

UNIVERSITE KASDI MERBAH- OUARGLA
FACULTA DES SCIENSES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Mémoire

Master Académique

Domaine : sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Phytoprotection et environnement

Présenté Par : Melle REHAMINE Fatma Zohra

THEME

**Place des lépidoptères nuisibles dans les
agroécosystèmes de la région de Touggourt**

Soutenu publiquement

Le : 23/06/2021

Devant le Jury :

M. GUEZOUL	Omar	Pr.	Président	UKM Ouargla
Mme CHENNOUF	Rekia	M.C.B.	Promotrice	UKM Ouargla
Mme KHERBOUCHE	Yasmina	M.C.B.	Examinatrice	UKM Ouargla

Année universitaire : 2020/2021

Dédicace



J'ai l'honneur de dédie ce travail à mes chers parents : mon père **MOHEMMED KHMISSI** source de respect, en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté et à ma chère mère **MABROUKA MECHICHE**, et tendre mère, source d'affection de courage et d'inspiration qui a autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour. Pour leurs amours, leurs tendresses, leurs soutiens et leurs prièrestout au long de mes études.

Ames chères sœurs **ROUMAÏSSA, ICHRAK, AYA**, à mon cher frère **MOHEMMED YACINE** et ma tante **MALIKA** et son mari **DOB Amar** pour leurs encouragements permanents, et leurs soutiens moral et à toute ma famille paternel et maternel (**REHAMINE, MECHICHE**) pour leurssoutiens tout au long de mon parcours d'étude.

Je dédie ce travail à mon fiancé **LAMINE K**, son courage.

Au tout les enseignants du Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'université de Kasdi Merbah Ouargla, pour leurs précieux conseils et leur disponibilité à la réussite de mes études universitaires.

REHAMINE FATMA ZOHRA



Remerciement



Tout d'abord, je remercie le Grand dieu tout puissant, de m'avoir donné la force, le courage et la patience, pour mener au bien et à terme ce travail.

C'est avec un grand plaisir que je réserve ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué à l'aboutissement de ce travail.

Nous offrons nos grands remerciements à notre Promotrice respecté "Mme **CHENNOUF REKIA**" Maître de conférences à l'université de Ouargla, C'est un honneur de travailler avec vous. Elle à ma disposition ses connaissances et sa riche expérience. Je la remercie aussi pour ses conseils, ses orientations, sa disponibilité, sa gentillesse, sa modestie et pour l'intérêt bienveillant manifesté pour mon travail.

On voudrait également remercier les membres de jury, pour avoir bien voulu lire, commenter et débattre notre travail :

- Mr. **GUEZOU** Omar professeur à l'université de Ouargla. En tant que président.
- M^{me} **KHERBOUCHE Yasmina** Maître de conférences à l'université de Ouargla. en tant que examinatrice.

Mes vifs remerciements vont à Mr. **KORICH R** et à Mme **CHAOUCH S** et Mr **SEKOUR M** pour leurs aides et leurs disponibilités et à tous les enseignants de **l'I.T.A.S.** Aussi je remercie **ma belle famille** paternel et maternel et ma tante **MALIKA** et son mari **DOB Amar** pour leurs aides durant mon étude et leurs soutiens perpétuel.

Mes sincères remerciements vont également à tous les amis et tous les étudiants de la spécialité « **Phytoprotection et environnement** ».

Merci pour tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à la réalisation de cette mémoire.

REHAMINE FATMA ZOHRA



Liste des tableaux

N°	Titre	Pages
1	Températures mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes durant la période (2010-2019)	5
2	Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant les dix ans (2010-2019)	6
3	Vitesses moyennes mensuelles du vent (m/s) enregistrées durant les dix ans (2010 – 2019)	6
4	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station Nezla (S1)	14
5	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station Baldet Amor (S2)	16
6	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station Goug (S3)	18
7	Liste globale des espèces de lépidoptères recensées dans les trois stations d'étude	31
8	Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées grâce à la technique des pots Barber	32
9	Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de pots Barber dans les trois stations d'étude.	34
10	Valeurs de diversité de Shannon, de diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de lépidoptères capturées par la méthode des pots Barber	35
11	Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode des pièges colorés	36
12	Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de pièges colorés dans les trois stations d'étude.	37
13	Valeurs de la diversité de Shannon (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères à l'aide de pièges colorés	38
14	Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées par la méthode de fauchage.	39
15	Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de fauchage dans les trois stations d'étude	40
16	Valeurs de la diversité de Shannon (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères par l'utilisation de filet fauchoire	41
17	Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de pièges lumineux	42
18	Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de pièges lumineux dans les trois stations d'étude	43
19	Valeurs de la diversité de Shannon (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères grâce à la méthode de pièges lumineux	44
20	Variation mensuelle des espèces des lépidoptères capturées par les différent techniques d'échantillonnage dans les trois stations d'étude	46
21	Régime alimentaire de quelques espèces de lépidoptères capturées dans la région de Touggourt	47
22	Taux d'infestation des <i>T.absoluta</i> sur les feuilles dans la serre étudiée	49
23	Taux d'infestation des <i>T.absoluta</i> sur les fruits de la tomate dans la serre étudiée	50

Liste des tableaux

24	Mensuration en cm des différents stades biologiques <i>Tuta absoluta</i>	53
25	Mensuration des adultes de quelque espèce étudiée	55

Liste des figures

N°	Titres	Pages
1	Situation géographique de région de Touggourt	3
2	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région de Touggourt durant les dix ans (2010-2019)	7
3	Place de la région de Touggourt dans le Climagramme d'EMBERGER (2010-2019)	8
4	Situation des stations d'étude dans la région de Touggourt	10
5	Station Nezla (S1)	11
6	Station Baldet Amor (S2)	12
7	Station Goug (S3)	13
8	Transect végétal de la station Nezla (S1)	15
9	Transect végétal de station Baldet Amor (S2)	17
10	Transect végétal de la station Goug (S3)	19
11	Mise en place des pièges colorés	20
12	Emplacement des pots Barber	21
13	Filet fauchoir	22
14	Mise en place d'un piège lumineux	22
15	Papillote pour la conservation des papillons	23
16	Préparation et montage des lépidoptères	24
17	Conservation	25
18	Observation et détermination	25
19	Boîte d'élevage	26
20	Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées dans la région de Touggourt	32
21	Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode des pots Barber dans les trois stations d'étude	33
22	Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode des pièges colorés dans les trois stations d'étude	37
23	Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode de fauchage dans les trois stations d'étude	40
24	Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode de pièges lumineux dans les trois stations d'étude	43
25	Carte factorielle des espèces inventoriées dans les trois stations d'étude de la région de Touggourt	46
26	Dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur les feuilles et les fruits de la tomate dans la serre étudiée	49
27	Taux d'infestation de <i>T.absoluta</i> sur les feuilles de la tomate dans la serre étudiée	50
28	Taux d'infestation de <i>T.absoluta</i> sur les fruits de la tomate dans la serre étudiée	51
29	Cycle biologique de <i>Tuta absoluta</i>	52
30	Fluctuations des adultes de <i>T. absoluta</i> en fonction du temps, capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage dans la serre étudiée	53
31	Cycle biologique de <i>Heliothis peltigera</i>	54

Liste des Figures

32	Dégât d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur les dattes	56
33	Dégât de <i>Heliolithis peltigera</i> sur les fruits de petit pois	56
34	Dégât de <i>Lampides boeticus</i> sur l'haricot	56

Table des matières

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	1
Chapitre 1- Présentation de la région d'étude	
1.1. - Position et limites géographiques de la région de Touggourt	3
1.2 - Facteurs édaphiques	3
1.2.1.- Facteurs géologiques de Touggourt	4
1.2.2.-Facteurs pédologiques	4
1.3.-Facteurs hydrographiques	4
1.4.-Facteurs climatiques	5
1.4.1.-Température	5
1.4.2.-Précipitation	5
1.4.3. -Vents	6
1.4.4. -Synthèse bioclimatique	7
1.4.4.1. -Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	7
1.4.4.2. - Climagramme d'EMBERGER	7
1.5.- Flore de la région d'étude	9
1.6. - Faune de région d'étude	9
Chapitre 2 – Matériel et Méthodes.....	
2.1.- Choix des stations d'étude	10
2.1.1.- Situation et description des stations d'étude dans la région de Touggourt	10
2.1.1.1. - Station Nezla (S1)	11
2.1.1.2.- Station Baldet Amor (S2)	11
2.1.1.3.- Station Goug (S3)	12
2.2.- Transects végétal	13
2.2.1. - Transect végétal de la station 1 (Station Nezla)	14
2.2.2. - Transect végétal de la station 2 (Station Baldet Amor)	15
2.2.3. - Transect végétal de la station 3 (Station Goug)	17
2.3.- Méthodes d'échantillonnages des lépidoptères	19
2.3.1.- Méthode des pièges colorés	20
2.3.2. -Méthode des pots Barber	20
2.3.3. -Méthode du fauchage à l'aide d'un filet fauchoir	21
2.3.4.- Méthode du pièges lumineux	22
2.3.5- Méthode de transport des lépidoptères	23
2.4.- Méthodes utilisées au laboratoire	23
2.4.1.- Conservation et préparation des lépidoptères au niveau du laboratoire	23
2.4.2- Détermination des différentes espèces de lépidoptère	24
2.5.-Etude de quelque espèce nuisible	25
2.5.1.-Etude du bioagresseur de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	25
2.5.1.1. -Estimation des dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur la tomate sous serre	25

