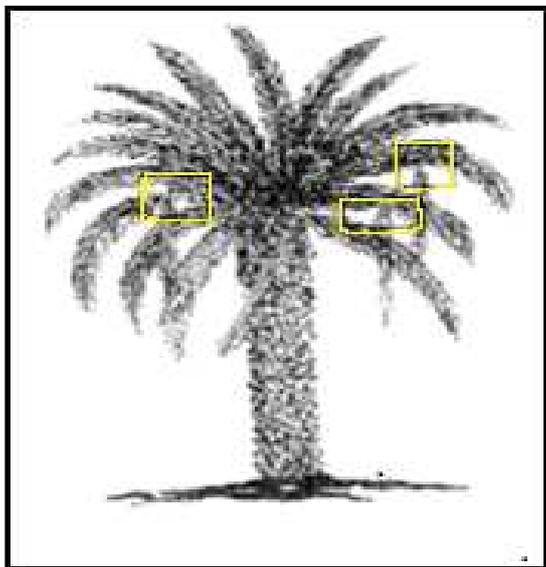


Fig. 10 - Palmier dattier attaqué
(BEN KHALIFA, 1991)

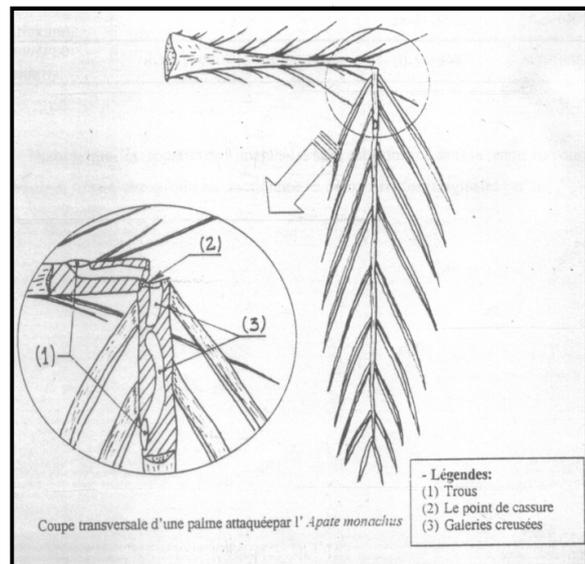


Fig.11 – Schéma d'une palme attaqué
(SAKHRI, 2000)

II.1.2. – Présentation du modèle végétal : Palmier dattier

II.1.2.1. - Systématique

Embranchement:	Magnoliophyta
Classe:	Monocotylédone
Ordre:	Palmales
Famille:	Aricaceae (Palmaceae)
Genre:	<i>Phoenix</i>
Espèce:	<i>Phoenix dactylifera</i> L.
Nom commun :	Palmier dattier (fr), Nakhil (Ar), Date palm (An)

II.1.2.2. - Description

Le palmier dattier est une espèce arborescente monocotylédone de 15 à 30 m de hauteur ayant, un tronc cylindrique, un stipe portant une couronne de palmes pennées et finement divisées avec 2 à 5 mètres de long (DHOUIBI, 1991). L'espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles, appelées spadices, enveloppées d'une très grande bractée membraneuse, la spathe. Les fleurs femelles ont trois carpelles indépendants, dont un seul se développe pour former la datte, groupée en régimes.

II.1.2.3 - Morphologie du palmier dattier

II.1.2.3.1. - Système racinaire

Il est fasciculé et ne se ramifie pas doté de quelques radicelles, (Fig. 12). Le plateau racinal est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol. Il présente trois zones d'enracinement (MUNIER, 1973) :

- Zone à racines respiratoires ;
- Zone à racines de nutrition ;
- Zone à racines d'absorption.

II.1.2.3.2. - Tronc

C'est un stipe généralement cylindrique au-dessus de la région basale. Chez les jeunes sujets, il est recouvert par la base des pétioles des anciennes palmes (Fig. 12). Il ne se ramifie pas mais le développement des gourmands ou des rejets peut donner naissance à des pseudo-ramifications (MUNIER, 1973).

II.1.2.3.3. - Palmes

Ce sont des feuilles composées et les folioles sont régulièrement disposées en position obliques, le long des rachis isolés ou groupés et pliées

longitudinalement en gouttière. A l'extrémité inférieure de la palme, le rachis s'élargit pour former le pétiole s'insérant directement sur le tronc (Fig. 12). Les palmes sont issues des bourgeons terminaux, où chaque année il en apparaît 10 à 20 et même jusqu'à 30. Un palmier adulte en bon état de végétation peut avoir de 100 à 125 palmes actives (MUNIER, 1973).

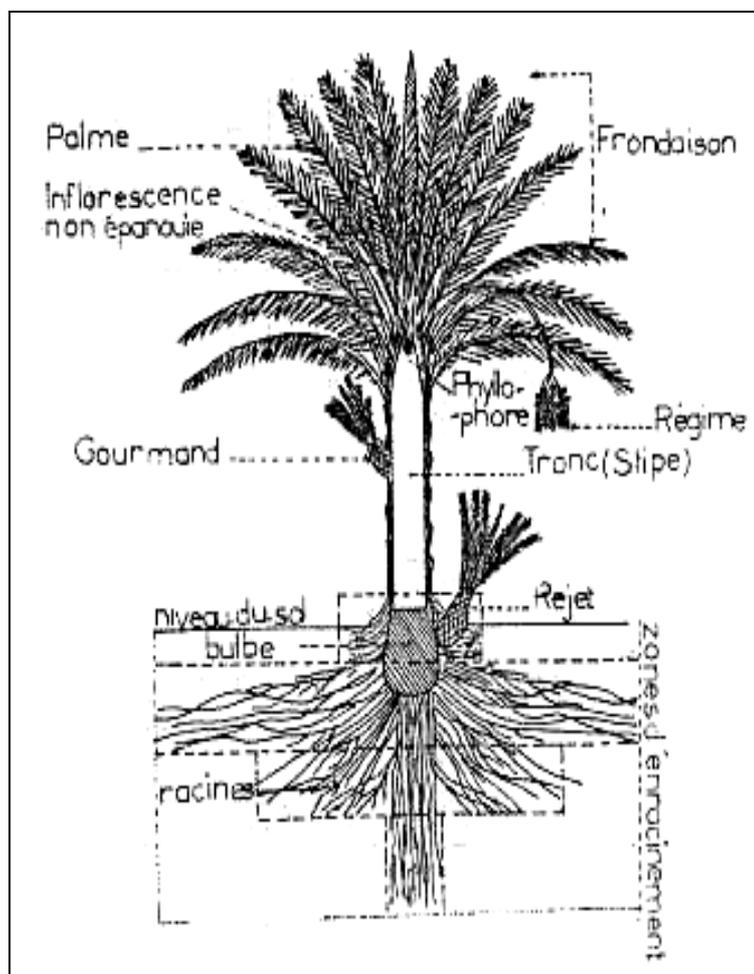


Fig. 12 - Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973)

II.1.2.3.5. - Cycle phénologique

Après une période de repos végétatif, la reprise de la végétation commence par l'émission des palmes de l'année en cours puis les bourgeons auxiliaires donnent naissance à des spathes qui varient entre 4 et 20 par palmier, leurs premiers éclatement aura lieu à la fin du mois de janvier (MUNIER, 1973). En Algérie, l'époque de floraison est de mi-mars à mi-avril, échelonnée sur une période de 30 à 50 jours (MUNIER, 1973). La période de fructification débute à la nouaison et s'achève à la

maturation des dattes, avec une durée qui varie selon les cultivars et les conditions climatiques locales (MUNIER, 1973) (Fig. 13).

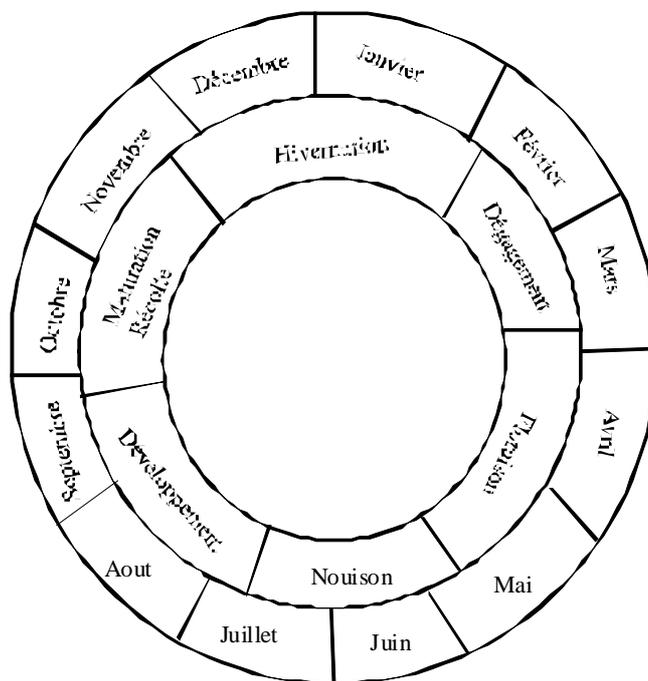


Fig. 13 - Cycle phénologique du palmier dattier

II.2. – Présentation des stations d'étude à El-Mekhadma

Les palmeraies d'El-Mekhadma se situent au sud ouest de la ville d'Ouargla à 6 km du centre ville sur 134 m d'altitude (31°58' N. ; 5°20' E.). Elle est limitée à l'est par la ville d'Ouargla, au sud par la route de Ghardaïa et par l'I.T.A.S, et au nord par le village de Bamendil (Fig. 14). Elles occupent une superficie de 580 ha, soit plus de 30 % des palmeraies de la commune d'Ouargla (O.A.D.A., 1999). C'est des palmeraies traditionnelles caractérisées par l'hétérogénéité de la plantation des palmiers causées par les héritages successifs qui ont abouti au morcellement des terres, chaque parcelle (exploitation) étant de très faible dimension (de 10 m² à 2 ha), implantée de palmiers dattiers, plantés irrégulièrement où le degré de recouvrement de la palmeraie est presque total dans quelques régions, avec l'imbrication des couronnes et des palmes entre elles. Néanmoins il existe quelques parcelles qui ont des plantations régulières encadrées et des écartements entre palmiers bien respectés. Il est à mentionner que trois stations sont choisies au sein de cette zone, qui est détaillée dans ce qui va suivre.

II.2.1. – Station I: Palmeraie El-Gued

Cette station se situe à 6 km de centre ville d’Ouargla sur une d’altitude de 134 m (31°56’ N. ; 5°17’ E.), au centre des palmeraies d’El-Mekhadma entouré par quatre palmeraies. La station possède un sol de nature sableuse, à une superficie de (75 m x 20 m) bordée de brise vent traditionnel settour (zareb) et l’irrigation est conduite par submersion. Il a été remarqué aussi l’insuffisance de l’emploi des matières fertilisantes (organiques et minérales), couvrit par l’utilisation du fumier. C’est une palmeraie de type traditionnel caractérisée par des plantations aléatoires. Elle n’a jamais fait l’objet d’une attention particulière dans le domaine des études. Cependant, en l’absence de données répertoriées, nous avons pris comme référence des constats visuels que nous avons pu faire durant nos prospections sur le terrain (Fig. 15).

D’une manière générale, cette palmeraie est constituée d’une population phoenicicole hétérogène. L’état d’abandon de la palmeraie est aggravé par le phénomène de la remontée des eaux et de salinité. Selon les constatations faites sur place et à travers un questionnaire, les variétés essentielles sont 49 pieds réparties en 37 Deglet nour, 5 Ghars et 8 Aoula (Fig. 16). Cette palmeraie renferme également des plantes spontanées qui sont citez dans le tableau 10 (Annexe III).

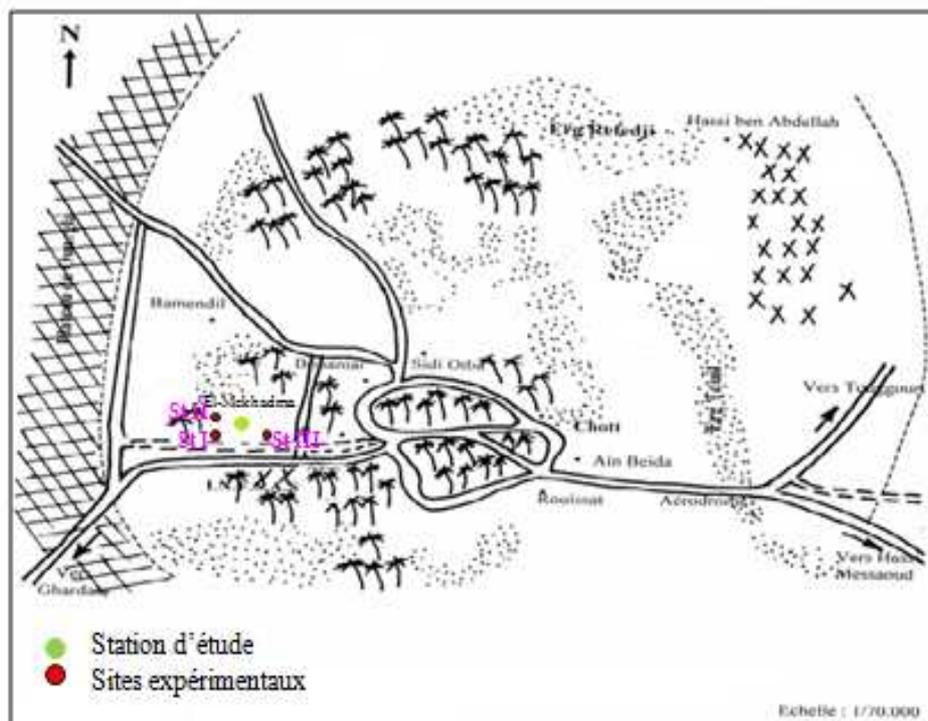


Fig. 14 – Localisation de station d’étude dans la région d’Ouargla (ROUVILLOIS –BRIGOL, 1975 modifiée)



Fig. 15 – Vue globale de la station I: Palmeraie EL-Gued

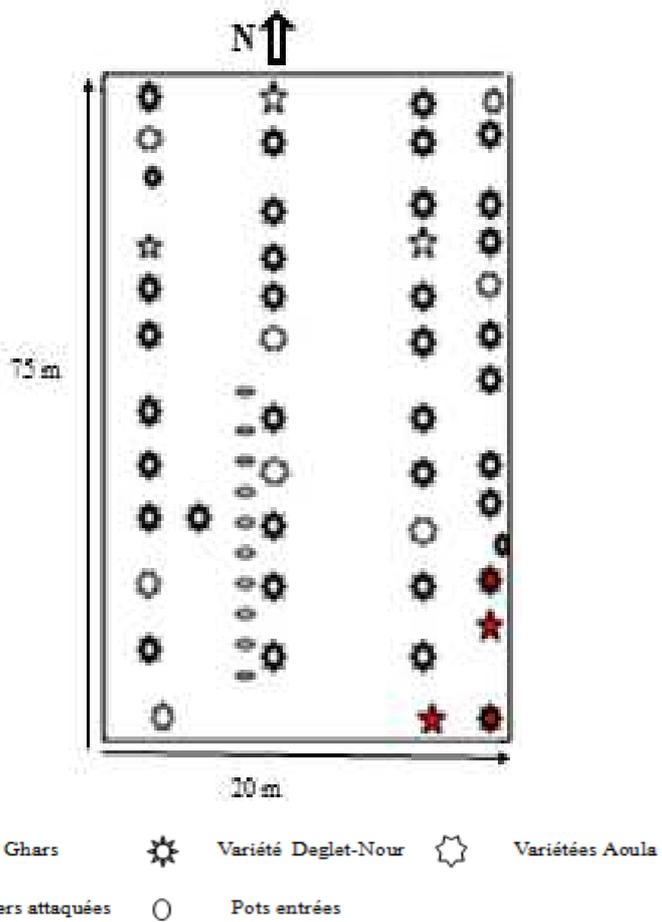


Fig. 16 - Plan de la station I : Palmeraie EL-Gued

II.2.2. – Station II : Palmeraie Bouguera

Cette station se situe à 6 km de centre ville d'Ouargla avec une altitude de 134 m d'altitude, situé au centre des palmeraies d'El-Mekhadma entouré par quatre palmeraies (31°57' N., 5°20' E.). La station possède un sol de nature sableuse avec la présence des nombreux cailloux du tefsa dont l'épaisseur varie de quelques (cm), à une superficie de (100 m x 50 m) limité par des brises vent traditionnel settour (zareb) et l'irrigation est conduite par submersion (Fig. 17). Il a été remarqué aussi dans cette station comme pour la précédente l'insuffisance dans l'emploi des matières fertilisantes (organiques et minérales). D'une manière générale, cette palmeraie présente presque les mêmes propriétés que la station précédente sauf la superficie. Par ailleurs, elle compte un effectif des 144 pieds soit presque le triple de la station El-Gued (119 Deglet nour, 10 Ghars et 15 Aoula) (Fig. 18). Le tableau 10 renferme les différentes espèces végétales qui sont recensées dans cette station (Annexe III).