Table des matières

2.5.1.1.1.-Sur feuilles	25
2.5.1.1.2. - Sur fruits	25
2.5.2. -Élevage des chenilles de <i>Heliothis peltigera</i> et les larves de <i>Tuta absoluta</i>	26
2.5.3.-Mensuration des différents stades biologiques <i>Tuta absoluta</i> et de quelque espèce nuisible	26
2.6.-Exploitation des résultats	26
2.6.1. -Indices écologiques	26
2.6.1.1. -Indices écologiques de composition	27
2.6.1.1.1. - Richesse totale (S)	27
2.6.1.1.2. -Richesse moyenne (Sm)	27
2.6.1.1.3. -Abondance relative (AR%)	27
2.6.1.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo %)	28
2.6.1.2. - Indices écologiques de structure	28
2.6.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon	28
2.6.1.2.2. - Indice d'équitabilité	29
2.7. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)	29
Chapitre 3 : – Résultats	
3.1. - Liste globale des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude	31
3.2. - Résultats obtenus grâce à la technique des pots Barber	32
3.2.1. - Indices écologique de composition	32
3.2.1.1. - Richesse totale et moyenne	32
3.2.1.2. -Abondance relative	33
3.2.1.3. - Fréquence d'occurrence	34
3.2.2.-Indices écologique de structure	35
3.3.- Résultats obtenus par la méthode des pièges colorés	35
3.3.1.- Indices écologiques de composition	35
3.3.1.1. - Richesse totale et moyenne	36
3.3.1.2.- Abondance relative	36
3.3.1.3. - Fréquence d'occurrence	37
3.3.2.-Indices écologique de structure	38
3.4.- Résultats obtenus par la méthode de fauchage	39
3.4.1.- Indices écologiques de composition	39
3.4.1.1. - Richesse totale et moyenne	39
3.4.1.2. - Abondance relative	39
3.4.1.3. - Fréquence d'occurrence	39
3.4.2.-Indices écologique de structure	40
3.5.- Résultats obtenus par la méthode de pièges lumineux	40

Table des matières

3.5.1.- Indices écologiques de composition	41
3.5.1.1. - Richesse totale et moyenne	41
3.5.1.2. - Abondance relative	41
3.5.1.3. - Fréquence d'occurrence	42
3.5.2.-Indices écologique de structure	43
3.6. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (AFC)	44
3.7. -Variation mensuelle des espèces de lépidoptères capturées dans la région de Touggourt	45
3.8. -Régime alimentaire de quelques espèces de lépidoptères capturées dans les trois stations d'étude	46
3.9.- Etude de quelques espèces nuisibles des cultures dans la région de Touggourt	47
3.9.1.- Etude du bioagresseur de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	47
3.9.1.1.-Estimation des dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur les feuilles et les fruits de la tomate dans la serre étudiée	47
3.9.1.1.1. - Estimation des dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur les feuilles de la tomate dans la serre étudiée	48
3.9.1.1.2. - Estimation des dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur les fruits de la tomate dans la serre étudiée	49
3.9.1.2. - Elevage et cycle biologique de <i>Tuta absoluta</i>	50
3.9.1.2.1.- Cycle biologique de <i>Tuta absoluta</i> sur les plants de la tomate	50
3.9.1.2.2.- Mensuration des différents stades biologiques <i>Tuta absoluta</i>	51
3.9.1.2.3. - Fluctuations des adultes de <i>T. absoluta</i> en fonction du temps, capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage dans la serre	52
3.9.2.- Élevage des chenilles de <i>Heliothis peltigera</i>	53
3.9.3. -Mensuration des adultes de quelque nuisible espèce étudiée	54
3.9.4.- Dégâts de quelque espèce nuisible	54
Chapitre 4: – Discussions	
4.1. - Discussions sur les résultats de capture des lépidoptères réencés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude à Touggourt	57
4.2. -Discussions sur les indices de la composition et la structure des espèces de lépidoptères inventoriés dans les trois stations d'étude à Touggourt	58
4.2.1. - Indices écologiques de composition	58
4.2.1.1. – Les discussions sur la richesse totale et moyenne	58
4.2.1.2. - Abondance relative	59
4.2.1.3. - Fréquence d'occurrence en fonction des différentes méthodes	61
4.2.2. - Indices écologiques de structures	64

Table des matières

4.3. - Discussions sur l'estimation des dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur les feuilles et les fruits de la tomate dans la serre étudiée	65
4.4. - Discussions des résultats d'élevage de <i>Tuta absoluta</i>	66
4.5.- Discussions de Fluctuations des adultes de <i>T. absoluta</i> en fonction du temps	66
4.6.- Discussions sur les mensurations des différents stades biologiques de <i>Tuta absoluta</i>	66
Conclusion	67
Références bibliographiques	69
Annexe	76

Introduction

Introduction

Les lépidoptères figurent parmi les plus beaux insectes qui soient. Ils forment aussi un groupe intensément étudié. Ils sont bien visibles et présents, voire omniprésents, dans tous les habitats terrestres (LEBOEUF *et* LE-TIRANT ,2012). Ils sont certainement les insectes les plus connus et les plus remarqués grâce à leur charme tout particulier et à leurs vives couleurs (ROTH, 1980). L'ordre de lépidoptères groupe 168.000 espèces, distribuées dans 127 familles,il se compose de 46 super familles (MARTINEZ,2013).

Dans le domaine agricole, plusieurs espèces attirent l'attention, dont les plus importantes appartiennent aux familles des Noctuidae, Pyralidae et Tortricidae (MARTINEZ,2013). On distingue les défoliateurs, les enrouleurs de feuilles et les tordeuses, les mineurs de feuilles, les foreurs de tiges et consommateurs de racines, de tubercules, de fleurs, de bourgeons, de fruits, de graines en plein champs et en stocks (CHAKALI *et* GHELEM 1998 ; ZAMOUM *et al.*, 2002). Parmi les espèces les plus importantes, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis *et* schiffer muller,1775), défoliateur des arbres du genre Pinus et Cedrus (JACTEL *et al.*, 2015), *Lymantria dispar* Linnaeus, 1758, *Ephesia nymphaea* Esper (CHAKALI *et al.*, 2002 ; ZAMOUM *et al.*, 2014) et aussi la pyrale de datte *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (SAGGOU ,2001). Et la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick, 1917 qui est un bioagresseur très redoutable de la tomate, aussi bien sous serre qu'en plein champ (CHENNOUF, 2011 ; BIONDI *et al.*, 2018).

Dans les écosystèmes, le rôle des papillons est central ; Certaines espèces sont d'excellents pollinisateurs du fait qu'elles sont des nectariphage. D'autres constituent des proies et occupent une position essentielle dans les chaînes trophiques, comme le cas de Piéride du chou (*Pieris brassicae*) (FIRAKE *et al.*, 2012). Les papillons constituent aussi un maillon indispensable de la chaîne alimentaire et contribuent à en assurer l'équilibre. Par ailleurs, il faut mentionner que la diversité des espèces des lépidoptères et leur densité, sont ainsi de bons indicateurs de la qualité des milieux (PHILIPPE, 2005). L'utilité des papillons ne se limite pas aux domaines biologique, écologique et agronomique, mais peut atteindre d'autres secteurs notamment l'industriel, comme le cas du vers à sois connu communément sous le nom de Bombyx du mûrier (*Bombyx mori*, LINNAEUS 1758), qui a accaparé longtemps, dans le passé, le secteur du textile à l'échelle mondiale (BERNARD,2020).

En outre, pour les travaux réalisés dans le cadre de la recherche dans le monde. Il est à citer PHILIPPE (2005) qui a étudiée la diversité et la structure des communautés de lépidoptères nocturnes en France. GREHAN *et* MIELKE (2018) s'intéressent à l'évolution biogéographique et de quelque familles de lépidoptères dans le pacifique sud-ouest.

En Algérie, on peut citer les travaux de SAHARAOUI (2001) qui s'intéresse à l'étude de *Phyllocnistis citrella* à Mitidja. CHAKALI *et al.*, (2002) sur les insectes ravageurs des chênes *Lymantria dispar*, *Ephesia nymphaea*, *Euproctis chrysorrhoea* et *Orgyia trigotephras Boisduval* au nord de l'Algérie. MORSLI *et al.*(2008) qui étudient le bioagresseur *Lymantria dispar* à Blida. KACHA *et al.*, (2017) s'intéressent à la richesse et la diversité des lépidoptères dans les différents habitats de parc national de Theniet El Had.

Au Sahara algérien, mise à part quelques travaux fragmentaires sur la pyrale des dattes (SAGGOU, 2001; IDDER *et al.*, 2009 à Ouargla *et* OUAMANE *et al.*, 2017) .Concernant les lépidoptères nuisibles ,noté les travaux sur la mineuse de la tomate (CHENNOUF, 2011 à Ouargla; ALLACHE *et al.*, 2015 à Biskra *et* BOURAS, 2019 dans les régions Ouargla et Biskra) *et* BESSACI *et* SADAOUI,(2018) qui étudient l'importance des ravageurs sur quelques arbres fruitiers en zones sahariennes à d'Ouargla ,comme *Deudorix livia* (HOPFFER,1855) *et* ZEGHTI (2020), s'intéressent à la Diversité des lépidoptères dans les stations d'Ouargla.

Le présent travail vient pour appuyer les travaux de ces derniers chercheurs ; Cependant, l'objectif de la présente étude est d'une part identifier les espèces des lépidoptères dans la région de Touggourt *et* déterminer l'importance des espèces nuisibles dans trois stations de cette région.

La présente étude comporte quatre chapitres : Le premier chapitre est consacré à une présentation de la région d'étude. Le second chapitre est la méthodologie sur le terrain *et* au laboratoire. Le troisième chapitre regroupe l'ensemble des résultats. Le quatrième chapitre est consacré la discussion. En fin une conclusion *et* des perspectives clôturent ce travail.

Chapitre 01 :

Présentation de la région d'étude

Chapitre 01 - Présentation de la région de Touggourt

Dans ce chapitre, nous allons traiter les caractéristiques de la région de Touggourt, particulièrement sa position et limites géographiques, les facteurs édaphiques, les facteurs hydrographiques, les facteurs climatiques, puis les caractéristiques floristiques et faunistiques.

1.1.- Position et limites géographiques de la région de Touggourt

La région de Touggourt se situe dans le Sud-Est de l'Algérie à 160 km d'Ouargla et 620 km d'Alger (Fig.1). Elle est bordée au sud et à l'est par le Grand Erg Oriental, au nord par les stations de Megarine et l'Ouest par des dunes de sable (DUBOST, 2002). La région de Touggourt couvre une superficie de 6000 km², se trouve à une altitude de 69 mètres, les coordonnées lombaires sont : longitude de 6° 4' Est ; Latitude de 33° 7' Nord (RAGHDA, 1994).

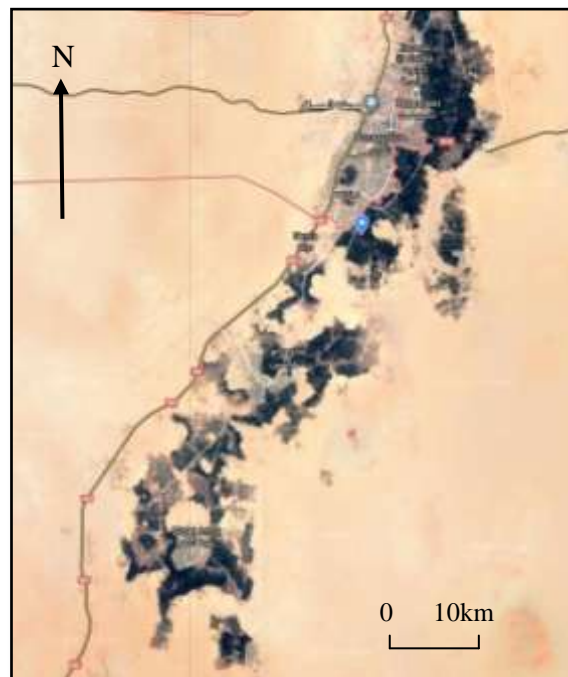


Figure 1 - Situation géographique de région de Touggourt (Google earth ,2021)

1.2.-Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques comportent une partie géologique et une autre pédologique.

1.2.1.- Facteurs géologiques de Touggourt

Selon DUBOST (2002), le Sahara est passé par des événements géologiques, notamment au cours du Carbonifère durant lequel la région de Touggourt a été envahie par la mer jusqu'au Cénomaniens. Par la présence de cette eau, des bancs de calcaires du Sénonien se sont déposés. Durant le Tertiaire, l'empilement de strates argilo-sableuses correspond à une succession de nappes aquifères sous-jacentes dans les calcaires du Crétacé supérieur, Sénonien et Eocène. Le Quaternaire a connu l'élaboration du paysage saharien. C'est au cours du Pléistocène que l'Erg oriental s'est formé.

1.2.2.- Facteurs pédologiques

Selon SOGETHA-SOGREAH (1970), les sols de la région de Touggourt contiennent une très forte proportion soit 40 % environ de cristaux de gypses de différentes tailles, constituant le matériau homogène des horizons superficiels et peu profonds situé à moins de 70 cm. Son taux d'argile varie entre 5 et 10 % et sa texture est limono-sableuse ou sablo-limoneuse. D'après le même auteur, les sols de Touggourt sont très salés avec un pH légèrement alcalin qui varie entre 7,5 et 8,5. Pour ce qui est de la porosité totale des horizons superficiels, les valeurs sont comprises généralement entre 40 et 60 % tandis que celle des horizons plus profonds elle apparaît plus faible (30 – 45%).

1.3.- Facteurs hydrographiques

Pour la région de Touggourt, les nappes du Continental terminal sont empilées en un système plus compliqué et plus diversifié que dans les autres régions du Sahara (DUBOST, 2002). Selon le même auteur, l'aquifère le plus profond est contenu, là encore dans les calcaires du Sénonien supérieur et de l'Eocène inférieur et moyen, d'abord marins puis évaporitiques. Cette nappe est surmontée de sables blancs grossiers et du gravier contenant une deuxième nappe, cette dernière serait en continuité avec la nappe du Souf et de la Tunisie, Le toit de la deuxième nappe est constitué par un banc de poudingue et de calcaire assez gréseux, au dessus, un ensemble de lentilles sableuses entrecoupées d'argiles gypseuses se retrouve, dont les niveaux perméables renferment les eaux captives les plus proches de la surface; ce sont elles qui constituent la première nappe connue des forages (BOUCHAHM, 1999).

1.4.-Facteurs climatiques

Ce sont surtout les températures, les précipitations et le vent qui retiennent l’attention.

1.4.1.-Température

La température est de tous les facteurs climatiques la plus importante (DREUX, 1980). De son côté, RAMADE (2003) considère la température comme étant un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l’ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d’êtres vivants dans la biosphère. Pour ce qui est de l’influence de la température sur les insectes. DAJOZ (2002) signale que chez tous les insectes, la température intervient sur la vitesse du développement.

Le tableau 1 regroupe les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de la région de Touggourt durant la période (2010 à 2019).

Tableau 1- Températures mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes durant lapériode (2010-2019)

Année	T (°C)	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
à 2019	M	18,2	19,7	24,2	29,3	33,4	38,7	42,3	40,8	36,6	30,5	23,3	18,7
	m	4,7	6,2	10,2	14,8	19	24	27,2	26,5	22,9	16,8	10	5,5
	(M+m)/2	11,4	12,9	17,2	22	26,2	31,3	34,7	33,6	29,7	23,6	16,6	12,1

(O.N.M. Ouargla, 2021)

M : Moyenne mensuelle des températures maximales

m : Moyenne mensuelle des températures minimales

(M+m)/2 : Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales.

La température moyenne maximale est de 42,3°C au mois de juillet alors que la température moyenne minimale est 4,7°C enregistrée en janvier (Tab.1). La température moyenne annuelle est 34,7°C en juillet pour le mois le plus chaud, et 11,4°C en janvier pour le mois le plus froid.

1.4.2.-Précipitation

La précipitation constitue un facteur écologique d’importance fondamentale du faite qu’elle influence la répartition et la multiplication de la flore et notamment la biologie de la faune (MUTIN, 1977). elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité

et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Par ailleurs, les zones arides se caractérisent par de faibles précipitations et un degré d'aridité d'autant plus élevé (RAMADE, 2003). Les valeurs des précipitations mensuelles de la région de Touggourt en dix ans (2010-2019) sont représentées dans le tableau 2.

Tableau 2- Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant les dix ans (2010-2019)

Année	Mois												Cumul
	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2010 à 2019	1,58	4,65	5,18	9,68	2,89	0,15	0,05	1,32	5,03	1,6	6,4	2,92	41,45

(O.N.M. Ouargla, 2021)

Les précipitations sont rares et irrégulières, leur répartition est marquée par des traces en juin, juillet et en août alors qu'elles atteignent leur maximum en avril soit 9,68 mm (Tab. 2). Le cumul des précipitations correspond à 41,45 mm.