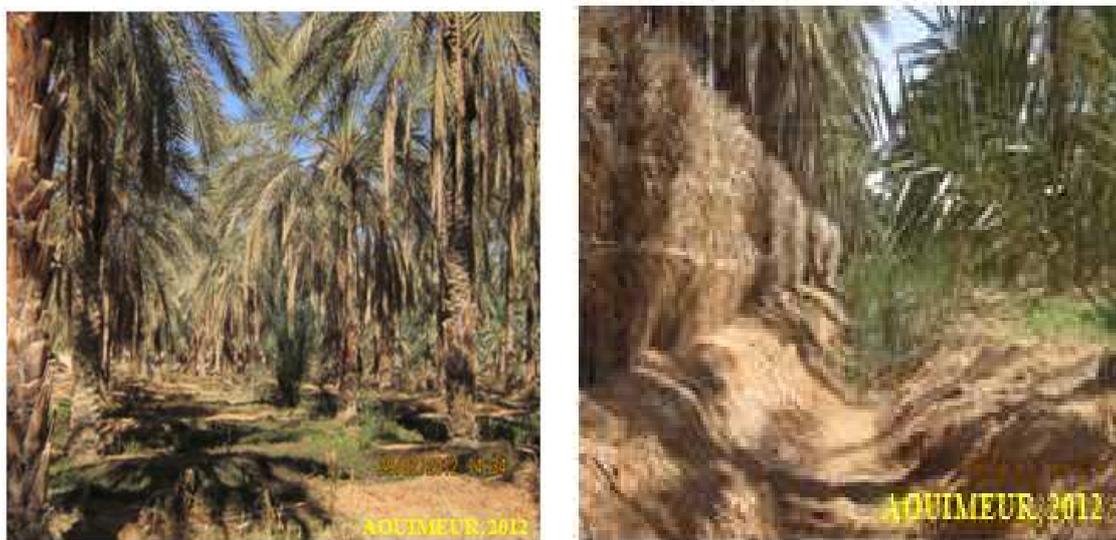


Fig. 17 – Vue globale de la station II: Palmeraie Bouguera

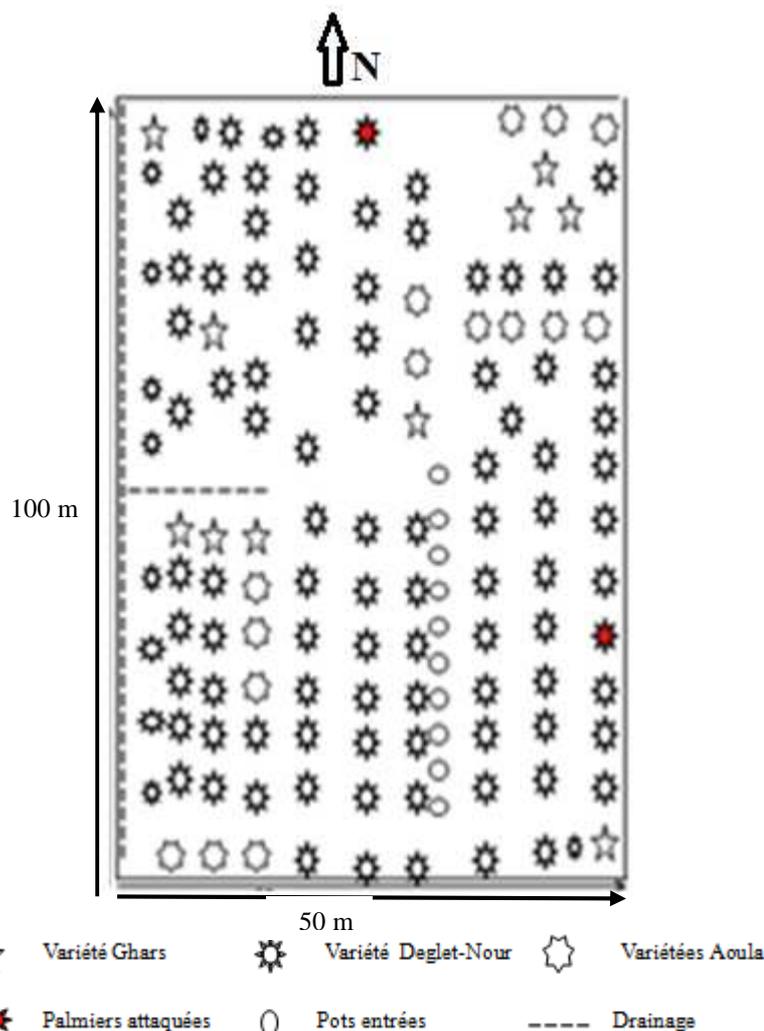


Fig.18 – Plan de la station II: Palmeraie Bouguera

II.2.3. – Station III : Palmeraie Gouamid

Cette station se situe à 5 km de centre ville d’Ouargla à 134 m d’altitude ($31^{\circ}56,8$ N. ; $5^{\circ}18,7'$ E.), situé au périphérique sud des palmeraies d’El-Mekhadma à côtoyer route de Ghardaïa et l’université de KASDI Merbah et la route Ghardaïa et les autres côtoyés autres palmeraies. La station possède un sol de nature sableuse avec la présence des nombreux cailloux du tefsa dont l’épaisseur varie des quelques (cm), à une superficie de (100m x 100 m) limité par des brises settour (zareb) et l’irrigation est que pour les deux stations déjà citées (Fig. 19). C’est une palmeraie de type traditionnel caractérisée par des plantations ayant des écartements relativement faible (6 m x 6 m). C’est la station la plus importante en termes de superficie et en nombre de pieds de palmiers. Elle renferme près de 196 pieds (151 Deglet nour, 15 Ghars, 10 Dokkar et 20 Aoula) (Fig. 20). Quelques plantes spontanées sont dans cette station et citez dans le tableau 10 (Annexe III).



Fig. 19 – Vue globale de la station III : Palmeraie Gouamid

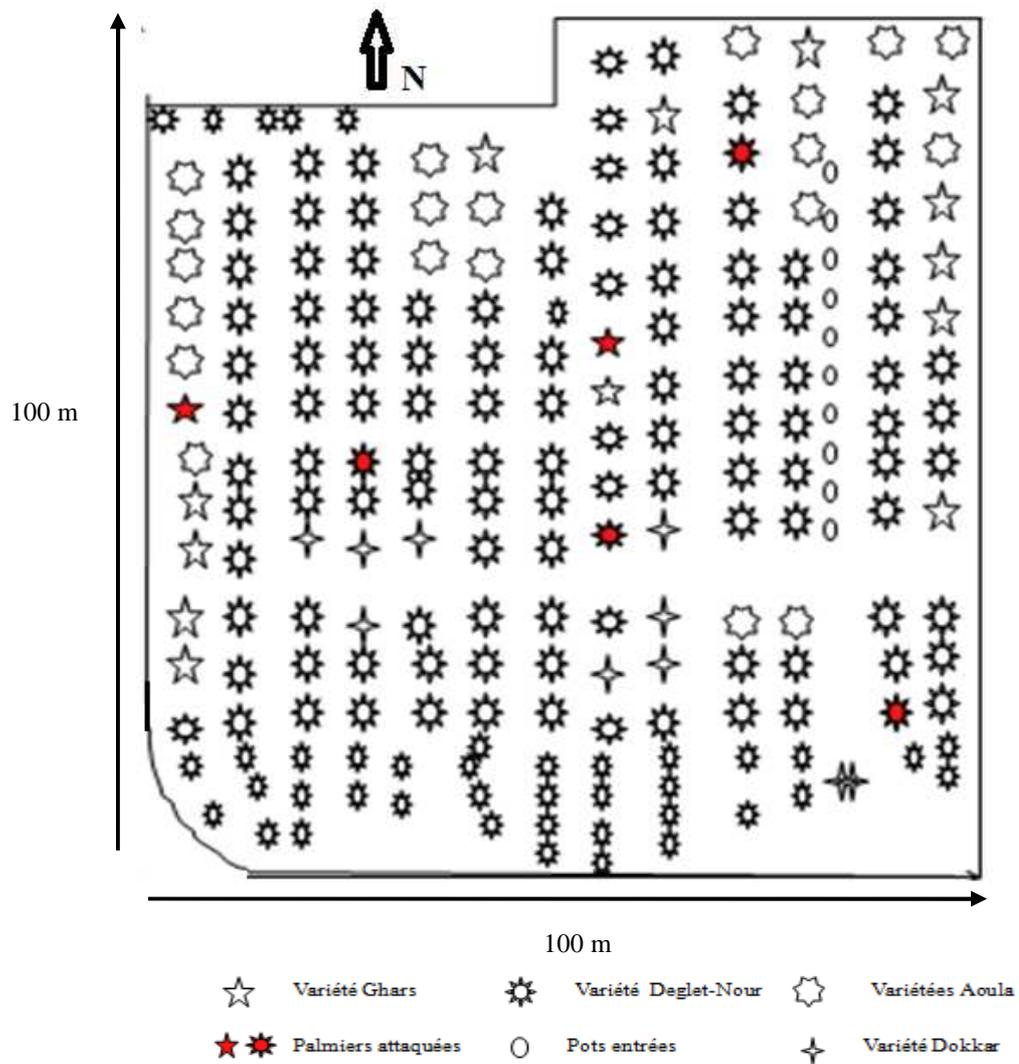


Fig. 20 - Plan de la station III : palmeraie Gouamid

II.3. - Méthodologie du travail

Pour l'échantillonnage de l'*Apate monachus* (Fab.) et la faune associée qui existent dans les trois palmeraies étude, on a suivi les étapes suivantes résumé par l'organigramme suivant.

La méthodologie globale de notre travail est présentée au niveau de la figure 21

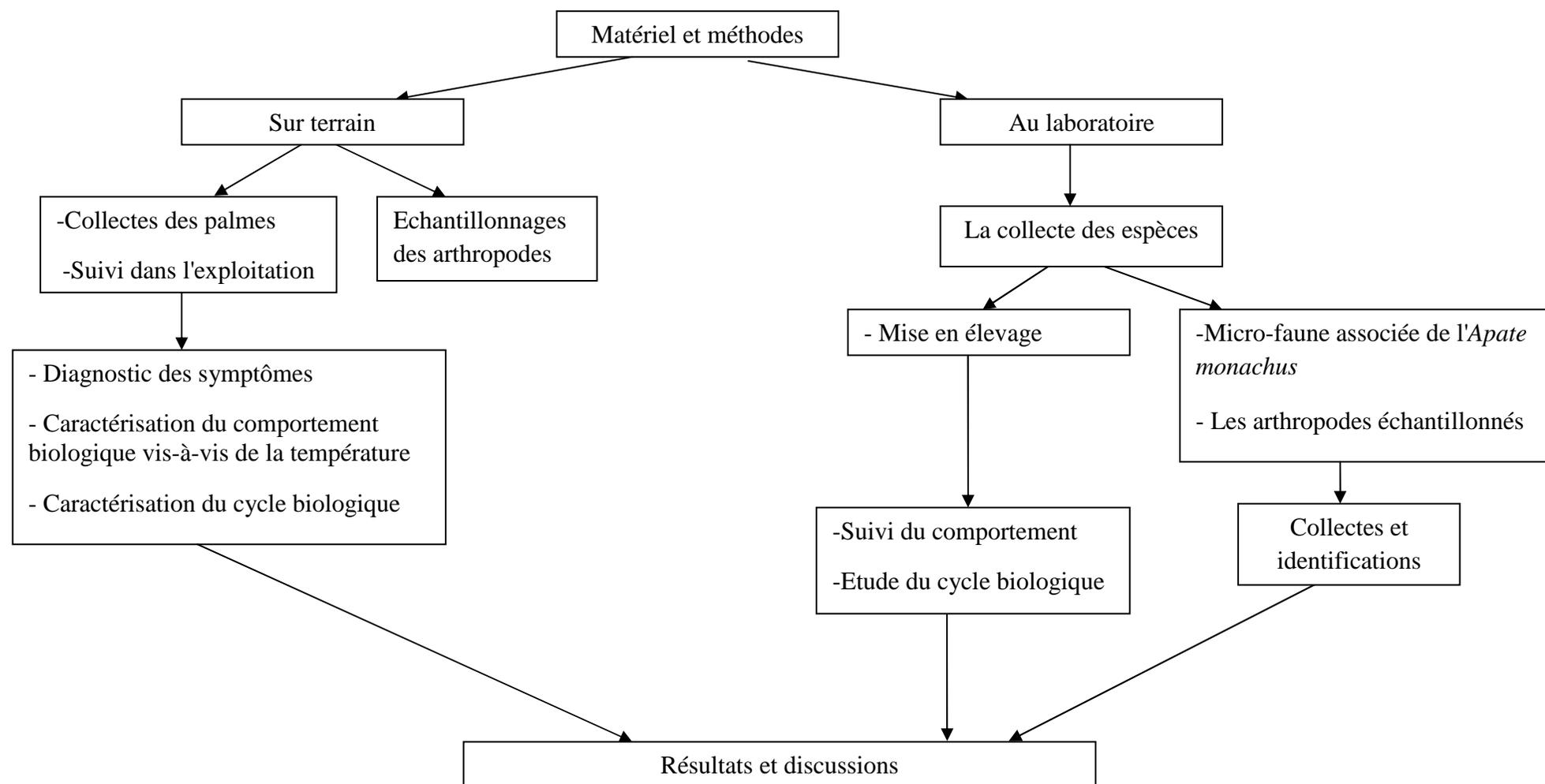


Fig. 21 - Démarche de la méthodologie du travail

II.3.1 – Méthodes utilisées sur terrain

Trois palmeraies sont choisies dans la zone d'étude, qui sont visitées sur une période qui s'est étalée sur 7 mois (novembre 2011 jusqu'au mai 2012).

II.3.1.1 - Méthode d'échantillonnage de l'*Apate monachus*

Cette méthode est basée sur les observations directes sur terrain suite à des visites dans les stations d'étude. La fréquence des sorties est de un jour par semaine pour noter le max d'informations à savoir:

- Nombre des pieds attaqués par unité de surface ;
- Localisation des pieds attaqués par exploitation ;
- Nombre des palmes attaquées par pieds ;
- Localisation des palmes attaquées par pieds ;
- Description des symptômes des palmes attaquées ;
- Détermination du cycle biologique de l'*Apate monachus* et la mensuration.

Il est à mentionner que la hampe du Palmier est partagée en trois parties, la couronne intérieure (CI), la couronne moyenne (CM) et couronne extérieure (CE). Cette manipulation a pour objectif le dénombrement et le positionnement les palmes attaquée par l'insecte pris en considération (Fig. 22).

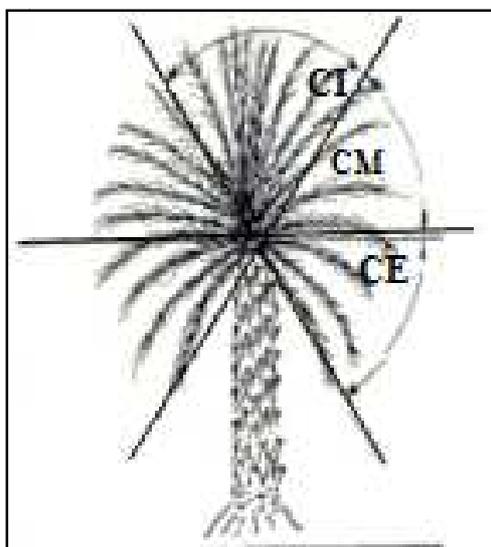


Fig. 22 - Hampe du palmier en trois parties
(BEN KHALIFA, 1991)

A l'aide d'une toile moustiquaire de 3,5 m de long et 0,45 m de large, bien attachées à l'aide d'un fil de fer à l'autre partie pour éviter les sorties et les rentrées des insectes, transparente (Fig. 23), nous avons confectionné des pièges sous forme de sac de différentes

longueurs selon les palmes sélectionnées. Pour l'étude relative à la détermination de la période et des dates de sorties des adultes, nous avons procédé à deux types de suivi: sur terrain (au niveau de palmiers) et au laboratoire (salle d'élevage). La difficulté de suivre l'insecte impose, des observations sur la base des données bibliographiques, et des collectes des échantillons au niveau des pieds attaqués, des palmes sèches (brise vent et délaissées par terre), qui sont ramassées et ramenées au laboratoire.

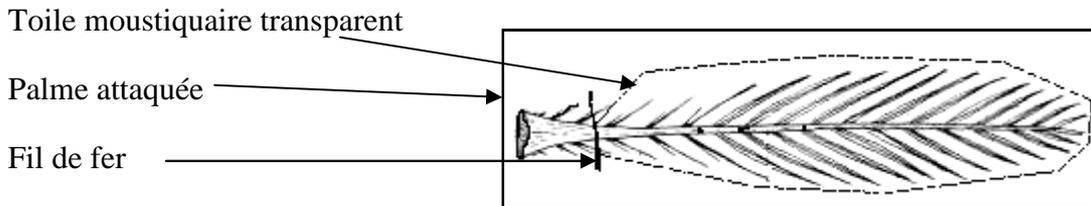


Fig. 23 – Conservation de l'échantillon (Original)

II.3.1.2 - Méthodes d'échantillonnage des arthropodes dans les trois stations

Selon WHEELER *et al.*, (2001), les spécimens des collections entomologiques constituent des sources permanentes des données utiles pour l'étude de la systématique, de la biodiversité et de l'écologie. D'après les mêmes auteurs, plusieurs méthodes sont utilisées notamment les méthodes passives comme le piège à fosse qui permet aux collections de recherche de s'enrichir d'un très grand nombre de spécimens. Les méthodes d'échantillonnage des arthropodes sont nombreuses et le choix d'une ou de certaines d'autres est déterminé par les exigences du terrain et par le protocole expérimental. Les méthodes appliquées dans les différentes stations d'étude sont la méthode des Pots Barber, le piège coloré (piège jaune).

II.3.1.1.1 - Méthode de Pots Barber

Selon BENKHELIL (1992), c'est la méthode la plus couramment utilisé pour l'échantillonnage des biocénoses d'invertébrés qui se déplacent sur la surface du sol, en particulier les Carabidae. Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs tels que, les araignées, les diplopedes, les collemboles, les coléoptères, ainsi que quelques insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent. Selon le même auteur, ce genre de piège, qui n'est pas coûteux, consiste simplement en un récipient de toute nature; un gobelet, ou mieux encore des boîtes de conserve ou différents types de bocaux et de bouteilles en plastique coupée. Dans notre cas les pots piège utilisés sont des boîtes de conserve métalliques, de 10 cm de diamètre et de 11,5 cm de hauteur. Ces pots sont enterrés verticalement de façon à ce que

l'ouverture se trouve à ras du sol. Tous les auteurs s'accordent pour conseiller le remplissage des pots au 1/3 de leur contenu avec un liquide conservateur à fin de fixer les invertébrés qui y tombent (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969) (Fig.24).

L'échantillonnage est réalisées à chaque semaine, nous avant placées 10 pots Barber en ligne équivalant à un piège tous les 5 mètres (Fig. 25). Après 24 heures, les pots sont récupérés, dont juste 8 pièges sont exploités.

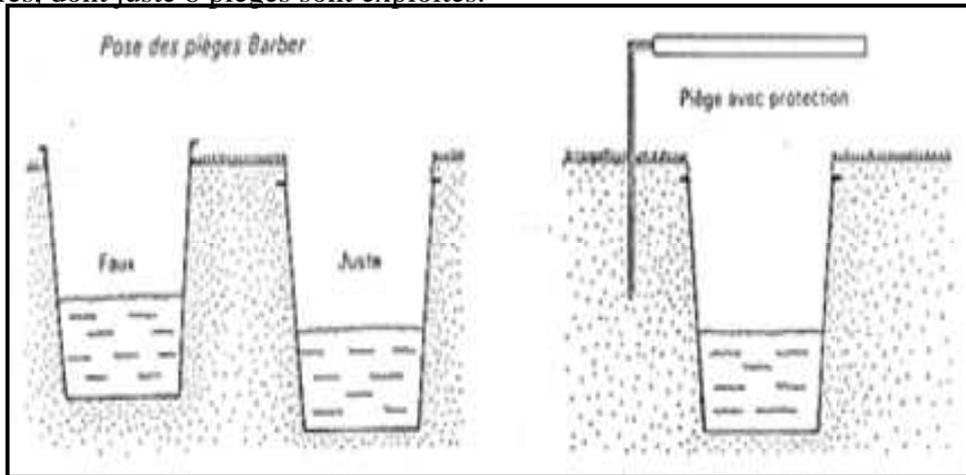


Fig. 24 - Technique des pots Barber (LAMOTTE et BOURLIERE 1969)



Fig. 25 - Placement de pots Barber

Le contenu de chaque pots est récupéré dans une boîte pétri munie d'une étiquette numérotée pour mentionner le maximum d'informations (nom de station, date de piégeage, numéro du pot...). Après, les boîtes sont ramenés au laboratoire pour la détermination de leur contenus, ultérieurement. L'échantillonnage est réalisé depuis le mois de novembre 2011 jusqu'au mois d'avril 2012 à raison d'une sortie par semaine.

II.3.1.1.2 - Méthode des pièges colorés (piège jaune)

Ce sont des récipients en matière plastique de couleur jaune dans lesquels on met de l'eau additionnée de produit mouillant (BENKHELIL, 1992). Ces récipients sont placés près de la végétation, soit au sol en herbe rase, soit sur des plateaux fixés à des piquets ou directement sur les troncs d'arbre (ROTH et LE BERRE, 1963) L'échantillonnage par les pièges jaune est réalisé depuis le mois de novembre 2011 jusqu'au mois d'avril à raison d'une sortie par semaine, où nous avons placées 3 pièges sur les troncs des palmiers à différentes hauteurs (Fig. 26). Le premier piège est placé au début de la station, le deuxième au centre et le troisième à l'extrémité de station, laissés dans la station pendant 24 heures.

Fig. 26 – Mise en place des pièges jaunes

II.3.2 – Méthodes utilisées au laboratoire

Pour une ultérieure étude systématique, les espèces de la faune capturées sont préparées au laboratoire avec les larves des *Apate monachus*.

II.3.2.1 – Traitement et préparation des échantillons de *Apate monachus*

Une fois les palmes sont ramenées au laboratoire, chaque palme auscultée à fin de vérifier la présence ou l'absence des larves (Palme sèche) ou adultes (Palme verte). Pour cela nous avons utilisé une scie pour couper les palmes sans dommage les insectes. Après le prélèvement des palmes (sèche et verte) on doit :

- Mesurer la longueur pour chaque palme ;
- Compter de nombre de trous ;
- Couper chaque palme en des morceaux de 20 à 25 cm de long ;
- Calculer le nombre de trous pour chaque morceau ;
- Compter le nombre des larves ou des adultes qui existent dans chaque morceau.

II.3.2.2 – Mise en élevage des larves (*Apate monachus*)

Le but de cet essai est de décrire les différents stades larvaires, la durée de développement larvaire dans les conditions expérimentales, et les différences morphométrique des individus sélectionnés. Pour récupérer les larves, les morceaux (15 à 20 cm) de palmes attaqués sont coupés, à l'aide d'un couteau, longitudinalement et soigneusement pour ne pas blesser les larves. Après dessiccation du rachis de la palme en deux, on soulève une partie pour l'observation, qui finie par mentionner le numéro de la palme, la date, la station, le nombre de larve, et enfin le stade biologique de chaque individu. Ensuite, les morceaux pris en considération sont placés dans des boites (en carton) pour assurer la nutrition des larves et pour les vérifiés continuellement chaque jour pour noter toutes le remarques observées. Les étapes de l'élevage des larves sont présentées dans la figure 27.



Fig. 27 – Différentes étapes de mise en élevage des larves de l'*Apate monachus* au laboratoire (Original)

II.4.3. - Entomofaune associée de l'*Apate monachus*

Au cours de nos prospections, nous avons constaté la présence d'un bon nombre d'insectes à l'intérieur des galeries de l'*Apate monachus*, soit dans les galeries fraîches ou sèches. Aussitôt la question s'est posée : Est-ce que c'est des insectes prédateurs, parasites ou accompagnateurs ?

Afin de répondre à ces questions, une étude de ces insectes s'impose pour donner les informations nécessaires qui précèdent une étude approfondie sur la bioécologie de chacune d'elle.

II.4.4. - Détermination quantification des espèces d'arthropodes capturées dans les différentes stations d'étude

Après avoir recueillies les espèces d'arthropodes sur terrain, ces dernières sont déterminées au laboratoire. On commence par l'identification des classes et des ordres, puis on passe à l'identification des familles et des espèces en ce basant sur des clés, dressées par les auteurs comme PERRIER (1979, 1982, 1985 a, 1985 b) et CHOPARD (1945), ainsi que sur des collections de référence. A la fin, les individus de la même espèce sont quantifiés et classés par ordre systématique à fin d'être exploités par les différents indices écologiques et statistiques.

II.5. - Exploitation des résultats

II.5.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques

Dans ce qui va suivre sont exposés les indices écologiques (composition et structure) et statistiques qui sont utilisés pour bien exprimer les résultats de cette présente étude.

II.5.1.1. - Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés dans le cadre du présent travail sont les richesses totales (S) et moyenne (Sm), la fréquence centésimale (Fc) et la fréquence d'occurrence (FO).

II.5.1.1.1. - Richesse totale (S)

La richesse totale représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristiques de la biodiversité d'un peuplement (RAMADE, 2003). Elle

représente le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (BLONDEL, 1979).

II.5.1.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

Selon BLONDEL (1979), la richesse moyenne Sm est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 1984).

$$S_m = \sum S/N$$

Sm : la richesse moyenne ;
S : la richesse totale ;
N : le nombre des relevés.

II.5.1.1.3. - Utilisation des fréquences centésimale (Fc%)

La fréquence centésimale (Fc%) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animales présents de toutes espèces confondues (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE *et al.*, 1980).

$$F_c\% = \frac{n_i \times 100}{N}$$

Fc% : Fréquences centésimale ;
ni : Le nombre des individus de l'espèce i prise en considération ;
N : Le nombre total des individus de toutes espèces confondues.

II.5.1.1.4. - Fréquence d'occurrence (FO%)

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée, par rapport au nombre total des relevés (DAJOZ, 1982). Elle est calculée par la formule suivante :

$$FO (\%) = \frac{P_i \times 100}{p}$$

Pi : Le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ;
P : Le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de FO on distingue les catégories suivantes :

Des espèces omniprésentes si FO = 100 % ;

Des espèces constantes si 75 % ≤ FO < 100 % ;

Des espèces régulières si $50 \% \leq FO < 75 \%$;

Des espèces accessoires si $25 \% \leq FO < 50 \%$;

Des espèces accidentelles si $5 \% \leq FO < 25 \%$;

Des espèces rares si $FO < 5 \%$.

II.5.1.2. - Indices écologiques de structure

Ces indices sont représentés par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

II.5.1.2.1. - L'indice de diversité de Shannon -Weaver

Selon RAMADE (1984), il s'avère nécessaire de combiner l'abondance relative des espèces et la richesse totale afin d'obtenir une expression mathématique de l'indice général de la diversité de Shannon-Weaver. Elle est donnée par la formule suivante:

$$H' = -\sum q_i \log_2 q_i$$

H' : L'indice de diversité exprimé en unités bits ;

Q_i : La probabilité de rencontrer l'espèce i ;

Il est calculé par la formule suivante $q_i = \frac{n_i}{N}$

n_i : Nombre des individus de l'espèce i ;

N : Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

II.5.1.2.2. - Diversité maximale

La diversité maximale (H'_{max}) correspond à la valeur de la diversité la plus élevée possible dans un peuplement, calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (MULLER, 1985 ; WEESIE et BELEMSOBGO, 199). Cette diversité est représentée par la formule suivante :

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

S : Nombre total d'espèces trouvées lors de N relevés.

II.5.1.2.3. - Indice d'équitabilité

C'est le rapport entre la diversité effective de la communauté et sa diversité maximale théorique (RAMADE, 2003). L'équitabilité varie entre 0 et 1, elle

tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus (RAMADE, 2003).

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

E : Indice d'équitabilité;
 H' : Indice de Shannon-Weaver;
 H' max : Indice de diversité maximale;
 S : Richesse totale.

II.5.2. - Exploitation des résultats par l'Analyse factorielle des correspondances

(A.F.C)

D'après DERVIN (1992), l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives. C'est essentiellement un mode de présentation graphique d'un tableau de contingence. Ce dernier doit être constitué de données provenant de mesures faites sur deux ensembles de caractères et sont disposés l'un en lignes et l'autre en colonnes.

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) employés grace au logiciel R. (Toute les analyses en été faite avec la package base de 4 de R statistical compting (version 2. 13. 0)).

II.5.3. - Exploitation des résultats de taux d'attaque de l'*Apate monachus*

II.5.3.1. – Taux d'attaque en fonction de des pieds attaqués

Le taux d'attaque, exprimé en %, est calculé en fonction des palmiers (Pieds) attaqués par rapport au nombre total de palmiers. Les taux ont été calculés respectivement sur tous les palmiers dattiers au niveau des 3 stations, suite à l'utilisation de la formule suivante :

$$Fa = \frac{n \times 100}{N}$$

Fa : Taux d'attaque (%);
 N : Nombre total des pieds ;
 n : Nombre de pieds attaqués.

II.5.3.2. – Taux d'attaque en fonction de la localisation des pieds attaqués

Ce taux est calculé en fonction de la localisation des pieds attaqués (centre, périphérique et mixte) au niveau des 3 stations.

II.5.3.3. – Taux d’attaque en fonction de la variété de palmier

Il aussi calculé suivant la variété des pieds attaqué (Deglet-Nour, Ghars, Dokkar et Dgol) au niveau des 3 stations.

II.5.3.4. – Taux d’attaque dans le cas de brise vent

Plusieurs larves ont été trouvées à l’intérieur des palmes sèches (palmes de brise vent), on a calculé le nombre total des larves qui se trouve dans la palme.

*Chapitre III -
Résultats*

III.3.2. - Période d'observation des symptômes

Les symptômes des attaques de l'*Apate monachus* ont été observés durant le mois de novembre (Fig. 45)

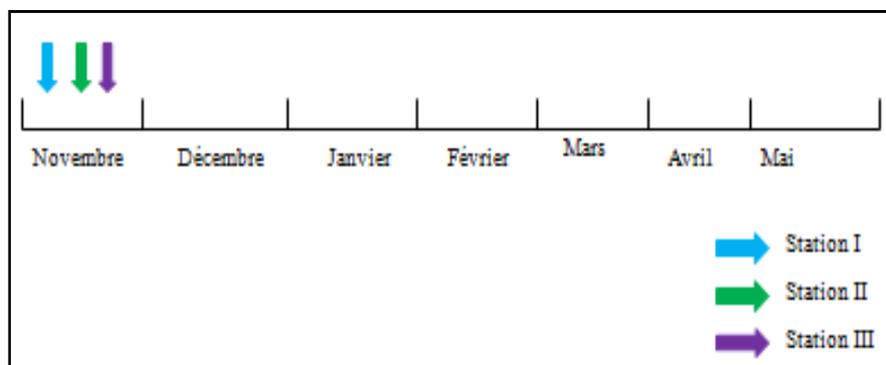


Fig. 45 – Période d'observation des symptômes d'attaque de l'*Apate monachus*

Pour l'ensemble des sorties on fait un chronogramme présentant la localisation des symptômes dans le temps (Fig. 46). Il est à mentionner que la station III affiche le maximum d'attaque, suivie par la station I et en fin la station II.

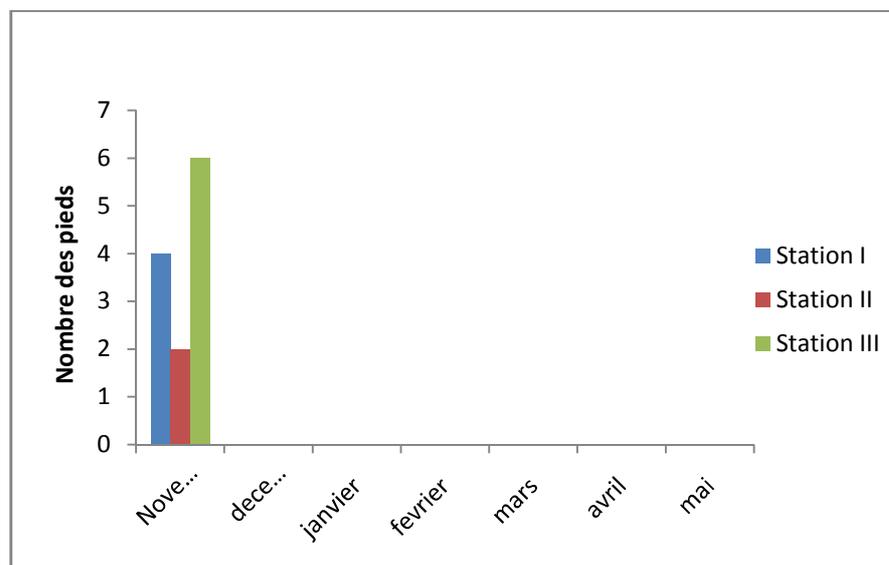


Fig. 46 – Chronogramme de période d'observation les symptômes de l'*Apate monachus*

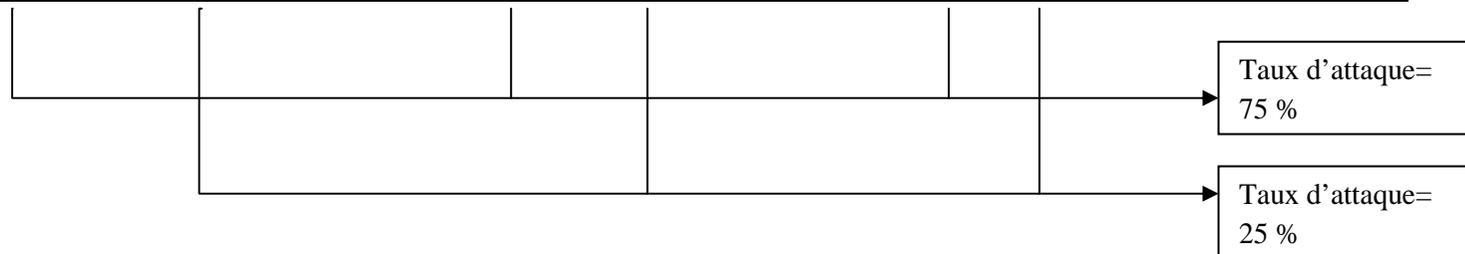
La figure 46 présente le nombre de pieds atteints dans les trois stations, station I avec 4 pieds atteints, station II le plus faible avec deux pieds atteints et la troisième station avec 6 pieds atteints le plus atteint.