1.4.3. -Vents

Le vent constitue l'un des facteurs importants du climat (RAMADE, 1984). Dans les régions désertiques, dont la zone d'étude fait partie, le vent peut souffler toute l'année (OZENDA, 1958). Le vent à une action indirecte sur les êtres vivants et joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (DAJOZ, 1982). Dans la région de Touggourt, les vents d'ouest sont relativement fréquents en hiver alors qu'au printemps, ils soufflent surtout du côté nord-est. Par contre, en été ils viennent notamment du sud-ouest (HAFOUDA, 2005 ; SOGETHA-SOGREAH, 1970). Les valeurs des vitesses des vents enregistrées dans la région de Touggourt sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3- Vitesses moyennes mensuelles du vent (m/s) enregistrées durant les dix ans (2010 – 2019)

V(m/s)	Mois											
	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2010 à 2019	10	12	13,2	13,6	13,7	12,6	10,9	10,3	10,3	9	9,9	7,7

(O.N.M. Ouargla, 2021)

V: vitesse moyenne du vent en (m/s)

Les données enregistrées durant la période 2010 à 2019, L'activité du vent qui varient entre 7,7 et 13,7 .

1.4.4. - Synthèse bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est par conséquent important d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat de la région de Touggourt, le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) et le climagramme pluviothermiques d'EMBERGER sont utilisés. La synthèse climatique est faite en prenant en considération les deux variables, la température et la pluviométrie (DAJOZ, 1982).

1.4.4.1. -Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en mm est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en °C. ($P < 2T$). Les diagrammes ombrothermique de la région de Touggourt de l'année 2018 ainsi que de la période (2010- 2019) ont été établis à partir des données climatiques du tableau 1 et 2. Ces diagrammes ombrothermique montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur tous les mois (Fig. 2), car les courbes des précipitations sont toujours inférieures à celle des températures.

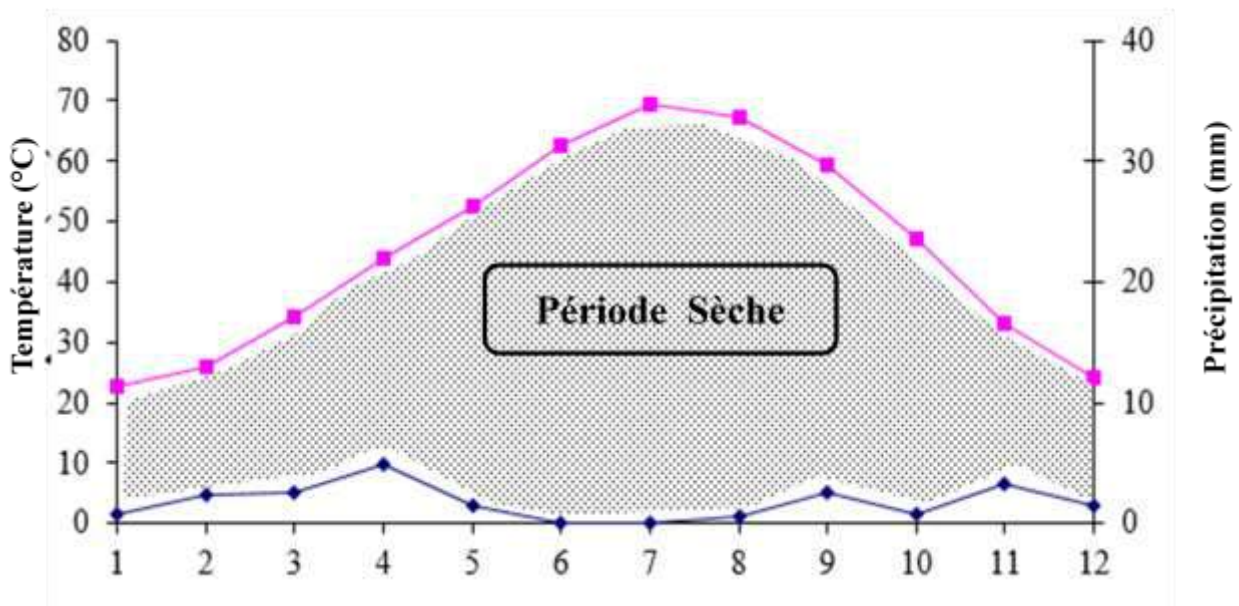


Figure 2 - Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région de Touggourt durant les dix ans (2010-2019)

1.4.4.2. – Climagramme d'EMBERGER

Selon DAJOZ (1982) le climagramme d'Emberger permet de classer les divers climats méditerranéens. Ceux-ci sont caractérisés par une pluviosité concentrée sur la période froide de l'année. L'été est la saison sèche. De son côté, MUTIN (1977) signale que le quotient pluviométrique permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen. STEWART (1968) propose l'équation suivante :

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

Q_3 : Quotient pluviométrique d'Emberger

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm (P = 41,45mm)

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud (M = 42,3 °C)

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid (m = 4,7 °C)

Le quotient pluviométrique (Q_3) de la région de Touggourt est calculé pour une période de dix ans (2010-2019) est égal à 3,78. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'EMBERGER, accompagnée de la valeur de la température minimale (m = 4,7 °C) du mois le plus froid, on constate que la région de Touggourt appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 3).

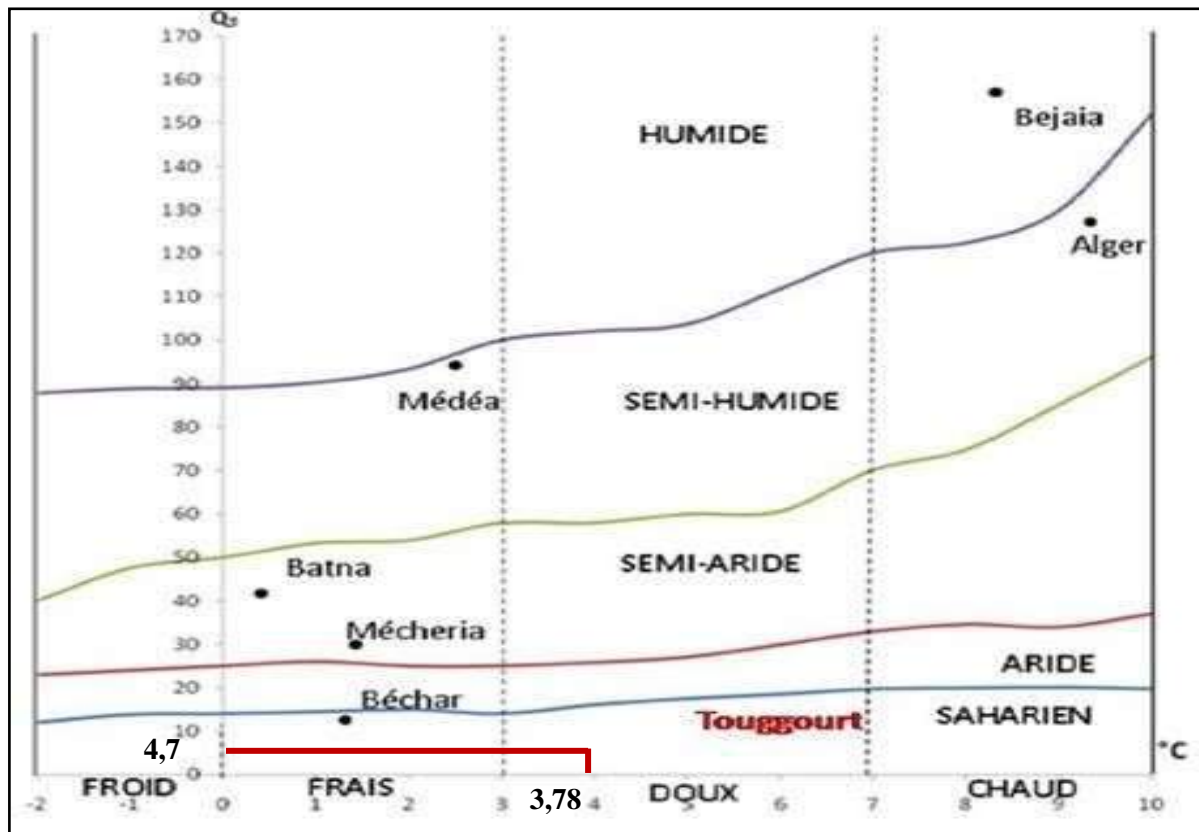


Figure 3 – Place de la région de Touggourt dans le Climagramme d'EMBERGER (2010-2019)

1.5.-Flore de la région d'étude

En Algérie, le Sahara occupe plus de 80 % de la surface totale du pays. D'après OZENDA (1983 et 2003), ACHOUR (2003); KHOUDA et HOMMOU (2006) ; LABED et MEFTAH (2007) ; KHERRAZE *et al.*,(2010) ; KOULL (2015), la flore de Touggourt regroupe une gamme importante d'espèces spontanées réparties entre plusieurs familles. La région de Touggourt compte 88 espèces végétales réparties sur 30 familles, les deux familles les plus riches en espèces sont celles de Poaceae qui comptent 15 espèces comme *Cynadon dactylon* (LINNE) et les Asteraceae avec 13 espèces comme *Launea glomerata* (Tab 1 ; Annexe I); Il constitue un patrimoine génétique en cultures maraîchères riche et varié (Tab 2 ; Annexe I) (TIRICHINE et ALLAM , 2016).

1.6. - Faune de région d'étude

Les données bibliographiques sur les espèces d'invertébrées de la région de Touggourt sont réalisées par IDDER (1984) et BEKKARI et BEN ZAOUÏ (1991) et BOULAL (2008), SEBAA (2014). D'après ces auteurs nous remarquons que la classe des insectes renferme la majorité des espèces inventoriées avec un effectif de 165 espèces répartie en 15 ordres

(Tab3 ;Annexe II). D'après LEBERRE (1990) et KOWALSKI et RZIBEK KOWALSK (1991) sont notées les différentes espèces de micromammifères recensées dans la vallée Oued Righ, il existe 22 espèces de mammifères dans la région d'étude réparties sur 13 familles et 6 ordres (Tab 4 ; Annexe II). Selon LE BERRE (1989) , pour ce qui est de poisson, ils sont représentés par un seul ordre Cyprinodontiforme qui compte une seule espèce (*Gambusia affinis*). Cinq familles de reptiles sont observées aux alentours de Touggourt LEBERRE (1989 et 1990) (Tab 5 ; Annexe II). Le HEIM de BALZAC et MAYAUD (1962) et LEDANT *et al.*,(1981) signalent un total de 61 espèces d'oiseaux dans la région de Touggourt, réparties entre 26 familles (Tab 06 ; AnnexeII)

Chapitre 02 :

Matériel et Méthodes

Chapitre 02 - Matériel et Méthodes

Dans le chapitre suivant, le choix et la description des stations, les méthodes utilisées sur terrain et au laboratoire ainsi que les techniques d'exploitation des résultats seront traitées.

2.1.- Choix des stations d'étude

Pour bien mener cette étude, trois stations sont choisies. Ce choix est justifié par l'accessibilité et la sécurité des stations, caractéristiques floristiques (palmier dattier, les arbres fruitiers, les cultures maraîchères, les plantes spontanées) et caractéristiques faunistiques, notamment la présence des lépidoptères, aussi les conditions favorables de travail et l'autorisation accordée par les propriétaires des exploitations.

2.1.1.- Situation et description des stations d'étude dans la région de Touggourt

Trois stations ont été choisies dans la région de Touggourt c'est station Nezla (S1), station Baldet Amor(S2), station Goug(S3)(Fig. 4).

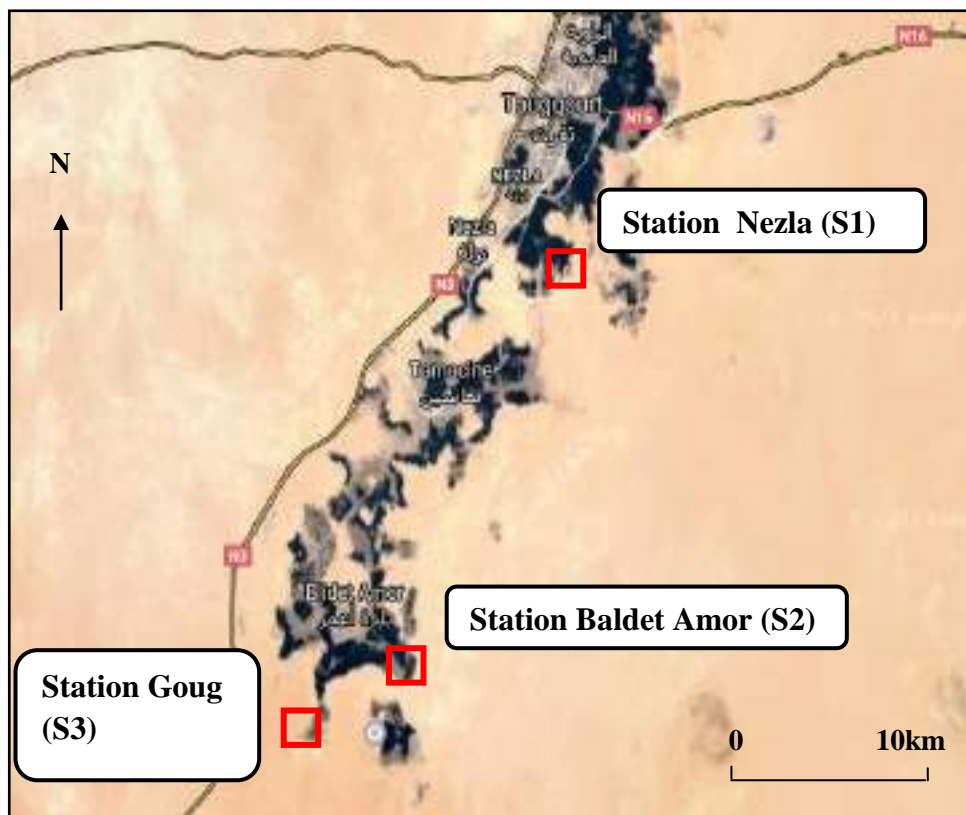


Figure 4 - Situation des stations d'étude dans la région de Touggourt (Google earth, 2021)

2.1.1.1. - Station Nezla (S1)

Il s'agit d'une station à plantation moderne, cette station ($33^{\circ}04'34.4''\text{N}$ $6^{\circ}03'58.3''\text{E}$) située à la commune de Nezla, de 3,6 km de chef-lieu de la ville de Touggourt, avec une Altitude 61m. Elle s'étend sur une superficie de 1ha (Fig.5), entourée par un brise-vent constitué de palmes sèches. L'irrigation se fait par submersion. Cette station compte, 91 pieds de palmier dattier (52 Deglet-Nour, 25 Degla-Beida ,11 Ghars, 3Dokkar) avec quelques cultures telles que la luzerne (*Medicago sativa* L), la menthe (*Mentha aquatica* L) betterave (*Beta vulgaris* L). Les arbres fruitiers (12 abricotiers, 7 figuiers (*Ficus carica*L), 5 pêcheiers (*Punica armenica*L), 3grenadiers (*Punica granatum* L) et quelques plantes spontanées comme le liseron de champs (*Phragmites australis* L) et le chiendent (*Cynodon dactylon*L).Il est noté l'utilisation des traitements phytosanitaires sur les arbres de grenadiers. La liste des principales plantes présentes dans cette station est affichée au tableau (Tab.05, Annexe III).



Figure 5- Station Nezla (S1)

2.1.1.2.- Station Baldet Amor (S2)

Il s'agit d'une station à plantation moderne ($32^{\circ}55'29.8''\text{N}$ $6^{\circ}00'07.8''\text{E}$) située à la commune de Baldet Amor, à 32,2 Km au sud-est du chef lieu de la Daïra de Touggourt avec une Altitude 77 m.elle s'étend sur une superficie de 3ha (Fig.6) entourée par une brise vent constitué de palmes dattier. L'irrigation se fait par submersion et goutte à goutte. Cette station compte, 879 pieds de palmier dattier (800 Deglet-Nour, 50 Degla-Beida, 8 Ghars, 6 Tenesin, 6 Dokkar, 5 Loulou et 4 Tantboucht),d'autres pieds d'olivier sont notés, et d'arbres fruitiers comme le Grenadier *Punica granatum* L., Figuier *Ficus carica* L., l'abricotier et des cultures fourragères telle que la luzerne *Medicago sativa* L. Quelques cultures sont notées sous

palmier en intercalaire comme l'oignon *Allium cepa* L., betterave (*Beta vulgaris*). , les épinards *Spinacia oleracea* L., la laitue *Lactuca sativa* L., la fève *Vicia faba* L., la coriandre *Coriandrum sativum* L., le poivron *Capsicum annum* L. et la menthe *Mentha viridis* (L.). D'autres plantes spontanées sont recensées dans cette station, notamment chiendent (*Cynodon dactylon* L) Pers., *Phragmites australis* (L) . Il est à noter que dans la période expérimentale, aucun traitement chimique n'a été utilisé. La liste des principales plantes présentes dans cette station est affichée au tableau (Tab.05,Annexe III).