III.3.3. - Résultats relative aux taux d'attaque

Le taux d'attaque a été calculé en fonction du nombre de palmiers attaquée présentant les symptômes par rapport au nombre total de palmiers prospecté et rapporté en % (Tab. 21).

Tableau 21 – Taux d’attaque par l’*Apate monachus* dans les trois stations

	Station El-Gued				Station Bouguera				Station Gouamid				Globale
	Deglet-Nour	Ghars	Dokkar	Dgol	Deglet-Nour	Ghars	Dokkar	Dgol	Deglet-Nour	Ghars	Dokkar	Dgol	
Nombre de palmier prospecté	888	120	-	192	2856	240	-	360	3624	360	240	480	8371
Nombre de palmier ayant présente les symptômes	2	2	-	-	2	-	-	-	5	1	-	-	12
Taux d’attaque %	0,23	1,67	-	-	0,07	-	-	-	0,14	0,28	-	-	0,13%



Le taux d'attaque globale est de 0,13% correspondant à 12 palmier ayant présenté le symptôme (Tab. 21). L'analyse de taux d'attaque en fonction des stations, montre que la station qui présente le plus grand nombre de palmiers attaqués (6 pieds) est rencontrée dans la station III (Palmeraie Gouamid), par contre le plus faible est rencontré dans la station II (Palmeraie Bouguera) (2 pieds). Pour la station I (Palmeraie El-Gued) on a pu recenser 4 pieds attaquée (Fig. 46). Il est à noter que d'une manière générale, les trois stations ne présentent pas de différences sur l'ensemble des palmiers (culture sous jacente, âge, entretien, type de sol). L'analyse du taux d'attaque en fonction des variétés montre qu'il varie d'une variété à une autre. Au niveau des trois stations, les variétés recensées sont Deglet-Nour, Ghars, Dokkar et Dgole (variétés commun), avec une forte dominance de Deglet-Nour (78,7 %). L'analyse du taux d'attaque en fonction des variétés, montre que sur les 12 pieds présentant, les symptômes 75 % appartiennent à la variété Deglet-Nour, Alors que pour la variété Ghars présente un taux de 25 %, alors que pour l'ensemble de Dokkar et Dgoul, aucun symptôme n'a été observé.

III.3.4. - Taux d'attaque dans le cas de brise vent

Pratiquement toutes les exploitations de la palmeraie d'El-Mekhadma disposant d'une brise vent qui joue le rôle d'une clôture constitué par des palmes sèches. Nous avons constaté que les agriculteurs des 3 stations d'étude utilisent le même type de système de protection (brise vent) et de clôture constitue une ceinture autour des exploitations (Settour, Zareb).

Pour confirmé la présence des larves dans les différentes stations, on a choisi des palmes qui contiennent de nombreux trous a différentes largeur. Les observations sur la présence de l'attaque ont montré que se sont les pieds de la périphérie qui sont les sujets des attaques d'*Apate monachus*. Ainsi, on a jugé intéressant de faire un suivi au niveau des palmes sèches utilisé comme brise vent et comme clôture.

III.3.4.1. - Les résultats sur la prospection et recherche des larves dans les palmes sèches

L'échantillonnage des palmes sèches s'est fait aléatoirement et étalé sur la durée de notre étude.

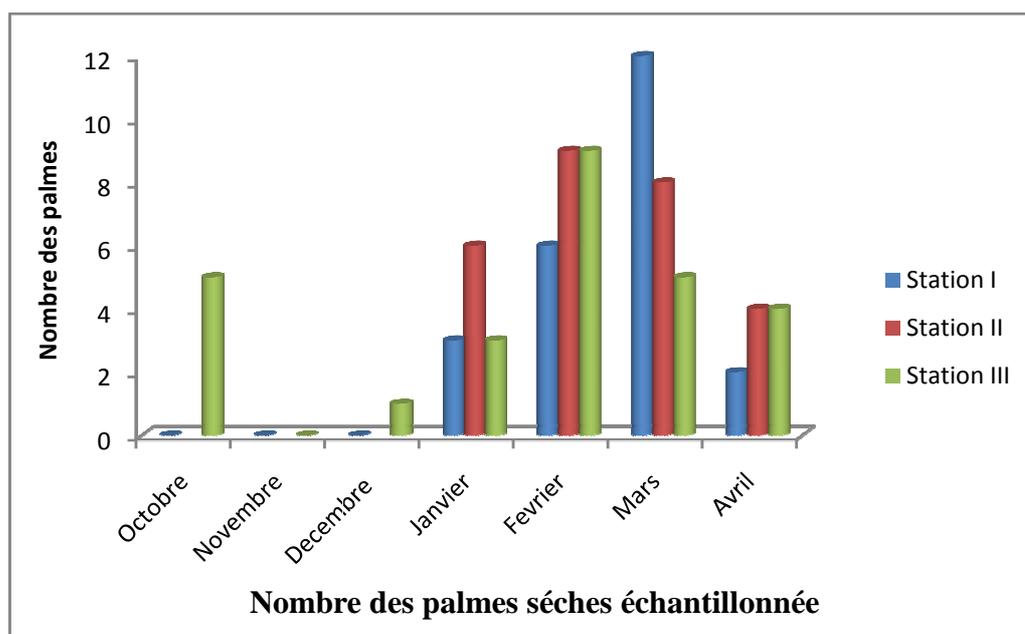


Fig. 47 - Chronogramme des palmes sèches échantillonnées en période d'étude

Le nombre total des palmes échantillonnées est de l'ordre de 27 palmes par station. Les observations relatives sur les palmes sèches sont consignées dans le tableau qui suit (Tab. 22).

Tableau 22 – Taux d'attaque par l'*Apate monachus* au niveau des palmes sèches (brise vent)

	Stations I	Stations II	Stations III	Global
Nombre total des palmes	27	27	27	81
Nombre des palmes présent des trous	27	27	27	81
Nombre des palmes pas des trous	-	-	-	-
Nombre total des trous	215	360	3048	3623
Nombre des trous supérieur 3 mm	59	70	846	975
Nombre des trous inférieur 3 mm	156	290	2202	2648

Le tableau 22 montre que le nombre de trous et leurs tailles varie d'une palme à une autre (min = 1 trous ; max = 402 trous) et d'une station à une autre. Le nombre le plus important est observé au niveau de la station III (Palmeraie Gouamid). Concernant la recherche des larves au niveau des palmes, nous notons que dans la palme on ne peut pas faire la différence entre la taille de trous et le stade de la larve et largeur de la galerie qui sont très fusionnés (Fig. 48).



Fig. 48 – Photos présentés la difficulté de différencier entre les stades larvaires par le diamètre des trous

La première constatation à faire, c'est seulement au niveau de la station III (Palmeraie Gouamid) qu'on a rencontré des larves. Pour les autres stations I (Palmeraie El-Gued) et station II (Palmeraie Bouguera), malgré la présence des trous avec différentes tailles, aucune larve n'a été observée. Cela peut probablement s'expliquer par le fait que le brise vent au niveau de cette station (Palmeraie Gouamid) a été installée avant celui dans des autres stations. Ainsi c'est l'effet d'âge d'installation qui explique cette différence.

III.3.4.2 - Mise en élevage des larves

Du fait que nous n'avons pas pu avoir des larves au niveau des palmes sèches prospectés, nous avons pris la totalité des larves obtenues dans le brise vent et on a essayé de voir leur cycle évolutif. Ainsi pour cette partie d'étude, plusieurs larves sont mises en élevage. Les larves ont été collectées durant la période allant de 15 décembre 2011 à 20 mai 2012 (Tab. 23).

Tableau 23 – Résultats de l'élevage des larves échantillonnées

Lots	Date	Nombre des larves	Stade de larve	caractéristiques des larves
1	15/12/2012	1	Probablement L2	-Couleur blanc -3 paires de patte - Un longueur de 12 mm -Activités intense
Lot 2	28/01/2012	7	5 larves probablement L2	-Couleur jaune blanchâtre -3 paires de patte - Un longueur de 12 mm -Activités intense
			2 larves probablement L3	- Un longueur de 15 mm -Couleur Blanchâtre teinté de roux -Trois paires de pattes distinctes -Activités faible -Un longueur de 14 mm -Activités faibles
Lot 3	25/02/2012	21	5 larves probablement L1	-Pattes inexistantes
				-Déplacement avec mouvement ondulatoire
				-Activité faible
				-Couleur blanche
			-Une longueur de 7 mm	
14 larves probablement L2	-Les mêmes caractères			
2 larve probablement L3	-Les mêmes caractères			
Lot 4	12/03/2012	41	7 larves probablement L1	-Les mêmes caractères
			22 larves probablement L2	-Les mêmes caractères
			12 larves probablement L3	-Les mêmes caractères
Lot 5	07/04/2012	30	6 larves probablement L1	-Les mêmes caractères
			22 larves probablement L2	-Les mêmes caractères
			6 larves probablement L3	-Les mêmes caractères

			4 Nympe	-Couleur jaune blanchâtre -Immobile -Une longueur de 12 mm
--	--	--	---------	--

Chaque lot a fait l'objet d'un suivi de l'évolution larvaire sur des palmes sèches.

1- Lot 1

Les résultats des suivis de cycle des larves de lot 1 sont consigne dans le tableau suivant (Tab. 24).

Tableau 24 – Résultats d'élevage de lot 1

Date	12/12/2011	22/01/2012	28/01/2012
Larve			
1L2		 Période de la mue 2	 Morte de larve

2- Lot 2

Les résultats des suivre de cycle des larves de lot 2 sont consigne dans le tableau suivante (Tab. 25)

Tableau 25 – Résultats d'élevage de lot 2

<p>Date</p> <p>Larve</p>	<p>28/01/2012</p>	<p>03/02/2012</p>	<p>22/02/2012</p>	<p>10/03/2012</p>
<p>5 larves L2 sont de même caractère mais on a choisi une larve pour présenter</p>	<p>Larve de stade larvaire L2 le même caractère de larve de lot 1</p>	 <p>Période avant la mue</p>	 <p>La mue</p>	 <p>L3 a une couleur blanchâtre teinté a roux</p>
<p>Date</p> <p>Larve</p>	<p>28/01/2012</p>	<p>29/02/2012</p>	<p>25/03/2012</p>	<p>03/04/2012</p>
<p>2 larves à stade larvaire L3 on a présenté une seul larve</p>	 <p>Larve (L3) a couleur</p>	 <p>La troisième mue</p>	 <p>La nymphe a couleur jaune</p>	 <p>Mort de nymphe</p>

			blanchâtre	
--	--	--	------------	--

3-Lot 3

Les résultats des suivre de cycle des larves de lot 3 sont consigne dans le tableau suivante (Tab. 26)

Tableau 26 – Résultats d'élevage de lot 3

Date	25/02/2012	28/03/2012	03/03/2012	16/03/2012
Larve				
5 larves à stade larvaire L1 on a présenté une seul larve	 <p>Larve L1</p>	 <p>La première mue</p>	 <p>Larve a stade L2</p>	Mort de larve

Il est à noter que dans le tableau 28 que le stade L1 de lot 3 et les autres stades qui sont signalés précédemment dans les tableaux 23, 24 et 25, ont presque les mêmes caractéristiques.

4-Lot 4

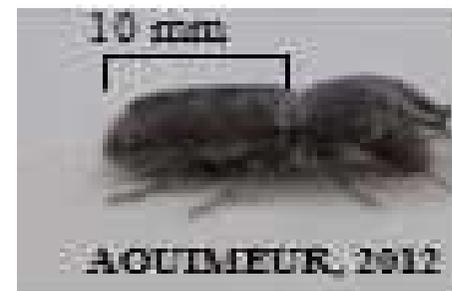
Les résultats des suivis de cycle des larves de lot 4 (stades larvaires L1, L2, L3) sont les même avec les lots précédents tableaux 23, 24, 25, 26.

5-Lot 5

Les résultats des suivis de cycle des larves de lot 5 sont consigne dans le tableau suivant (Tab. 27).

Tableau 27 – Résultats d'élevage de lot 5

Date	07/04/2012	20/0/2012	02/05/2012	06/05/2012
Nymphe				
4 larves sont même caractère, on a choisi un Nymphe pour présenter	 <p>AOUIMEUR, 2012</p>	 <p>AOUIMEUR, 2012</p> <p>Début de la mue imaginal</p>	 <p>AOUIMEUR, 2012</p> <p>Mue imaginal</p>	 <p>AOUIMEUR, 2012</p> <p>Imago</p>



Adulte de famille Bostrychidae et de l'espèce *Bostrychoplites* sp.

La lecture des tableaux 24, 25, 26 et 27 montre que cette larves meurt au démarrage et pour la plus part la mortalité est observe juste après la mue

III.4. – Résultats de la microfaune associe de l'*Apate monachus*

Nous avons trouvé dans le palme sèche et dans le palme vert exploité par le ravageur (*Apate monachus*) un certain nombre appartenances essentiellement à deux catégories d'arthropodes, le catégorie des insectes et le catégorie des arachnides. Les résultats sont présentés dans le tableau 38

Tableau. 28 – Liste des espèces d'arthropodes associe de l'*Apate monachus*

Catégories	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Aranea	Aranea fam.ind.	Aranea sp.5 ind.
			Aranea sp.6 ind.
Insecta	Homoptera	Aphididae	<i>Aphis</i> sp.
			<i>Aphis fabae</i>
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Pharoscymnus ovoideus</i>
			<i>Pharoscymnus nimudicus</i>
		Scarabeidae	<i>Curimosphena villosus</i>
		Carabidae	<i>Scorites gigas</i>
		Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>
		Bostrychidae	<i>Bostrychoplites</i> sp.
	<i>Ennedesmus trispinosus</i>		
	Hymenoptera	Brachonidae	Brachonidae.sp.1 ind.
		Ichneumonidae	Ichneumonidae. sp.1 ind.
			Ichneumonidae.sp.2 ind.
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.

La lecture de tableau 28 présenté des deux catégories d'arthropodes associé au l'*Apate monachus* qui sont les Arachnida et Insecta. La catégorie d'insecta est le mieux présente avec 13 espèces (9 familles et 4 ordres) et les Arachnida présenté par deux espèces.

*Chapitre IV -
Discussions*

Chapitre IV – Discussions portant sur l’inventaire de la faune et la bio-écologie de l’*Apate monachus* à El-Mekhadma (Ouargla)

Le présent chapitre concerne les discussions des résultats de l’inventaire de la faune à l’aide des pots Barber et piège jaune, ainsi que ceux obtenus sur la bio-écologie de l’*Apate monachus* et les taux d’attaques.

IV.1. – Discussions des résultats obtenus sur la faune inventoriée grâce aux pots Barber dans la région d’Ouargla

IV.1.1. – Discussions des résultats des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de compositions employées sont la richesse totale et moyenne, les fréquences centésimales et les fréquences d’occurrences.

IV.1.1.1. – Discussions sur la richesse totale et moyenne des espèces de la faune piégées à l’aide des pots Barber

L’inventaire réalisé dans les trois stations Station El-Gued, Station Bouguera et Station Gouamid a permis l’identification de 132 espèces, réparties en 6 catégories, 17 ordres et 64 familles (Tab. 13). Il a été constaté que les valeurs de la richesse totale varient entre 69 espèces ($S_m = 4,2 \pm 2,2$) de la faune inventoriées au niveau de la station El-Gued et 84 espèces ($S_m = 5,1 \pm 2,0$) dans la station Bouguera (Tab. 11). BOUSBIA (2010) dans la région du Souf, déclare que les richesses varient en fonction des stations, égale à 51 espèces ($S_m = 1,8 \pm 1,4$) dans la station Robbah (palmeraie), 50 espèces ($S_m = 1,4 \pm 1,3$) dans la station d’El-Ogla (pivot) et 44 espèces ($S_m = 1,2 \pm 1,1$) dans la station Sidi Mestour (jachère), avec un global pour toutes les stations 89 espèces, réparties en 2 classes, 11 ordres et 41 familles. FEREDJ (2009), enregistre une richesse totale égale à 44 espèces dans la palmeraie de l’I.T.A.S., 44 espèces dans la palmeraie d’El-Hadeb. CHENNOUF (2008) dans la palmeraie de Hassi Ben Abdellah, mentionne une richesse totale égale 72 espèces. SOUTTOU *et al.*, (2006) dans un milieu Phœnicicole près de Fillich à Biskra annoncent la présence de 70 espèces d’invertébrés. BAKOUKA (2007) à Djelfa note 102 espèces ($4,27 \pm 2,87$) dans une pinède de reboisement, 50 espèces ($4,0 \pm 2,61$) dans une chênaie et 44 espèces

(3,13 ± 2,26) dans une pinède naturelle. Il faut dire que les caractéristiques physico-chimiques et écologiques d'un milieu conditionnent la répartition spatio-temporaire des invertébrés.

IV.1.1.2. – Discussions sur les fréquences centésimales des espèces de la faune capturés par la technique des pots Barber

Parmi les individus piégés dans cette présente étude, l'ordre des Homoptera bien représenté dans les trois stations El-Gued (F.c. = 39,6 %) et Bouguera (F.c. = 51,35 %) et Gouamid (F.c. = 37,4 %). Au sein des homoptères, la famille de Diaspidae est bien la plus comptée (Fc = 49,6 %) avec *Parlatoria blanchardi* (F.c. = 49,6 %). Nos résultats sont comparables à ceux signalés par BOUSBIA (2010), l'ordre des Hymenoptera est bien représenté en individus dans la station Robbah (F.c. = 52,4 %) et dans celle de Sidi Mestour (F.c. = 43,8 %), alors que dans la station El-Ogla, c'est l'ordre des Coleoptera qui est le mieux représenté (F.c. = 33,6 %) (Tab. 13). Au sein des hyménoptères, la famille de Formicidae est la plus comptée (F.c. = 40,9 %) surtout avec *Camponotus* sp. (F.c. = 9,4 %) et *Monomorium* sp. (F.c. = 6,8 %) dans la station de Robbah. FEREDJ (2009), qui note une nette dominance des Hymenoptera dans les trois types de palmeraie de l'I.T.A.S (F.c. = 78,7 %), d'El-Hadeb (F.c. = 53,6 %) et d'El-Ksar (F.c. = 60,7 %). Ce dernier auteur ajoute que la famille de Formicidae la plus éminente surtout *Pheidole pallidula* (F.c. = 27,5 %), *Pheidole* sp.2 (F.c. = 17 %) et *Tapinoma negerrimum* (F.c. = 16 %). De sa part CHENNOUF (2008), cite que l'ordre des Hymenoptera est le plus capturé par les pots Barber au niveau de la plantation Phœnicicole (F.c. = 35 %) de Hassi Ben Abdellah, le plus souvent avec *Pheidole* sp. (F.c. = 17,4 %). L'importance des Hyménoptères est encore signalée aussi par SOUTTOU *et al.* (2006), qui ont étudié la biodiversité des arthropodes dans une palmeraie à Filliach (Biskra) à l'aide des pots Barber. Ils ont montré que les Hyménoptères occupent la première place avec des taux fluctuant entre 44,9 % (mars 2004) et 66,9 % (janvier 2004), dont *Monomorium* sp. est la plus notée. Également, dans la région de Laghouat SAOUDI et THELIDJI (2007), ont notés que l'ordre le plus abondant et le plus dominant est celui des Hymenoptera (F.c. = 92,25 %), suivis de loin par les Coleoptera (F.c. = 3,32 %) dans la région d'Oued M'Zi. De même pour YASRI *et al.* (2006), déclarent que seule la famille des Formicidae est représentative pour les hyménoptères avec 7 espèces. Il est à mentionner que les pots ont tendance à capturer les espèces rampantes comme le cas des fourmis (hyménoptères), d'où le nom « piège d'interception ».

IV.1.1.3. – Fréquences d'occurrences des espèces de la faune capturée par la technique des pots Barbé

Dans la station El-Gued, les espèces rares sont les mieux représentées avec 54 espèces (Tab. 14). Cependant nous avons enregistré 10 espèces accidentelles avec *Camponotus* sp.1 (FO = 24,0 %), *Aphis* sp. (FO = 16,7 %) et *Tetranychus ulmi* (FO = 11,5 %). Le nombre des espèces régulières est de 3 espèces qui sont *Pheidole pallidula* (FO = 70,8 %), *Hemilepistus reaumiri* (FO = 59,3 %) et *Parlatoria blanchardi* (FO = 59,3 %) (Tab. 14). De même dans la station Bouguera où les espèces rares sont les mieux représentées avec 69 espèces et pour la station Gouamid. 66 espèces. Ces résultats peuvent être justifiés par l'importance du nombre de relevé (nombre de pots Barber) par rapport aux nombres d'apparition des espèces (combien de fois l'espèce est apparue dans les pots). BOUSBIA (2010), ayant appliqué la même méthode de piégeage dans trois milieux écologiquement différents (palmeraie, jachère et pivot) dans la région du Souf, mentionne que les espèces qui appartenant à la catégorie accidentelle sont les plus représentées (41 espèces dans la palmeraie ; 40 en pivot ; 36 en jachère). Il est à mentionner que ce dernier auteur à pris les mois comme relevé alors qu'il à été pris les pots Barber (8 pots par mois) comme relevé. ALIA et FERDJANI (2008) à Ghamra montre que les espèces qui entre dans la catégorie accidentelle sont au nombre de 42 espèces et dans la catégorie accessoire sont au nombre de 11 espèces.

IV.1.2. – Discussions sur les résultats des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de la diversité de Shannon – Weaver et l'équitabilité.

IV.1.2.1. – Indice de la diversité de Shannon-Weaver appliquée au faune capturés dans les pots Barber

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient d'une station à une autre. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 3,08 bits (station Bouguera) et 3,46 bits (station Gouamid) (Tab. 15). D'après ces résultats il est à constater que la diversité est moyennement bonne dans les trois stations d'étude. En effet, BOUSBIA, (2010) mentionne 5 bits à la station Robbah, 5 bits à El-Ogla, et 4,6 bits à Sidi Mestour. Ces valeurs traduisent des diversités relativement importantes des arthropodes dans les trois stations. FEREDJ (2009) mentionne 3,7 bits dans la palmeraie organisée de l'I.T.A.S, 4,5 bits dans La palmeraie traditionnelle d'El-Hadeb et 4,3 bits au niveau de la plantation

phœnicicole d'El-Ksar. CHENNOUF (2008), trouve dans un milieu phœnicicole à Hassi Ben Abdellah une valeur de $H' = 4,1$ bits. Dans les palmeraies de Filiach (Biskra), SOUTTOU *et al* (2006) ont obtenus des valeurs de H' comprises entre 1,79 bits en janvier 2004 et 4,2 bits en janvier de la même année. A Djelfa, BRAGUE-BOURAGBA *et al.*, (2006) ont trouvé une diversité faible à El Mesrane ($H' = 2,50$ bits) et moyenne à Zaâfrane ($H' = 3,18$ bits). L'importance de ces valeurs peut être expliquée par la richesse et la diversité des invertébrés notamment les insectes ou ils constituent 56,6 % du règne animale (RAMADE, 2003).

IV.1.2.2. – Indice de l'équitabilité appliquée au faune capturé dans les pots

Barber

Quant à l'équitabilité enregistrée dans le cadre de cette présente étude, ces valeurs tendent vers le 1 notamment à station El-Gued ($E = 0,54$) et à station Gouamid ($E = 0,55$) (Tab; 15) Ces dernières valeurs montrent que les effectifs des différentes espèces tendent à être en équilibre entre eux. Nos résultats sont relativement égaux à ceux trouvée de SOUTTOU *et al.*, (2006) à Filiach (Biskra) qui notent que l'équitabilité égale à 0,72. CHENNOUF (2008) dans la station de Hassi Ben Abdallah a trouvé un' équitabilité égale à 0,64, dans les milieux phœnicicole par une équitabilité égale à 0,66. LAHMAR (2008) dans la région d'Ouargla au parcelle de tomate et concombre a estimé l'équitabilité par une valeur de 0,55. BOUSBIA (2010) dans la région du Souf mentionne que l'équitabilité est égale à 0,9 dans les trois stations d'étude (El-Ogla, Robbah et Sidi Mestour). Dans la région d'Oued-Righ l'équitabilité estimée à 0,73, elle tend vers 1, ce qui implique que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre elles (BELLABIDI, 2009). GASMI, (2011) signale que la valeur de l'équitabilité se rapproche de 1, elle varie entre 0,6 et 0,7.

IV.2. – Discussions sur les espèces de la faune piégées grâce aux pièges jaunes dans les trois différentes stations dans la région d'Ouargla cas d'El-Mekhadma

Les résultats sur la faune capturés grâce au piège jaunes sont discutés dans ce qui va suivre.

IV.2.1. – Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de composition

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition comme les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrences.

IV.2.1.1. – Richesse totale et moyenne des espèces de la faune dans les trois stations

A l'aide de la méthode des pièges jaunes appliquée dans la région d'Ouargla cas d'El-Mekhadema, les valeurs de la richesse totale varient entre 36 espèces ($S_m = 1,8 + 2,5$) de la faune inventoriées au niveau de la station El-Gued, 41 espèces dans la station Bouguera ($S_m = 2,3 \pm 2,3$) et 37 espèces ($S_m = 2,3 \pm 2,1$) (Tab. 16). BOUSBIA (2010) mentionne grâce à l'utilisation de la technique de piège jaune que les valeurs de la richesse totale fluctuent d'une station à une autre. Il mentionne 28 espèces ($S_m = 1,55 \pm 1,4$) dans la station Robbah, 22 espèces ($S_m = 1 \pm 1$) dans la station El-Ogla et 35 espèces ($S_m = 0,4 \pm 0,7$) de station Sidi Mestour. Suite à l'utilisation des pièges jaunes à Chebbab (M'Rara), BELLABIDI (2009) déclare une richesse totale égale à 48 espèces ($S_m = 6,85$). KHAOUA (2008) dans la région d'Oued-Righ, signale que la richesse totale S est égale à 90 espèces d'arthropodes inventoriés au niveau de la station d'étude (Chebbeb) avec une richesse moyenne est égale 12,86.

IV.2.1.2. – Fréquences centésimales

Dans le présent travail, nous avons recensé 97,3 % pour la catégorie des insectes face à celle des arachnides 2,1 % dans la station El-Gued (Tab. 17). Cette catégorie domine aussi dans la station Bouguera (F.c. = 95,4 %) et dans la station Gouamid (F.c. = 96,3 %). Nos résultats confirment ceux de la plupart des auteurs ayant travaillé sur l'inventaire des arthropodes grâce aux pièges jaunes dans les régions sahariennes (BELLABIDI, 2009 ; BOUSBIA, 2010). BOUSBIA (2010) dans la région du Souf lance des valeurs pour les insectes variant 96,9 % (station de Robbah) et 98,2 % (station d'El-Ogla). BELLABIDI (2009) note que les insectes sont les plus dominant (F.c. = 97,2 %).

En termes d'ordres, les Homoptera vient en tête dans les pièges jaunes placés dans le cadre de la présentes étude à Ouargla avec des taux qui varient entre 28,6 % (station El-Gued) dont *Parlatoria blanchardi* (F.c. = 27,5 %) est l'espèce la mieux représentée et 61,1 % dont *Parlatoria blanchardi* est aussi l'espèce la plus recensée (F.c. = 60,59 %) (Tab. 18). BELLABIDI (2009) dans la station Chebbeb, a remarqué que l'ordre des Homoptera est le plus dominant (F.c. = 74,5 %). Au sein de cet ordre, la famille la plus dominante est celle des Aphididae qui contribue avec un nombre des 853 d'individus.

IV.2.1.3. – Fréquences d'occurrence

Suite à l'application des pièges jaunes dans la région d'Ouargla cas d'El-Mekhadma, il est constaté que la plupart des espèces sont considérées comme des espèces

rare que ce soit dans la station El-Gued (22 espèces) comme le cas de *Hemilepistus reaumiri* (FO = 2,6 %) et *Tetranychus ulmi* (FO = 2,6 %), dans la station Bouguera (26 espèces) comme le cas de Entomobriidae sp. ind. (FO = 10,26 %), qu'à la station Gouamid (23 espèces) telles que *Hemilepistus reaumiri* (FO = 6,3 %) (Tab. 19). Il est à rappeler que le nombre de pots Barber est considéré comme relevé ce qui fait que les valeurs des fréquences d'occurrences sont faibles. Par ailleurs, BOUSBIA (2010) signale que la plupart des espèces piégées dans la région du Souf par les pièges jaunes sont considérées comme des espèces accidentelles dans la station Robbah (20 espèces), station d'El-Ogla (20 espèces) et station Sidi Mestour (7 espèces). BELLABIDI, (2009) dans la même station mentionne que les espèces accidentelles sont au nombre de 34 espèces (70,83%)

IV.2.2. – Indices écologiques de structures appliqués aux espèces capturées grâce au piège jaune

Les discussions qui concernent l'indice de la diversité de Shannon – Weaver et l'équitabilité sont présentées dans les points qui vont suivre.

IV.2.2.1. – Indice de la diversité de Shannon-Weaver au faune capturé dans les Pièges jaunes

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenus pour les faunes inventoriées par les pièges jaunes à El-Mekhadma varient entre 2,44 bits (station Gouamid) et 3,8 bits (station El-Gued) (Tab. 20). D'après ces résultats, on peut dire que la station El-Gued est celle la plus diversifié à El-Mekhadma. Par contre la diversité est moyenne à station Bouguera et à station Gouamid. Plus les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver sont élevées, plus le milieu échantillonné est diversifié. Ces résultats sont comparables à ceux de BOUSBIA (2010), qui mentionne des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver enregistrée dans trois différentes stations, variant entre 2,27 bits (station Sidi Mestour) et 3,98 bits (station Robbah). BELLABIDI (2009), qui mentionne une valeur de H' égale à 2,02 bits enregistrée dans la région d'Oued-Righ.

IV.2.2.2. – Indicede l'équitabilité au faune capturé dans les pièges jaune

Les valeurs de l'équitabilité varie entre 0,47 à la station Gouamid et 0,7 à la station El-Gued (Tab. 20). Les stations d'El-Gued (E = 0,7) et de Bouguera (E = 0,54) présentent une tendance vers l'équilibre des effectifs des espèces de la faune capturées par les pièges jaune, par contre la plupart des effectifs capturés dans la station Gouamid

appartiennent à une ou deux espèces ($E = 0,47$). Nos résultats sont différents de ceux de BELLABIDI (2009) qui annonce une valeur de l'équitabilité qui tend vers zéro à Chebbab ($E = 0,36$).

IV.3. – Discussions sur la bio-écologie de *l'Apate monachus* avec les taux d'infestation

IV.3.1. - Discussions sur les symptômes et les taux d'attaques de *l'Apate monachus* a El-Mekhadma dans les 3 stations d'étude

IV.3.1.1. - Discussions aux symptômes

Le diagnostic des symptômes montre que l'insecte creuse des trous (7 mm de diamètre) au niveau du rachis. On peut trouver de 1 à 2 trous par palme. A la suite de cette attaque, l'insecte envahit progressivement les parties du bois exploitées au fur et à mesure de leur dessèchement. Ensuite ces palmes attaqués se cassent partiellement ou totalement à la suite de divers traumatisme. Sur l'ensemble de ces dernières qui présentent les symptômes, nous avons observé les trous d'émergence et d'entrée qui se localise dans la partie intermédiaire entre la partie épineuse et la partie foliaire. Ainsi pour les 12 palmes ayant présenté le symptôme 100% des trous se localisent à ce niveau. D'après BEN KHALIFA (1991), TIRICHINE (1993), SAKHRI (2000), BOUKTIR (1999) dans la région d'Ouargla et ACHOUR (2003) dans la région d'Oued-Righ, les trous sont répartis sur la palme du cornef jusqu'à l'extrémité de la palme (1 à 10 trous) avec des largeurs variés entre 3 à 9 mm.

IV.3.1.2. - Discussions au période d'observation des symptômes

Nous pouvons remarquer qu'il existe 1 seul période d'apparition par an dans 1 seul mois (Novembre 2011). La comparaison de nos résultats avec ceux de BEN KHALIFA (1991), TIRICHINE (1992) et SAKHRI, (2000) on a représenté dans le tableau 29

Tableau 29 – Périodes d'apparition de *l'Apate monachus*

Compagne	Première Période d'apparition		Deuxième période d'apparition	
	Début	Termine	Début	Termine
(2011-2012) AOUIMEUR (présente étude)	15-11-2011	30-11-2012	-	-
(1999-2000) SAKHRI	6-10-1999	4-11-1999	10-5-1999	6-7-2000

(1991-1992) TIRICHINE	-	-	28-5-1992	27-6-1992
(1990-1991) (BEN KHALIFA)	-	-	5-6-1991	26-6-1991

IV.3.1.3. - Discussions aux taux d'attaque

Les taux d'attaque pour toute les variétés au niveau des 3 stations d'étude a El-Mekhadma signaler un taux d'attaque globale très faible dont la variété Deglet-Nour est la plus touchée avec un taux de 0,1 % que la variété Ghars avec un taux 0,04 %. Il est à noter que les variétés Dokkar et Dgol (Aoula) qui ne présente aucune attaque. D'après BEN KHALIFA (1991) et SAKHRI (2000), BOUKTIR (1999) et ACHOUR (2003), l'*Apate monachus* s'attaque fréquemment à la variété Deglet-Nour que les autres variétés. D'une manière globale nos résultats sont très différents de ceux rapportés par les études ultérieurement (SAKHRI, 2000 ; ACHOUR, 2003). A cet effet, les taux d'attaque mentionné en fonction de hampe de la variété.

Tableau 30 – Taux d’attaque de l’*Apate monachus* en fonction des variétés, des couronnes et la localisation des pieds

	BEN KAHALIFA	TIRICHINE	SAKHRI	BOUKTIR	Présente étude
Taux d’attaque globale	30 %	20 %	22,4 %	18,7 %	0,14 %
La variété de palmier dattier	-Deglet-Nour le plus attaqué par rapport la variété Ghars et les autres variétés.	-Deglet-Nour le plus attaqué par rapport la variété Ghars et les autres variétés.	-Deglet-Nour = 60 % - Ghars= 30 %	-Deglet-Nour = 35,5 % -Ghars= 18,7 %	-Deglet-Nour = 0,1 % -Ghars= 0,04 %
Localisation des pieds touchés	Périphérique	Périphérique	Périphérique	Périphérique	Périphérique
La couronne la plus touchés	Couronne moyenne	Couronne moyenne	Couronne moyenne	Couronne moyenne	Couronne moyenne

IV.3.1.4. - Bio-écologie de l'*Apate monachus*

La plus des larves que nous signalé et qui provient de brise vent n'ont permis d'avoir qu'une seule espèce et qui n'est pas l'*Apate monachus*. Il s'agit la d'une espèce xylophage : *Bostrychoplites* sp. Selon le Pr DOUMANDJI (Com. pers.), cette espèce n'a jamais été signalée en Algérie.