Figure 6- Station Baldet Amor (S2)

2.1.1.3.- Station Goug (S3)

C'est une station à plantation moderne (32°54'33.5"N 5°59'13.9"E) située à la commune de Baldet Omar, à 34,6 km au sud du chef lieu de la Daïra de Touggourt avec une Altitude 72 m. elle s'étend sur une superficie de 2 ha (Fig.7) entourée par une brise vent constitué de palmes sèches. L'irrigation se fait par submersion et goutte à goutte. Cette station compte 450 pieds de palmier dattier (355 Deglet-Nour, 85 Degla-Beida, 10 Ghars, 5 Dokkar) avec 3 serres cultivées par le piment, poivron, tomate, fève, melon et des cultures sous-jacentes comme, menthe (*Mentha aquatica*L), luzerne (*Medicago sativa* L) et betterave (*Beta vulgaris* L). Elle concerne les cultures maraîchères comme la laitue (*Lactuca sativa*) et le poivron (*Capsicum annum*L), 32 raisiniers (*Lannea microcarpa* L) et 84 melon (*Cucumis melo* L). Quelques plantes spontanées spontanées comme liseron de champs (*Phragmites australis*), roseau commun et chiendent (*Cynedon dactylon* L). Il est à noter que dans la période expérimentale, Il est à mentionner que la station est traitée par destraitement phytosanitaire dans les serres de tomate. La liste des principales plantes présentes dans cette station est affichée au annexe (Tab .05,Annexe III).



Figure 7- Station Goug (S3)

2.2.- Transects végétal

Pour représenter la physionomie et la structure du couvert végétal des milieux d'étude, nous avons eu recours à la méthode de transect végétal (méthode de Mayer), consiste à délimiter une surface de 500 m² (10m X 50 m). Toutes les espèces végétales se trouvant à l'intérieur de ce carré sont recensées, tout en prenant en considération la hauteur moyenne et le diamètre moyen de chaque plante. Ces dernières informations vont servir à établir deux représentations graphiques, l'une vue de profil donnant des indications sur la physionomie du milieu et l'autre vue de haut, permettant d'avoir une idée sur la structure de la végétation et sur les taux de recouvrement. Ces derniers sont estimés selon la méthode donnée par DURANTON *et al.* (1982), qui consiste à estimer la surface de chaque espèce végétale en calculant la surface occupée par la projection orthogonale du végétal. Le taux de recouvrement est calculé grâce à la formule suivante:

$$\text{TR \%} = \pi (d/2)^2 \times N \times 100/S$$

TR %: Taux de recouvrement (%) d'une espèce végétale donnée;

d: Diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre (m);

S: Surface du transect végétal soit 500 m²;

N: le nombre de pieds de l'espèce végétale prise en considération.

Le recouvrement global est la somme des recouvrements de toutes les espèces végétales recensées dans la surface de l'aire-échantillon, exprimé en pourcentage (DURANTON *et al.* 1982). Sa formule est la suivante:

$$\text{RG \%} = \Sigma \text{TR \%}$$

RG %: Recouvrement global.

TR %: Taux de recouvrement.

2.2.1. - Transect végétal de la station 1 (Station Nezla)

Le tableau 04 regroupe les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la station Nezla.

Tableau 04- Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station Nezla (S1)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement %
Arécacées	<i>Phoenix dactylifera</i> L	32,3
Rosacée	<i>Prunus armenica</i> L	17,84
Fabacées	<i>Medicago sativa</i> L	6,18
Moracée	<i>Ficus carica</i> L	2,54
Chénopodiacee	<i>Beta vulgaris</i> L	4,07
Taux de recouvrement globale		62,93

D'après le tableau 04, le taux de recouvrement global calculé pour le transect réalisé dans la station 1 est de 62,93% (Fig.08). L'espèce la plus importante est *Phoenix dactylifera* (32,3%). Elle est suivie de loin par *Prunus armenica* (17,84%), *Medicago sativa* (6,18%), *Beta vulgaris* avec (4,7%) et *Ficus carica* (2,54%).

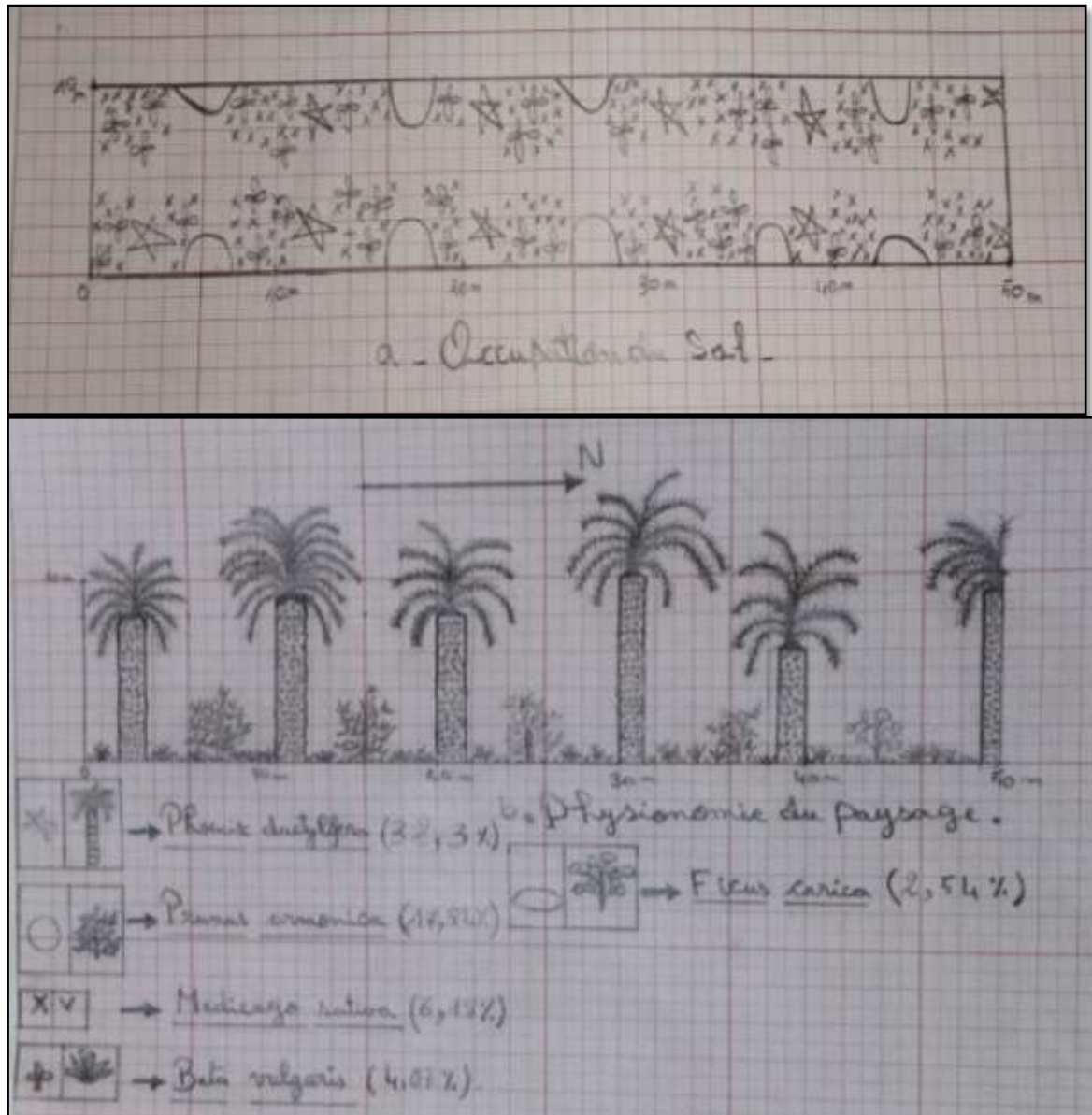


Figure 8- (a et b) Transect végétal de la station Nezla (S1)

2.2.2. - Transect végétal de la station 2 (Station Baldet Amor)

Le tableau 05 regroupe les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la station Baldet Amor.

Tableau 5- Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station Baldet Amor (S2)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement %
Arécaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L	19,69
Ailiaceae	<i>Allium cepa</i> L	2,57
Oléaceae	<i>Olea europaea</i> L	35,38
Fabaceas	<i>Medicago sativa</i> L	3,79
Moraceas	<i>Ficus carica</i> L	4,78
Chénopodiaceas	<i>Beta vulgris</i> L	2,43
Taux de recouverment globale		70,64

Selon le tableau 5, le taux de recouvrement global calculé pour le transect sélectionné au niveau de la station 2 est égal à 70,64% (Fig. 09). *Olea europaea* (35,38%), *Phoenix dactylifera* avec (19,69 %). constitue les espèces les plus dominantes. Cependant, les valeurs les plus faibles sont celles des espèces *Ficus carica* (4,78%), *Medicago sativa* (3,79 %), *Allium cepa*avec(2,57 %) et *Beta vulgris* (2,43%).