IV.3.1.5. – Entomofaune associée au l'*Apate monachus*

Des deux catégories d'arthropodes associé au l'*Apate monachus* qui sont les Arachnida et Insecta (Tab. 28). La catégorie d'Insecta est la mieux représentée avec 13 espèces (9 familles ; 4 ordres) et les Arachnida représentés par 2 espèces. L'entomofaune associé au l'*Apate monachus* dans ses galeries comprend 15 espèces. A cette catégorie des Insecta vient s'ajouter celle des Arachnida qui comprend 2 espèces avec un seul ordre qu'est celui des Aranea. La catégorie des insectes renferme la majorité des espèces inventoriées qui sont au nombre de 13 espèces réparties entre 9 familles et 4 ordre (Tab. 28). L'ordre le mieux représenté est celui des coléoptères avec 6 espèces nous citons : *Pharoscymnus ovoideus* et *Tribolium castaneum*. LESNE (1924), BEN KHALIFA (1991) et SAKHRI (2000), notent que les insectes trouvés dans les galeries de l'*Apate monachus* appartenant à 3 ordres des insectes (Hymenoptera, Coleoptera et Diptera) et un ordre des Arachnida (Aranea).

Conclusion

Conclusion

Ce travail comprend deux parties, la première concerne l'entomofaune d'El-Mekhadma à Ouargla et la deuxième partie est consacrée à une étude bio-écologique de l'*Apate monachus*, xylophage sur palmier dattier.

Pour l'inventaire entomologique, il a été réalisé au niveau de trois palmeraies à El-Mekhadma (Ouargla) à l'aide de deux méthodes d'échantillonnages (pots Barber et pièges jaune).

L'échantillonnage des invertébrés ce fait par deux méthodes, pots Barber et pièges jaune

La méthode de pots Barber dans les trois stations d'étude à El-Mekhadma a permis de recenser 132 espèces d'invertébrés, réparties en 6 catégories : Mollusques avec une seule espèce, 18 espèces à la catégorie d'Arachnides dont 16 appartiennent à l'ordre Aranea, une seule espèce de l'ordre Acari (*Tetranychidae*, *Tetranychus ulmi*) et une espèce Solifuges (*Solifuges* fam. ind), une seule espèce de la catégorie Malacostraca (*Isopoda*, *Agnaridae*, *Hemilepistus reaumiri*) et une seule espèce de catégorie Myriapoda avec deux espèces de la catégorie de Podurata et la sixième catégorie Insecta en trouve 111 espèces. La catégorie des Insecta est la plus recensée avec un taux de 78,1 % pour la station El-Gued, 84,3 % pour la station Bouguera et 76,2 % pour la station Gouamid, elles renferment 10 ordres.

L'ordre le mieux représenté est celui des Homoptera avec 10 espèces réparties en 4 familles (*Aphididae*, *Jassidae*, *Diaspididae*, et *Fulgoridae*).

Pour l'interprétation des résultats nous avons opté pour le choix de quelques indices écologiques, telles que la richesse totale, d'où la valeur la plus élevée est enregistrée dans la station II (palmeraie Bouguera) avec 84 espèces ($S_m = 5,1 \pm 2,0$) et la plus faible dans la station I (palmeraie El-Gued) avec 69 espèces ($S_m = 4,2 \pm 2,2$).

Ces valeurs montrent que la station Bouguera est la plus riche en espèces d'arthropodes, suivie par la station Gouamid et en fin la station El-Gued. L'ordre des Homoptera est le plus représenté dans les trois stations d'étude. En effet les fréquences centésimales enregistrées pour les Homoptères sont de 51,34 % pour la station Bouguera, 37,43 % pour la station Gouamid et 39,47 % pour la station El-Gued. L'espèce *Parlatoria blanchardi* est la plus recensée avec 49,59 % à Bouguera, 34,18 % à Gouamid et 34,68 % à El-Gued.

L'utilisation de la technique des pièges jaunes dans les trois stations, nous a permis de recenser 62 espèces, représentées par 4 catégories, 13 ordres et 36 familles. Dans la station El-Gued, cette méthode a révélé une richesse totale de 36 espèces ($S_m = 1,8 \pm 2,5$). Par

contre dans la station Bouguera, 41 espèces ($S_m = 2,2 \pm 2,6$) sont recensés. Et en fin à la station Gouamid la richesse totale est de 37 espèces ($S_m = 3,0 \pm 2,1$). Ces valeurs montrent que la palmeraie Bouguera est la plus riche en espèces d'arthropodes, suivie par la palmeraie Gouamid et en fin la station El-Gued. L'ordre des Homoptera est le plus représenté dans les trois stations d'étude. En effet les fréquences centésimales enregistrées pour les Homoptères sont de 61,1 % pour la station Bouguera, 61,1 % pour la station Gouamid et 28,6 % pour la station El-Gued. L'espèce *Parlatoria blanchardi* est la plus recensée avec 59 % à Bouguera, 60,6 % à Gouamid et 27,5 % à El-Gued.

L'étude de la bio-écologie de l'*Apate monachus* a été réalisée dans les 3 stations. Les résultats déjà acquis grâce à une étude de recherche sur l'attaque de l'*Apate monachus* sur palmier dattier indique que ce xylophage s'attaque plus aux variétés Deglet-Nour et Ghars. Le degré d'infestation évolue en fonction de l'emplacement des arbres dans la palmeraie. Ce sont les palmiers situés aux bordures (Prés de brise vent) qui sont les plus attaqués par rapport à ceux situés au centre.

L'attaque se traduit par des trous et des galeries creusés au niveau des palmes. En effet, pour analyser les résultats, nous avons préconisé le calcul de la moyenne de la largeur des trous, ainsi que pour l'ensemble des larves collectées. Au niveau des galeries examinées (dans les palmes vertes et sèches), on découvre une microfaune associée à l'*Apate monachus* qui comprend 13 espèces d'insectes. Les dégâts causés par l'*Apate monachus* ne sont pas très importants. L'adulte s'attaque aux palmes vertes où il creuse des galeries.

L'utilisation des deux méthodes de piégeage n'ont pas permis le recensement de l'*Apate monachus*. Il est important de mettre en évidence la relation de l'*Apate monachus* avec ennemis naturelles, notamment la micro-faune associée.

Pour confirmer la présence ou l'absence de l'*Apate monachus* on a utilisé deux méthodes échantillonnage (Pots Barber, Piège jaune) en plus de la méthode pratiquée spécifiquement pour l'échantillonnage de l'*Apate monachus*. Dans la période d'échantillonnage qui on suivi pendant 6 mois avec l'utilisation de ces deux méthodes (Pots Barber, Piège jaune) on n'a pas trouvé l'*Apate monachus* et sa s'explique probablement par l'absence de l'*Apate monachus* dans les 3 stations d'étude.

Parmi les perspectives d'avenir des actions qu'il faut faire est de bien maîtriser et étudier les conditions qui conviennent pour l'*Apate monachus* dans un premier temps.

Deuxièmement, il est important de mettre en évidence la relation de l'*Apate monachus* avec ennemis naturelles. Aussi bien pour la micro-faune associée à l'*Apate monachus*.

Il à été signaler que il faut : pour suivi le recherche sur l'insecte qui nous rencontre dans notre étude pour :

- Déterminer la relation qui peut présenter avec l'*Apate monachus*.
- Est pour maitriser les risques et des dégâts qui probablement causé.

En fin, l'étude sur l'*Apate monachus* pour leur cycle avec précision.

Références bibliographiques

1. **ABABSA L., 2005** - *Aspects bioécologiques de l'avifaune à Hassi Ben Abdallah et à Mekhadma dans la cuvette d'Ouargla*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 107p.
2. **ABABSA L., AMRANI K, SEKOUR M, GUEZOUL O et DOUMANDJI S, 2005** – La richesse des espèces aviennes dans la région d'Ouargla: Cas des palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdallah. *Séminaire national sur l'Oasis et son environnement: Un patrimoine à préserver et à promouvoir*, 12-13Avril 2005, Département Biologie, Université Ouargla: 42.
3. **ACHOUR, A 2003** – *Etude bio-écologie de l'Apate monachus* (Fac. 1775) (Coleoptera, Bostrychidae) dans la région de l'Oued-Righ. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 118p.
4. **ALIA Z., et FERDJANI B., 2008** - *Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations- Dabadibe et Ghamra)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 160 p.
5. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. nat.*, Toulouse : 193 - 239.
- 6.
7. **BAKOUKA F., 2007** - *Analyse écologique des arthropodes capturés par les pots Barber dans la forêt de Séhary Guebli (Djelfa)*. Mémoire Ing. Agropastoralisme, Univ. Djelfa, 93 p.
8. **BALACHOWSKY A. S., 1962** – *Entomologie appliquée à l'agriculture* . Ed. Masson et Cie, Paris (France) Tome I (Coleopteres) 1^{er} Vol, 564 P.
9. **BEKKARI A. et BENZAOUÏ S., 1991** – *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régimes du Sud-Est algérien (Ouargla et Djamaa)*. Mém. Saha. Inst. Tech. Agri. Sahara. Ouargla. 109 p.
10. **BELKHADI M.S & GERINI V., 1988** : *Apate monachus. Coleoptera Bostrychidae. Un Insecte qui pourra devenir un fléau aux palmiers dattiers dans les oasis de gouvernorat de Kebili en Tunisie*. Rivista di Agricoltura Subtropical et Tropicale, vol. 82, 1-2 : 371-377.
11. **BELLABIDI M., 2009** - *Inventaire et caractérisation de la faune arthropologique associé à la culture de tomate (Lycopersicum esculentum) dans la zone de M'Rara (Région d'Oued Righ)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 152 p.
12. **BEN KHALIFA K., 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. Tech. Agro. Sahar. Ouargla, 72p.
13. **BENKHELIL M.L., 1992** – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
14. **BENSALAH MK. et SAOULI N., 1997** : *Etude de la biologie de l'Apate monachus fab.*
15. **BISSATI S., DJERROUDI O., RAACHE I. et HALOUA R., 2005** – Caractérisation morphologique et anatomique de quelques espèces halophytes dans la cuvette d'Ouargla. Séminaire National sur l'Oasis et son environnement: Un patrimoine à préserver et à promouvoir. *Laboratoire de Bio-Ressources Sahariennes: Préservation et Valorisation, du 12 au 13 avril 2005. Université d'Ouargla*, p.14.
16. **BLONDEL J., 1979** – *Bioécologie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p.
17. **BOUKTIR O., 1999** – *Aperçu bioécologique de l'Apate monachus (Coleoptera - Bos-trychidae) et étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla*. Thèse Ing. Agro, Inst. nati. agro, El Harrach, Alger, 75 p.

18. **BOUSBIA R., 2010** – *Inventaire des arthropodes dans la région d'Oued Souf cas robbah, agla et sidi mestour*. Thèse Ing. Agro. Sahar., Inst. Tech. Agri. Sahar., Ouargla, 121p
19. **BOUZID A., 2003** – *Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chetts d'Ain EL-Beida et d'Oum Er-Raneb (région d'Ouargla)*. Thèse Magister. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 132p.
20. **BOUZID et HANNI, 2008** – Ecologie de la reproduction du gravelot à collier inter-rompu *Charadrius alexandrinus* L. dans le Sahara algérien (Ouargla). *Séminaire sur les milieux aquatique, Université 20 août 1956 Skikda du 25 au 25 mai 2008, p. 21.*
21. **BRAGUE-BOURAGBA N., HABITA A. & LIEUTIER F., 2006** – Les arthropodes associés à *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* dans la région de Djelfa. *Actes du Congrès international d'entomologie et de nématologie, Alger, 17-20 avril 2006 : Pp.168 - 177.*
22. **CATALISANO A., 1986** – *Le désert saharien*. Ed. Bruno Masson et Cie, Paris, 127p.
23. **CHEHMA A., 2006** – *Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens*. Labo Eco-SYS, Univ de Ouargla ,140 p.
24. **CHENNOUF R., 2008** – *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah*. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 122p.
25. **CHOPARD L. 1943** – *Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, Coll. Faune de l'empire français, I, 450 p.
26. **CLEMENT J.M., 1981** – *Larousse agricole*. Ed. Montparnasse, Paris, 1207p.
27. **COUSIN M., 1973** – *Le comportement animal*. Ed. Bordas, Paris, 175p.
28. **D.S.A., 1989** - Situation et perspective de développement de la phoeniciculture. *CDARS.ITDAS.DSA de Biskra et INPV. Ed : Ministère de l'Agriculture, 54p.*
29. **DAJOZ R., 1971** – *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 434 p.
30. **DAJOZ R., 1974** – *Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie, Paris, 434 p.
31. **DAJOZ R., 1982**– *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 495p.
32. **DAMOISEAU – R.L.A, 1981** - *Data sheet (Musée de la forêt) IRG/WP 1105 Wamur ; Belgique. 10 P.* dans la palmeraie de Biskra. *2ème journées techniques phytosanitaires. INPV/INDE de Biskra. PP 113-116.*
33. **DERVIN C., 1992** *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances*. Ed. Inst. techn. cent. form. (I. T. C. F.), Paris, 72 p.
34. **DHOUBI M.H., 1991** : *Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie*. Lab. d'ento-ecol, INA de Tunisie, Tunis Mahradjène, 64p.
35. **DREUX P., 1980** – *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
36. **DUBIEF J., 1964** - *Le climat du Sahara*. Mém hors série. Tome I. Institut de recherche Saharienne, Algérie, 312 p.
37. **DUBOST D., 2002** - *Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes*. Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Thèse Doctorat. 423 p.

38. **DURANTON J. F., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982** – *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*. Ed. Groupeét. Rech. Dév. Agro. Trop. (G.E.R.D.A.T.), Paris, T.1, 695 p.
39. **EMBERGER L., 1955** – *Projet d'une classification géographique des climats*. L'année de biologie, 3^{ème} série, T, 31 : 249 – 255.
40. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980** - *Ecologie*. Ed. Baillière, Paris, 168p.
41. **FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., DEVAUX J., 1998** - *Ecologie – Approche scientifique et pratique*. Ed. J-B.Bailliere. Paris, 339 p.
42. **FEREDJ A., 2009** - *Analyse écologique des arthropodes dans les trois type de palmeraies de la cuvette de Ouargla*, Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122 p.
43. **GASMI DJ., 2011** - *Inventaire des arthropodes associés à la luzerne dans la région de Hassi Ben Abdellah* Thèse Ing. Agro. Sahar., Inst. Tech. Agri. Sahar., Ouargla, 113p
44. **GHEZOUL O., 2002** – *Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de trois types de palmeraies de la région d'Ouargla* .Mém .Ing.Agro .Saha .Ouargla,137p.
45. **HALILAT M.T., 1993** – *Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété al dura) en zone saharienne (région de Ouargla)*.Thèse magistère INFS d'agronomie, Batna, 132p.
46. **HAMDI AISSA B, 2001** – *Le fonctionnement actuel et passé de sols du Nord Sahara (Cuvette de Ouargla). Approche micro morphologique, et organisation spatiale*. Thèse Doct., I.N.A-PG, Paris, 310 p.
47. **HERROUZ N.H., 2008** – *Entomofaune de la région d'Ouargla*. **Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar.**, Ouargla, 169 p.
48. **IENMANN P. et MOALI A., 2000** – *Oiseaux d'algérie*. Ed. Buffon, Paris, 336 p.
49. **KHAOUA F., 2008** - *Comportement variétal de la culture de tomate (Lycopersicum esculentum Mill.) vis-à-vis des ravageurs dans la zone de M'Rara (Région d'Oued Righ)* Thèse Ing. Agro. Sahar., Inst. Tech. Agri. Sahar., Ouargla, 128p
50. **LAHMAR R., 2008** – *Entomofaune des cultures Maraicheres. Inventaire et Caracteri-sation(Hassi Ben Abdellah. Ouargla*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 117p
51. **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** – *Problèmes d'écologie- l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303.
52. **LE BERRE J. R., 1989** – *Faune du sahara. Poissons – Amphibiens – Reptiles*. Ed. Raymond Chabaud, T. 1, Paris, 332p.
53. **LEBERRE M., 1990** – *Faune du Sahara- Mammifères*. Ed. Lechevalier- Chabaud, Pa-ris, Vol. II, 359 p.
54. **LEPESME P., 1947** – *Les insectes des palmiers*. Ed. PAUL LECHEVALIER, Paris. 903 P.
55. **MAHDA B., 2008** – *Variations saisonnières du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphus) dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional)*. Mémoire Ing. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 97 p.
56. **MATEU J., 1972** : *Les Insectes xylophages des Acacias dans les régions sahariennes*. Imprensa protugvesa, Porto, 741p.
57. **MOUMEN S.A., 1995** : *Caractéristique du régime alimentaire des insectes xylophages. Communication personnel au stage de formation, Alger du 17 au 22/06/1995*

58. **MULLER Y., 1985** ; *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord; sa place dans le contexte medio-européen*. Thèse Doctorat sci., Univ. Dijon, 318 p.
59. **MUNIER P., 1973** : *Le Palmier Dattier* Ed Maisonneuve et Larose, Paris, 221 p.
60. **MUTIN G., 1977** – *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed Office Presse Anniversaire, Alger, 607p.
61. **NADJEH A., 1971** - *Le Souf des oasis*. Ed. maison livres, Alger, 174 p
62. **O.A.D.A., 1999** - Rapport situation de la phoeniciculture dans le monde et les pays Arabes. *Ed. Organisation Arabe du Développement Agricole (O.A.D.A)*, 30p.
63. **O.N.M., 2012** – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Office nati. météo, cent. clim. Ouargla, 3p
64. **OZENDA P., 1983** - *Flore du Sahara* Ed. centre nat. rech. sci. (C.N.R.S.) Paris, 622 P.
65. **PASSAGER P., 1957** – *Ouargla (Sahara constantinois)*. Etude géographique et médicale. *Arch. Inst. Pasteur*, Alger, 35 (2) : 99 – 200 p.
66. **PERETZ I., et COHEN M., 1961** : *Apate Monachus* in Israël, F.A.O Plant Prot. Prot Bull.9. 15 : 76-79.
67. **PERRIER R., 1979** – *La faune de la France illustrée IV Hémiptères, Anoploures, Mallophages, Lépidoptères*. Ed. Delagrave, Paris, T. 4, 243 p.
68. **PERRIER R., 1982** - *La faune de la France illustrée (Coleoptères), (Deuxième*
69. **PERRIER R., 1985** – *Faune e de la France illustrée (Coleoptères), (Première partie)*, Ed. Delagrave, Paris, fasc. 5, 192 p.
70. **RAMADE F., 1984** - *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
71. **RAMADE F., 2003** – *Eléments d'écologie, écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
72. **RODRIGUEZ PERZ M., 1987** : *Resistencia de lacs species del. genero khaya à las plagas insectos*. Review of Applied Entomology.
73. **ROTH M. et LE BERRE M., 1963-** *Méthode de piégeage des invertébrés*, Ed., Masson et Cie , Paris, 68-72 p.
74. **ROTH.M., 1974-** *Les pièges à eau colorés utilisés comme pots de Barber*, Extrait de la Revue de Zoologie agricole et de Pathologie végétale, Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM – Bondy, p78-83.
75. **ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975** – *Le pays de Ouargla (Sahara algérienne) variation et organisation*. Pub. Univ. Sorbonne, paris, 361p.
76. **SAKHRI A.K., 2000** – *Contribution à la connaissance de l'Apate monachus (Coléoptera; Bostrychidae) dans la région d'Ouargla*. Mém., d'Etat, I.N.A., Alger, 47p.
77. **SAOUDI A. et THELIDJI A., 2007** – *La diversité de la faune dans la région de Laghouat*. Mém. Ing. Agro. 97 p.
78. **SELTZER P., 1946** – *Le climat de l'Algérie*. *Inst. Météo. Phys. Glob.*, Univ. Alger, 219p.
79. **SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ B., SEKOUR M., GUEZOUL O., et DOUMANDJI S., 2006** – Biodiversité des Arthropodes dans la région de FILIACH (Biskra, Algérie). *Ornithologia algerica*, 4(2) : 15-18 p.

80. **STEWART P., 1969** - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. soc. hist. nat. agro.* : 24 -25p.
81. **TIRICHINE B., 1993**- *Contribution à l'étude bio-écologique de l'Apate monachus* (FABRICUS, 1775) (Coléoptera- Bostrychidae). *Mise au point des méthodes de lutte*. Mém. Ing., d'état,
82. **TOUTAIN G., 1979**- *Elements d'Agronomie saharienne de la recherche au develop-pement*. Ed. Toutain, Pris, 276 p.
83. **VIAL Y. et VIAL M., 1974** – *Sahara milieu vivant*. Ed. Hatier, Paris, 223p.
84. **WEESIE P.D.M. et BELEMSOBGO U., 1997** - Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). *Alauda*, 65 (3) : 263 - 278.
85. **YASRI N., BOUISRI R., KHERBOUCHE O., ARAB A., 2006** – Structure des arthropodes dans les écosystèmes de la forêt de Senelba Chergui (Djelfa) et de la palmeraie de Ghoufi (Batna). *Actes du Congrès international d'entomologie et de nématologie, Alger, 17-20 avril 2006* : 178 – 187.
86. **ZAHRADNIK, 1984** – *Guide des insectes*. Ed. Hatier, Paris 318 P.

87. حليس يوسف – الموسوعة النباتية لمنطقة سوف انتاج و ليد للطباعة الواد 252 ص 58

Annexes

Annexe I

Tableau. 4.- Les plantes spontanées de la région d'Ouargla

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Asteraceae	<i>Catananche arenaria</i> (COSS)	Kidan
Boraginaceae	<i>Moltkiopsis ciliata</i> (FORSSK.)	Halma
Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i> (R. BR.)	Henat l'ibel
	<i>Zilla macroptera</i> (COSS)	Chebrok
Capparidaceae	<i>Cleome amblyocarpa</i> (BARR.)	Netil
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> (FORSSK.)	Baguel
	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (PALL)	Guerna
	<i>Cornulaca monacantha</i> (DEL.)	Hadd
	<i>Salsola tetragona</i> (DEL.)	Belbel
	<i>Sueda fruticosa</i> (FORSSK.)	Souide
	<i>Traganum nudatum</i> (DEL.)	Damrane
Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> Subsp.	Alanda
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> (BOISS.)	Lebina
Fabaceae	<i>Astragalus gombo</i> (BUNGE.)	Faila
	<i>Astragalus gyzensis</i> (BUNGE.)	Foul l'ibel
	<i>Genista saharea</i> (COS)S.	Merkh
	<i>Retama retam</i> (FORSSK.)	Rtem
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> (L.)	Talhaia
Plombaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i> (BOISS.)	Zeïta
Poaceae	<i>Stipagrostis obtusa</i> (DEL.)	Seliane
	<i>Stipagrostis pungens</i> (DESF.)	Drinn
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i> (L'HERIT).	L'arta
Resedaceae	<i>Randonia africana</i> (COSS).	Tagtag ou Godm
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i> (VAHL.	Ethle
	<i>Tamarix gallica</i> LINNE)	Tarfa
Zygophyllaceae	<i>Nitraria retusa</i> (FORSSK.)	Ghardak
	<i>Zygophyllum album</i> (LINNE).	Agga

(CHEHMA, 2006)

Tableau. 5.- Liste des principales plantes cultivées dans la région d'Ouargla

Types de cultures	Noms scientifiques	Noms communs
Cultures maraîchères	<i>Solanum melongena</i> (Tourn.) Linné	Aubergine
	<i>Solanum tuberosum</i> (Tourn.) Linné	Pomme de terre
	<i>Allium sativum</i> Linné	Ail
	<i>Allium porrum</i> Linné	Poireau
	<i>Allium cepa</i> Linné	Oignon
	<i>Daucus carota</i> Linné	Carotte
	<i>Brassica napus</i> Linné	Navet
	<i>Vicia faba major</i> Linné	Fève
	<i>Phaseolus vulgaris</i> Linné	Haricot
	<i>Pisum sativum</i> Linné	Pois
	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Tomate
	<i>Capsicum annuum</i> Linné	Poivron
	<i>Cucurbita pepo</i> Linné	Courgette
	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.	Pastèque
	<i>Cucumis melo</i> Linné	Melon
	<i>Raphanus sativus</i> Linné	Radis
<i>Lactuca sativa</i> Linné	Laitue	
<i>Beta vulgaris</i> Linné	Betterave	
Cultures condimentaires et industrielles	<i>Ipomea batatas</i> Lamk.	Patate douce
	<i>Arachis hypogaea</i> Linné.	Arachide
	<i>Mentha viridis</i> Linné	Menthe
	<i>Trigonella foenum</i> Linné	Fenu-grec
	<i>Pimpinella anisum</i> Linné	Anis vert
	<i>Apium graveolens</i> Linné	Céleri
	<i>Helianthus annuus</i> Linné.	Tournesol
	<i>Linum usitatissimum</i> Linné.	Lin
	<i>Sinapis alba</i> Linné.	Moutarde
<i>Lavandula vera</i> Dc.	Lavande	
Cultures céréalières et fourragères	<i>Triticum sativum</i> Lmk.	Blé
	<i>Hordeum vulgare</i> Linné.	Orge
	<i>Avena sativa</i> Linné.	Avoine
	<i>Zea mays</i> Linné.	Maïs
	<i>Andropogon bombycinus</i> Br.	Sorgho
	<i>Medicago sativa</i> Linné.	Luzerne
	<i>Brassica oleracea acephala</i> Linné.	Chou Fourrager
Arboricultures fruitière et forestière	<i>Punica granatum</i> Linné	Grenadier
	<i>Pirus communis</i> Linné.	Poirier
	<i>Malus pumila</i> Miller.	Pommier
	<i>Prunus armeniaca</i> Linné.	Abricotier
	<i>Vitis vinifera</i> Linné.	Vigne
	<i>Ficus carica</i> Linné	Figuier
	<i>Olea europaea</i> Linné.	Olivier

	<i>Phoenix dactylifera</i> Linné.	Palmier dattier
	<i>Citrus sinensis</i> Linné.	Oranger
	<i>Citrus limon</i> Burm.	Citronnier
	<i>Eucalyptus polyanthemos</i> Schau.	Eucalyptus
	<i>Casuarina aquisetifolia</i> Forst.	Filao
	<i>Melia azedarach</i> Linné.	Mélia
	<i>Nerium oleander</i> Linné.	Laurier rose
	<i>Tamarix decurrens dealbata</i> willd.	Acacia mimosa
	<i>Cupressus sempervirens</i> Linné.	Cyprés
	<i>Jasminum officinale</i> Linné.	Jasmim
	<i>Bougainvillea glabra</i> Chois.	Bougainvillier
	<i>Lantana sellowiana</i> Link. et Otto.	Lantana

D S A Ouargla cité par BOUZID (2003)

Annexe II

**Tableau 6 - Liste des espèces d'arthropodes mentionnées dans la région
d'Ouargla**

Classes	Ordres	Familles	Especies	
Arachnides	Acariens	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	
	Araneide	Araneidae	<i>Argiope bruennichi</i>	
	Solifuges	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	
	Scorpionides	Buthidae		<i>Buthus occitanus</i>
				<i>Leuirus</i> sp.
				<i>Orthochirus innesi</i>
				<i>Androctonus amoreuxi</i>
			<i>Androctonus australis</i>	
Chilopodes	Chilopodes	Geophilidae	<i>Geophilus longicornis</i>	
Crustacees	Isopodes	Oniscoidae	<i>Cloporte isopode</i>	
			<i>Oniscus asellus</i>	
Insectes	Odonates	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i>	
			<i>Ischnura graellsii</i>	
		Libellulidae	<i>Crocothermis erythraea</i>	
			<i>Orthetrum chrysostigma</i>	
			<i>Urothemis edwardsi</i>	
			<i>Sympetrum striolatum</i>	
			<i>Sympetrum danae</i>	
			<i>Sympetrum sanguineum</i>	
		Ashnidae	<i>Anax parthenope</i>	
			<i>Anax imperator</i>	
	Blattopteres	Blattidae	<i>Blattella germanica</i>	
			<i>Blatta orientalis</i>	
			<i>Periplaneta americana</i>	
		Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	
		Empusidae	<i>Empusa pennata</i>	
		Thespidae	<i>Amblythespis granulata</i>	
	Ermiphilidae	<i>Blepharopsis mendica</i>		
	Orthoptères	Gryllidae	<i>Gryllus bimaculatus</i>	
			<i>Acheta domestica</i>	
		Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	
			<i>Heteracris annulosus</i>	
		Eyprepocnemidinae	<i>Heteracris</i> sp.	
			<i>Eyprepocnemis plorans</i>	
Acridinae		<i>Duroniella lucasii</i>		
		<i>Aiolopus thalassinus</i>		
		<i>Aiolopus strepens</i>		
Pyrgomorphae		<i>Pyrgomorpha cognata</i>		
Oedipodinae		<i>Acrotylus patruelis</i>		
		<i>Sphingonotus rubescens</i>		
	<i>Hyalorrhypis calcarata</i>			
Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i>			

		Acrididae	<i>Acridella nasuta</i>
		Gomphocerinae	<i>Platypterna filicornis</i>
		Tropidopolinae	<i>Tropidopola cylindrica</i>
	Dermapteres	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>
		Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>
	Homopteres	Aphididae	<i>Aphis fabae</i>
			<i>Brevicoryne brassica</i>
		Aleyrodoidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
		Diaspidiae	<i>Parlatoria blanchardi</i>
	Coleopteres	Cetoniidae	<i>Cetonia cuprea</i>
		Tenebrionidae	<i>Tribolium confusum</i>
			<i>Tribolium castaneum</i>
			<i>Pimelia angulata</i>
			<i>Pimelia grandis</i>
			<i>Blaps superstis</i>
			<i>Scourus vegas</i>
			<i>Hispida</i> sp.
			<i>Angutata</i> sp.
		<i>Erodis</i> sp.	
		Scarabaeidae	<i>Rhisotrogus deserticola</i>
			<i>Ateuchus sacer</i>
		Bostrichidae	<i>Apate monachus</i>
		Curculionidae	<i>Hieroglyphicus</i> sp
		Cicindellidae	<i>Cicindella hybrid</i>
		Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>
			<i>Epilachna chrysomelina</i>
			<i>Adonia variegata</i>
			<i>Hipodamia tredecimpunctata</i>
			<i>Pharoscygnus semiglobosus</i>
		Carabidae	<i>Scorites gegas</i>
<i>Venator fabricius</i>			
<i>Obloguisculus</i> sp.			
<i>Calosoma</i> sp.			
<i>Africanus angulata</i>			
<i>Carabus pyrenachus</i>			
Hydrophilidae	<i>Colymbetes fuscus</i>		
Cucujidae	<i>Oryzaphilus surinamensis</i>		
Nitidulidae	<i>Cybocephalus semilium</i>		
Hymenopteres	Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	
	Formicidae	<i>Pheidole pallidula</i>	
		<i>Componotus sylvaticus</i>	
		<i>Componotus herculeanus</i>	
		<i>Cataglyphis cursor</i>	
		<i>Cataglyphis</i> sp.	
		<i>Tapinoma</i> sp.	
	<i>Tetramorium</i> sp.		
Sphecidae	<i>Bembex</i> sp.		
	<i>Ammophila sabulosa</i>		

		Leucospidae	<i>Leucospis gigas</i>		
		Trigonalidae	<i>Pseudogonalos hahni</i>		
		Aphelinidae	<i>Aphitis mytilaspidis</i>		
	Lepidopteres	Pyrilidae		<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	
			Pieridae	<i>Pieris rapae</i> <i>Colias croceus</i>	
		Nymphalidae.		<i>Danaus chrysippus</i> <i>Vanessa cardui</i>	
			Arctiidae	<i>Utetheisa pulchella</i>	
		Sphingidae	<i>Celerio lineata</i>		
		Geometridae	<i>Phodemetra sacraria</i>		
		Noctuidae		<i>Prodinia loteralus</i> <i>Agrotis segetum</i> <i>Choridia peltigera</i>	
			Muscidae		<i>Musca domestica</i> <i>Musca griseus</i>
				Syrphidae	<i>Syrphus sp.</i> <i>Scvaeva pyrastris</i>
	Sarcophagidae		<i>Sarcophaga carnaria</i> <i>Sarcophaga sp.</i>		
		Calliphoridae		<i>Lucilia caesar</i> <i>Calliphora vicina</i>	
	Culicidae		<i>Culex pipiens</i>		
	Zygentomes	Lepismatidae	<i>Lepismades inguilinus</i>		
	Ephemenopteres	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>		
	Nevropteres	Chrysopidae	<i>Chrysopa vulgaris</i>		
		Myrmeleonidae	<i>Myrmeleon sp.</i>		
	Heteropteres	Reduviidae		<i>Reduvius sp.</i> <i>Coranus subapterus</i>	
			Pentatomidae		<i>Nezara viridula</i> <i>Pentatoma rufipes</i> <i>Pitedia juniperina</i>
		Berytidae		<i>Metapterus barksii</i>	
		Isopteres	Hodotermitidae	<i>Hodotermes sp.</i>	

Le BERRE (1991), BEKKARI et BENZAOU, (1991); BEN KHALIFA (1991), IDDER, (1992), BOUKTIR, (1999); CHENNOUF, (2008); LAHMAR, (2008).