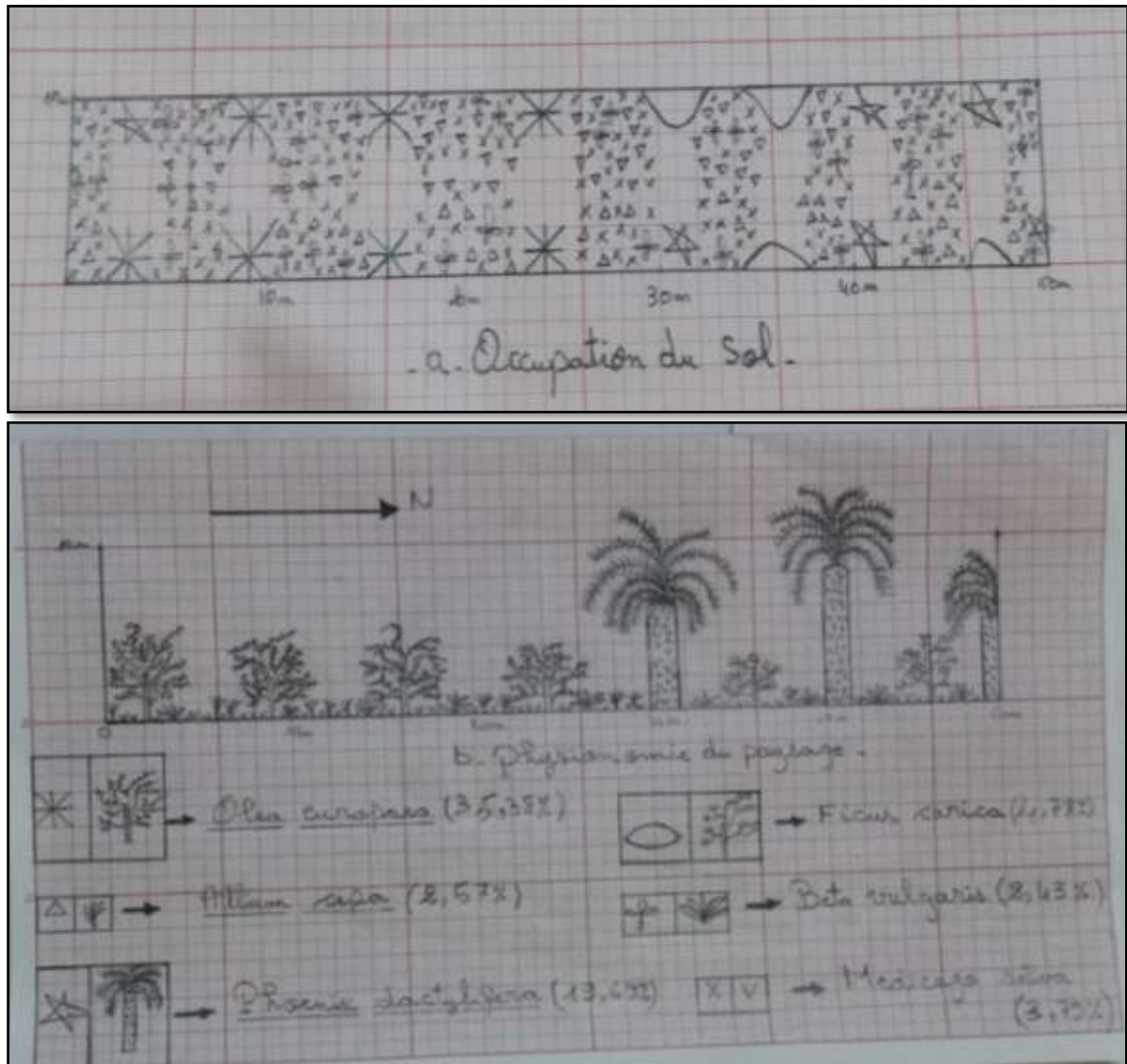


Figure 9- (a et b) Transect végétal de station Baldet Amor (S2)

2.2.3. - Transect végétal de la station 3 (Station Goug)

Le tableau 6 regroupe les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la station Goug.

Tableau 6- Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station Goug (S3)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement %
Arécaceas	<i>Phoenix dactylifera L</i>	20,74
Vitaceas	<i>Vitis vinifera L</i>	19,50
Oléaceas	<i>Olea europaea L</i>	14,98
Fabaceas	<i>Medicago sativa L</i>	1,90
	<i>Vicia faba L</i>	3,60
Chénopodiaceas	<i>Beta vulgris L</i>	2,60
Taux de recouverment globale		63,32

D'après le tableau 6, le taux global de l'occupation du sol par la végétation dans la station de la station 3 est de (63,32%) (Fig.10), *Phoenix dactylifera* participe avec un pourcentage égal à 20,74%, *Vitis vinifera* (19,5 %), *Olea europaea* avec 14,98 %, suivie par *Vicia faba* (3,6%), *Medicago sativa* (1,90 %) et *Beta vulgaris* (2,6%).

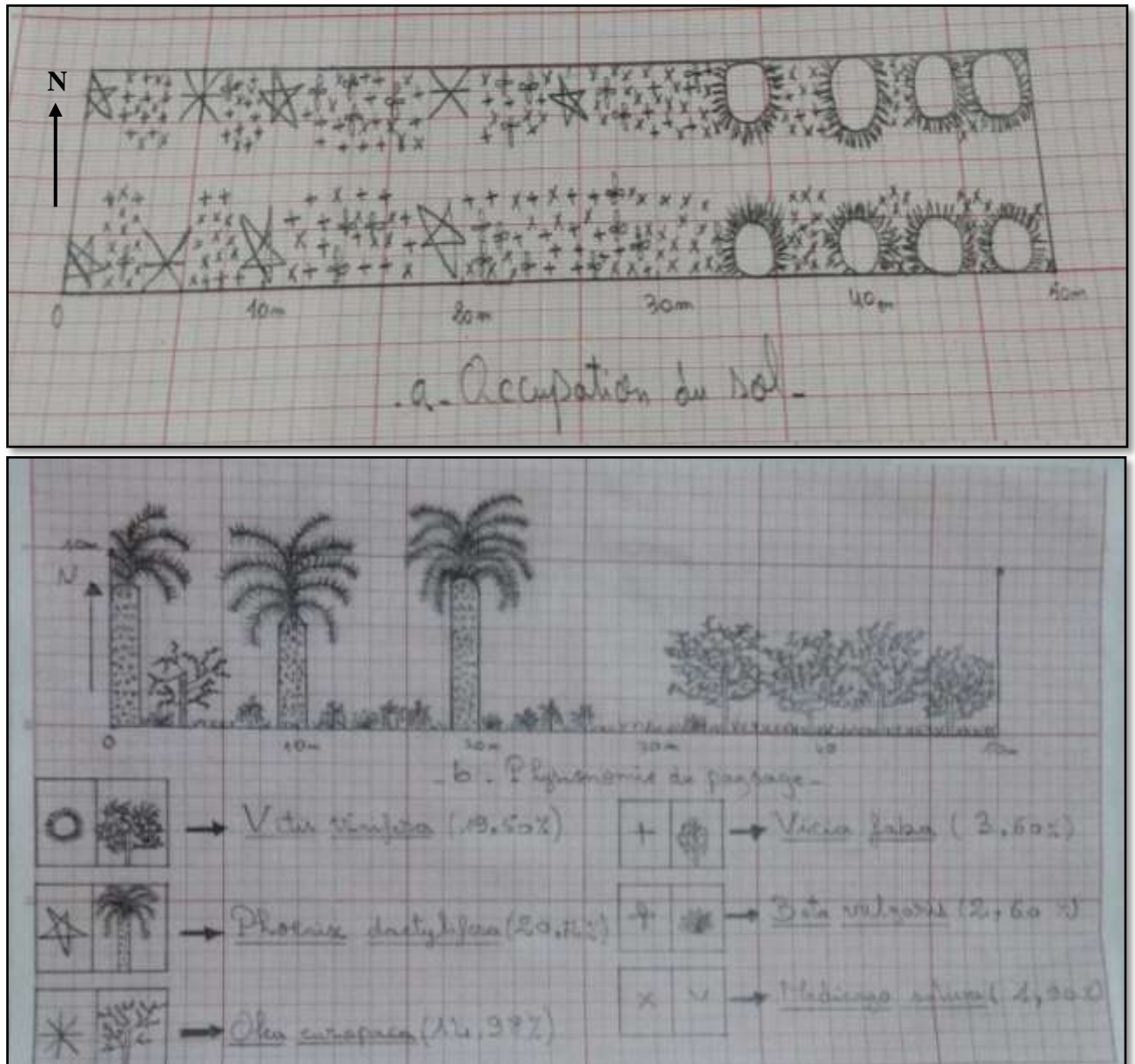


Figure10 - (a et b) Transect végétal de la station Goug (S3)

2.3.- Méthodes d'échantillonnages des lépidoptères

Les méthodes appliquées aux niveaux des trois stations d'étude pour l'échantillonnage des lépidoptères sont par les pièges colorés, le fauchage à l'aide du filet fauchoir, les pièges lumineux et les pots Barber. 9 sorties sont réalisées durant la période allant de décembre 2020 jusqu'à avril 2021 pour chaque station. Les techniques d'échantillonnage adoptées sont expliquées dans les paragraphes suivantes.