Tableau 7 - Liste des Reptiles recensés dans la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Nom scientifique	Nom commun
Reptiles	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (MERREM, 1820)	Agame variable
		<i>Agama impalearis</i> BOETTGER, 1874	Agame de bibron
		<i>Agama savignu</i> (DUMERIL et BIBRON ,1837)	Agame de tourneville
		<i>Uromastyx acanthinurus</i> BELL, 1825	Fouette-queue
	Geckonidae	<i>Stenodactylus petrii</i> ANDERSON, 1896	Gecko de pétrie

	<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Sténodactyles élégant
	<i>Tarentola deserti</i> BOULENGER, 1891	Tarente de désert
	<i>Tarentola neglecta</i> STRAUCH, 1895	Tarente dédaignée
	<i>Saurodactylus mauritanicus</i> (DUMERIL et BIBRON, 1836)	Saurodactyle de Mauritanie
Lacertidae	<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (AUDOUIN, 1827)	Acanthodactyle doré
	<i>Acanthodactylus pardalis</i> (LICHTENSTIEN, 1823)	Lézard léopard
	<i>Mesalina rubropunctata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Érémius à point rouge
Scincidae	<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)	Poisson de sable
	<i>Scincus fasciatus</i> BOULENGER 1887	Scinque fascié
Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)	Varan de désert
Colubridae	<i>Spalerosophis diadema</i> (SCHLEGEL, 1837)	Couleuvre diadème
Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	Vipère à corne
Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (LINNÉ, 1758)	Dassas

(LE BERRE, 1989)

Tableau 8 - Liste des oiseaux inventoriés dans la région d'Ouargla

Familles	Espèces	Nom commun
Struthionidae	<i>Struthio camelus</i> LINNAEUS, 1758	Autruche d'Afrique
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (PALLAS, 1764)	Grèbe castagneux
	<i>Podiceps cristatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Grèbe huppé
Ardeidae	<i>Ardea alba</i> (LINNAEUS, 1758)	Grande aigrette
	<i>Ardea cinerea</i> LINNAEUS, 1758	Héron cendré
	<i>Ardea purpurea</i> LINNAEUS, 1766	Héron pourpré
	<i>Botaurus stellaris</i> (LINNAEUS, 1758)	Butor étoilé
	<i>Egretta garzetta</i> LINNAEUS, 1766	Aigrette garzette
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i> (LINNAEUS, 1766)	Ibis falcinelle
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i> LINNAEUS, 1758	Flamant rose
Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> (PALLAS, 1764)	Tadorne casarca
	<i>Tadorna tadorna</i> (LINNAEUS, 1758)	Tadorne de belon
	<i>Anas penelope</i> LINNAEUS, 1758	Canard siffleur
	<i>Anas acuta</i> LINNAEUS, 1758	Canard pilet
	<i>Anas querquedula</i> LINNAEUS, 1758	Sarcelle d'été
	<i>Anas clypeata</i> LINNAEUS, 1758	Canard souchet
	<i>Netta rufina</i> (PALLAS, 1773)	Nette rousse
	<i>Aythya ferina</i> (LINNAEUS, 1758)	Fuligule milouin
	<i>Aythya nyroca</i> (GÜLDENSTÄDT, 1770)	Fuligule nyroca
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Elanion blanc
	<i>Torgos tracheliotus</i> (FORSTER, 1791)	Vautour oricou

	<i>Circus aeruginosus</i> (LINNAEUS, 1758)	Busard des roseaux
	<i>Circus cyaneus</i> (LINNAEUS, 1766)	Busard saint-martin
Falconidae	<i>Falco vespertinus</i> LINNAEUS, 1766	Faucon kobez
Rallidae	<i>Porzana porzana</i> (LINNAEUS, 1766)	Marouette ponctué
	<i>Porzana parva</i> (SCOPOLI, 1769)	Marouette poussin
	<i>Fulica atra</i> LINNAEUS, 1758	Foulque macroule
Otididae	<i>Tetrax tetrax</i> (LINNAEUS, 1758)	Outarde canepetière
	<i>Chlamydotis undulata</i> (JACQUIN, 1784)	Outarde houbara
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (LINNAEUS 1758)	Echasse blanche
	<i>Recurvirostra avosetta</i> (LINNAEUS, 1758)	Avocette élégante
Glareolidae	<i>Cursorius cursor</i>	Courvitte isabelle
Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i> LINNAEUS, 1758	Gravelot à collier interrompu
	<i>Vanellus vanellus</i> (LINNAEUS, 1758)	Vanneau huppé
Scolopacidae	<i>Calidris ferruginea</i> (PONTOPPIDAN, 1763)	Bécasseau cocorli
	<i>Calidris alpina</i> (LINNAEUS, 1758)	Becasseau variable
	<i>Philomachus pugnax</i> (LINNAEUS, 1758)	Combattant varié
	<i>Lymnocyptes minimus</i> (BRUNNICH, 1764)	Bécassine sourde
	<i>Gallinago media</i> LATHAM, 1787	Bécassine double
	<i>Limosa limosa</i> (LINNAEUS, 1758)	Barge à queue noire
	<i>Tringa totanus</i> (LINNAEUS, 1758)	Chevalier gambette
	<i>Tringa stagnatilis</i> (BECHSTEIN, 1758)	Chevalier stagnatile
	<i>Tringa nebularia</i> (GUNNERUS, 1767)	Chevalier aboyeur
Laridae	<i>Larus ridibundus</i> LINNAEUS, 1766	Mouette rieuse
	<i>Larus genei</i> BREME, 1839	Goéland railleur
Sternidae	<i>Chlidonias leucopterus</i> (TEMMINCK, 1815)	Guifette leucoptère
Pteroclididae	<i>Pterocles senegallus</i> (LINNAEUS, 1771)	Ganga tacheté
	<i>Pterocles alchata</i> TEMMINCK, 1815	Ganga cata
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i> SAVIGNY, 1809	Grand-duc de désert
	<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais
	<i>Tyto alba</i> SCOPOLI, 1759	Chouette effraie
	<i>Athene noctua saharae</i> SCOPOLI, 1769	Chouette chevêche
Columbidae	<i>Columba livia</i> GMELIN, 1789	Pigeon bisect
	<i>Streptopelia senegalensis</i> LINNAEUS, 1766	Tourterelle des palmiers
	<i>Streptopelia turtur</i> (LINNAEUS, 1758)	Tourterelle des bois
	<i>Streptopelia decaocto</i> (LINNAEUS, 1758)	Tourterelle turque
Flaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i> LEISLER, 1814	Alouette calandrelle
	<i>Galerida theklae</i> (BREHM, 1857)	Cochevis de thekla
	<i>Alauda arvensis</i> LINNAEUS, 1758	Alouette des champs
	<i>Eremophila bilopha</i> (TEMMINCK, 1823)	Alouette bilophe
	<i>Ammomanes cincturus</i> (GOULD, 1839)	Ammomane élégante
	<i>Motacilla alba</i> LINNAEUS, 1758	Bergeronnette grise
	<i>Motacilla flava</i> LINNAEUS, 1758	Bergeronnette printanière
	<i>Anthus trivialis</i> (LINNAEUS, 1758)	Pipit des arbres
Turdidae	<i>Saxicola torquata</i> (LINNAEUS, 1766)	Tarier pâtre

	<i>Oenanthe deserti</i> (TEMMINCK, 1829)	Traquet du désert
	<i>Oenanthe moesta</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Traquet à tête grise
	<i>Oenanthe lugens</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Traquet deuil
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet moteux
	<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rouge queue de Moussier
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge
Sylviidae	<i>Scotocerca inquieta</i> (CRETZSCHMAR, 1827)	Dromoïque du désert
	<i>Locustella luscinioides</i> (SAVI, 1824)	Locustelle luscinioides
	<i>Sylvia nana</i> (HEMPRICH et EHRENBERG, 1833)	Fauvette naine
	<i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS, 1758)	Puillot fitis
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (LINNAEUS, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Hippolais pallida</i> (HEMPRICH et EHRENBERG, 1833)	Hypolais pâle
	<i>Sylvia deserticola</i> Tristram, 1859	Fauvette du désert
	<i>Phylloscopus collybita</i> VIEILLOT, 1817	Puillot véloce
	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (BLYTH, 1842)	Puillot brun
Corvidae	<i>Corvus corax</i> LINNAEUS, 1758	Grand corbeau
	<i>Corvus ruficollis</i> LESSON, 1830	Corbeau brun
	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i> (LINNAEUS, 1758)	Crave à bec rouge
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> LINNAEUS, 1758	Etourneau sansonnet
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> x <i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau hybride
	<i>Passer simplex</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Moineau blanc
Fragillidae	<i>Serinus serinus</i> LINNAEUS, 1766	Serin cini
	<i>Carduelis cannabina</i> (LINNAEUS, 1758)	Linotte mélodieuse
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i>	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> LINNAEUS, 1758	Pie grièche à tête rousse
Muscicapidae	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (BLYTH, 1842)	Gobemouche gris
	<i>Ficedula hypoleuca</i> (PALLAS, 1764)	Gobemouche noir
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Cratélope fauve
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe
Upupidae	<i>Upupa epops</i> LINNAEUS, 1758	Huppe fasciée

(ISENMANN et MOALI, 2000 ; GUEZOU, 2002 ; BOUZID, 2003 ; ABABSA, 2005 ; GUEZOU *et al.*, 2007 ; BOUZID et HANNI, 2008)

Tableau 9 - Liste des Mammifères de la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Nom scientifique	Nom commun
Insectivores	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (HEMPRICH et EHRENBURG, 1833)	Hérisson de désert
Chiroptères	Vespertiliomidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHL, 1819)	Pipistrelle de kuhl
		<i>Otonycteris hemprichii</i> PETERS, 1859	Oreillard d'Hemprich
Carnivores	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> ZIMMERMANN, 1780	Fennec
		<i>Canis aureus</i> LINNAEUS, 1758	Chacal commun
	Felidae	<i>Felis margarita</i> LOCHE, 1775	Chat de sable
Artiodactyles	Suidae	<i>Sus scrofa</i> LINNAEUS, 1758	Sanglier
	Bovidae	<i>Ovis aries</i> LINNAEUS, 1758	Moutons
		<i>Bos indicus</i> LINNAEUS, 1758	Vache
		<i>Gazella dorcas</i> (LINNEAUS, 1758)	Gazelle dorcas
		<i>Capra hircus</i> LINNAEUS, 1758	Chèvre bédouine
Tylopodes	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> LINNAEUS, 1758	Dromadaire
Rongeurs (Rodentia)	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i> (LOCHE, 1867)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus nanus</i> BLANFORD, 1875	Gerbille naine
		<i>Gerbillus gerbillus</i> OLIVIER, 1801	Petite gerbille
		<i>Gerbillus pyramidum</i> GEOFFROY, 1825	Grand gerbille
		<i>Pachyuromys duprasi</i> LATASTE, 1880	Gerbille à queue en massue
		<i>Meriones crassus</i> SUNDEVALL, 1842	Mérione de désert
		<i>Meriones libycus</i> LICHTENSTEIN, 1823	Mérione de Liby
		<i>Psammomys obesus</i> CRETZSCHMAR, 1828	Rat de sable
	Muridae	<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)	Rat noir
		<i>Mus spretus</i> LATASTE, 1883	Souris sauvage
Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Petite gerboise d'Égypte	
Lagomorphes	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> LINNAEUS, 1758	Lièvre de cap
		<i>Oryctolagus cuniculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Lapin de garenne

Annexe III

Tableau. 10 - Liste des espèces végétales qui se trouvent au niveau des trois stations

Station		El-Gued		Bouguera		Gouamid	
Familles	Espèces	Plante spontanée	Plantes cultivée	Plante spontanée	Plantes cultivée	Plante spontanée	Plantes cultivée
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	-	+	-	+	-	+
Asteraceae	<i>Launea glomerata</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Sonchus oleracens</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Sonchus maritimis</i>	+	-	+	-	+	-
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Sueda fruticosa</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Sueda mollis</i>	-	-	+	-	+	-
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea acephala</i>	-	+	-	-	-	-
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i>	-	-	+	-	+	-
Poaceae	<i>Andropogon bombycinus</i>	-	+	-	+	-	-
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Aristida pungens</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Aristida plumosa</i>	-	-	+	-	+	-
	<i>Cynodon dactylon</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Schismus barbatus</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Cutandia dichotoma</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Phragmites communus</i>	-	-	+	-	+	-
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	+	-	+	-	+	-
Boraginaceae	<i>Moltkia ciliata</i>	-	-	+	-	+	-
	<i>Megastoma pusillum</i>	+	-	+	-	+	-
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i>	-	-	+	-	-	-
	<i>Cornulaca monocantha</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Haloxylon articulatum</i>	-	-	+	-	+	-
	<i>Bassia muricata</i>	-	-	+	-	+	-
Convolvaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	+	-
Cucurbitaceae	<i>Citrullus vulgaris</i>	-	+	-	+	-	-
	<i>Cucumis melo</i>	-	+	-	+	-	-
Fabaceae	<i>Melilotus indica</i>	+	-	+	-	+	-

	<i>Medicago sativa</i>	+	-	+	-	+	-
Frakeriaceae	<i>Frakenia pulveruleta</i>	-	-	-	-	-	-
Juncaceae	<i>Juncus rigidus</i>	-	-	+	-	+	-
Lamiaceae	<i>Mentha viridis</i>	-	+	-	+	-	-
Malvacée	<i>Lavatera cretica</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Malva cretica</i>	+	-	+	-	+	-
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	-	-	-	+	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Cyperus rotundus</i>	+	-	+	-	+	-
Amarantacée	<i>Amarantus hybridus</i>	+	-	-	-	+	-
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	-	-	+	-	-	-
	<i>Allium sativum</i>	-	-	+	-	-	-
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	-	-	+	-
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-		-
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Lycopersicum exulentum</i>	-	-	-	+	-	-
	<i>Solanum melongena</i>	-	-	-	+	-	-
	<i>Capsicum annuum</i>	-	-	-	+	-	-
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	-	-	+	-	+	-
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	-	-	-	-	-	-
Zygophyllaceae	<i>Fagonia microphyla</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>Zygophyllum album</i>	+	-	+	-	+	-

+ : espèce présente, - : espèce absente-

Contribution à l'étude bio-écologique de l'*Apate monachus* dans la région d'Ouargla

Résumé :

L'étude bioécologique de l'*Apate monachus* (Coleoptera-Bostrychidae) et l'inventaire entomologique (Pots Barber, Piège jaune) est réalisée dans trois stations d'étude (trois palmeraies) à El-Mekhadma (Ouargla). L'inventaire de la faune dans trois palmeraies (El-Gued, Bouguera et Gouamid) par la méthode des pots Barber a permis de recenser 132 espèces de faune réparties en 6 catégories, 17 ordres et 64 familles. L'application de la méthode de piège jaune a permis la capture de 62 espèces réparties en 4 catégories, 13 ordres et 36 familles. L'ordre Homoptera (*Diaspidae*, *Parlatoria blanchardi*) domine au niveau des 3 stations d'étude et dans les 2 méthodes utilisées. Ce qui concerne le bio-écologie de l'*Apate monachus*, l'étude réalisée dans 3 stations de novembre 2011 jusqu'à mai 2012, montre que le taux d'attaque globale est très faible avec 0,13% sur la variété Deglet-Noor. Il à noter que les palmes vertes (les symptômes des adultes) et les palmes sèches (les symptômes des larves), sont touchées par l'espèce (*Apate monachus*).

Mots clés : Ouargla, *Apate monachus*, bio-écologique, piégeage, Palmier dattier.

Contribution to the bio-ecological study of *Apate monachus* in the area of Ouargla

Summary

bioecologic study of l'*Apate monachus* (Coleoptera-Bostrychidae) and l'inventaire entomological (Pots To bore, yellow Trap) is carried out in three stations of study (three palm plantations) in El-Mekhadma (Ouargla). The inventory of fauna in three palm plantations (El-Gued, Bouguera and Gouamid) by the method of the Barber pots has makes it possible to count 132 species of fauna divided into 6 categories, 17 orders and 64 families. The application of the method of trap yellow has allows the capture of 62 species divided into 4 categories, 13 orders and 36 families. The order Homoptera (*Diaspidae*, *Parlatoria blanchardi*) dominates on the level of the 3 stations of study and in the 2 methods used. What relates to the bio-ecology of l'*Apate monachus*, the study carried out in 3 stations of November 2011 until May 2012, watch which the d'attaque rate total is very weak with 0,13% on the Deglet-Noor variety. It to note that the green palms (symptoms of the adults) and the dry palms (symptoms of the larvae), are touched by the species (Crams monachus).

Key words: Ouargla, *Apate monachus*, bio-ecological, trapping, Date palm.

المساهمة في الدراسة البيواكولوجية ل *Apate monachus* في منطقة ورقلة

المخلص :

الدراسة البيواكولوجية ل *Apate monachus* و الجرد الحشري (بواسطة باربار والافخاخ الملونة) المنفذة في ثلاث محطات للنخيل في المخادمة (ورقلة). الدراسة الحيوانية في ثلاث محطات نخيل (القد يوقره و قواميد) سمحت لنا باحصاء 132 نوع من الحيوانات موزعة على 6 اصناف, 17 فئة و 64 عائلة. الفئة Homoptera (*Diaspidae*, *Parlatoria blanchardi*) سائدة على مستوى الثلاث محطات و في الطريقتين اللذان استعملناهما فيما يخص البيواكولوجية ل *Apate monachus*. الدراسة حققت في ثلاث محطات من نوفمبر 2011 الى غاية افريل 2012 اعطت نسبة اجماليه جد ضعيفة 0,13% خاصة لنوعية نقله نور. لقد سجلنا في الجريدة الخضراء (اعراض بسبب الكبار) و في الجريدة الجافة (اعراض بسبب الصغار) المهاجمه من طرف الحشره.

الكلمات الكلمات: ورقلة, *Apate monachus*, البيواكولوجية, صيد, النخيل.