2.3.1.- Méthode des pots Barber

D'après BENKHELIL (1991), la méthode s'agit essentiellement d'un contenant enfoncé dans le sol dans lequel les insectes tombent, comme dans une fosse et sont pris au piège. Ce genre de piège permet surtout la capture de divers lépidoptères, se posant à la surface ou qui y tombent emportés par le vent, ce type de piège consiste simplement en un récipient de toute nature, boîtes de conserve, bouteilles en plastique coupée, de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur (BENKHELIL, 1991). Ce matériel est enterré, verticalement, de façon à ce que l'ouverture se trouve légèrement au dessous du sol. La terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les pots Barber (Fig.12) sont remplis d'eau au 1/3 de leur hauteur additionnée de détergent qui joue le rôle de mouillant et qui empêche les invertébrés piégés de s'échapper (BENKHELIL, 1991). Dans la présente étude, 10 pots Barber sont installés en ligne à intervalle de 5 mètres entre les pots. Le contenu des pots Barber est récupéré au bout de 48 heures. Les lépidoptères piégés sont mis dans des boîtes de Pétri où sont mentionnées, le numéro du pot, le nom de la station et la date du piégeage. Cette opération est répétée 9 fois du décembre 2020 jusqu'à Avril 2021 dans les trois stations.



Figure12 - Emplacement des pots Barber

2.3.2. - Méthode des pièges colorés

C'est des récipients en matière plastique de couleur jaune et rouge et bleu (Fig.11) dans lesquels on verse de l'eau avec un produit détergent (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 aux branches (ROTH et LE BERRE, 1963). Ces pièges colorés ont une double attractivité d'une part, due à leur teinte et d'autre part à la présence de l'eau

(ROTH et LEBERRE, 1963). Dans le présent travail 9 pièges installés sur terre dans chaque station d'étude, remplis-le 1/3 avec de l'eau et savon liquide. Au bout de 48 heures, les contenus de ces pièges sont récupérés séparément dans des boîtes pétries, où sont mentionnés la date, le nom de la station et le type de pièges. Les boîtes sont ensuite transportées au laboratoire pour la détermination des spécimens capturés.



Figure 11– Mise en place des pièges colorés

2.3.3. -Méthode du fauchage à l'aide d'un filet fauchoir

Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles cantonnés dans les herbes ou buissons (LAMOTTE *et* BOURLIERE, 1978). Le filet fauchoir (Fig.13) est composé d'un cercle qui sera formé de fer de 40 à 50cm de diamètre, d'une poche de toile résistant à mailles serrées a une profondeur de 1m de longueur (BENKHELIL, 1991). La méthode de fauchage dans la végétation est tout simplement une classe dite au hasard, il doit être manié sur toute la hauteur de la végétation en en raclant le sol par des mouvements de haut en bas pour obtenir l'ensemble du peuplement, la rapidité des coups joue un rôle importante dans la capture des insectes auraient la possibilité de s'échapper, surtout s'il vivent près des racines, les manœuvres doivent être surpris par le choc, tombent dans la poche (BENKHLIL, 1991). La récolte des lépidoptères se fait chaque fois après 10 coups secs brefs et précis (un coups avec un peids = un relevé), porté de filet sur la végétation correspondant à 1m² de surface échantillonnée (MOUSSA, 2005). Cette méthode est facile à appliquer avec du matériel simple, ainsi son maniement permet aisément la capture d'insectes bien au vol que ceux posés sur la végétation basse (BOUZID, 2003). Le contenu du filet est récupéré dans une boîte de

Pétri où sont mentionnés la date et la station. Les boîtes sont ensuite acheminées au laboratoire pour la détermination.



Figure 13- Filet fauchoir

2.3.4.- Méthode du pièges lumineux

Ce type de piège a effet attractif de la lumière sur les insectes nocturnes (Fig.14). C'est la façon la plus simple pour chasser durant la nuit. Il est efficace pour la capture des insectes lourds qui se heurtent à la source lumineuse et tombent comme les noctuidés ou bien les insectes légers qui pénètrent accidentellement dans le piège attiré par la lumière (BENKHELIL, 1991). Il est composé d'un récipient contenant une petite quantité d'eau (2/5 du volume du récipient) pour faciliter la collecte et le recueil des lépidoptères et dans ce récipient on met une lampe lumineuse et on fixe chaque piège à un piquet ou directement aux branches des arbres dont l'implantation de tous ces pièges autour de la station, ce qui nous permet de maîtriser mieux notre station en termes de captation. Un total de trois pièges sont placés chaque sortie dans chaque station durant les 9 sortie. Le placement du dispositif se fait tard le soir et la récupération est tôt le matin, on récupère le contenu dans des boîtes de Pétri dont sont mentionnées toutes les informations nécessaires (date, numéro, station...).



Figure 14- Mise en place d'un piège lumineux

2.3.5.- Méthode de transport des lépidoptères

Sur le terrain, une fois le papillon capturé, on le met dans une papillote (Fig.15), les ailes repliées sur le dos ensuite on le conserve dans une boîte. La papillote comprend un morceau de papier de dimension qui s'adapte la taille du papillon. On plie le papier et l'on obtient une enveloppe triangulaire qu'on ferme en repliant les deux côtés (OLSOUFIEFF, 1935 ; FRANK, 2013). De cette façon, l'insecte très fragile est protégé contre les soubresauts du transport et les autres papillons qu'on ajoute ultérieurement au cours de la chasse. Il est possible de conserver les papillons vivants dans des papillotes lors d'une sortie de terrain. De retour, les insectes sont alors tués par congélation. Cette méthode est cependant peu recommandable car les papillons s'abîment quand même légèrement (FRANK, 2013).



Figure 15 - Papillote pour la conservation des papillons

2.4.- Méthodes utilisées au laboratoire

Dans cette partie, les méthodes utilisées au laboratoire, à savoir la conservation, la préparation et la détermination des différentes espèces de lépidoptère capturés dans les

stations d'étude, ainsi que l'étude de biologie de quelques espèces de lépidoptères sont exposées.

2.4.1.- Conservation et préparation des lépidoptères au niveau du laboratoire

Au laboratoire, les échantillons sont déballés afin d'être traité. La méthode de séchage peut être utilisée et qui consiste de faire sécher directement les papillons dans les papillotes si on veut les conserver déshydratés (SYLVAIN, 2007). L'étalage des papillons est une étape cruciale pour l'identification. Une fois le papillon chassé et conservé dans une papillote, il doit être ré humidifier pour le manipuler sans le brisé. Pour cela, les papillotes seront placées dans une boîte en plastique hermétique (ramolisseur) avec des éponges et une petite grille en plastique pour y déposer au-dessus les papillotes. On ajoute de l'eau chaude et 3 ou 4 jours plus tard, les ailes et les antennes seront ramollies et l'étalage peut se faire le plus normalement possible (HANDFIELD, 2011). On fait sortir le papillon de sa papillote (Fig.15), en tenant le papillon avec deux doigts par l'abdomen corps, sous les ailes, on enfonce une épingle jusqu'aux trois quarts à travers du thorax. On pique l'épingle au fond de la rainure de l'étaioir, on fixe une bandelette de papier en haut du papillon (LERAUT, 1992), à l'aide d'une épingle, opération délicate surtout avec les petites espèces. Le séchage complet peut durer 1 à 3 semaines. Enfin, on retire toutes les aiguilles et épingles, sauf la centrale et on place le papillon naturalisé dans une boîte entomologique (Fig.16 A,B,C).

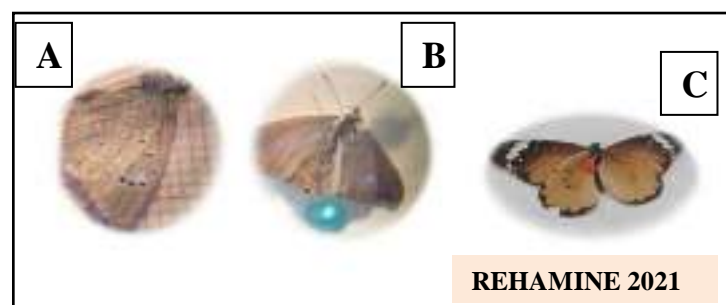


Figure 16 - Préparation et montage des lépidoptères (A, B, C)

2.4.2.- Détermination des différentes espèces de lépidoptère

Après avoir sacrifié les espèces récoltées sur terrain, elles peuvent être conservées dans un tube en alcool (Fig.17). Après la fixation, vient l'identification grâce à l'utilisation d'une loupe binoculaire (Fig.18), il s'agit de comparer les lépidoptères aux différentes illustrations d'un bon livre d'identification, jusqu'à ce qu'on reconnaisse l'espèce concernée. On peut aussi comparer notre spécimen à ceux d'une collection de référence (TREMBLAY, 2003). Il

est aisé d'identifier rapidement les lépidoptères ou au moins de trouver le groupe auquel il appartient, la plupart du temps, on utilise des clés d'identification par couleurs, dessins des ailes et importance des nervures (ALBOUY, 2001) comme le guide de BERTIN (1935) et SMART (1999) et de LAFRANCHIS (2000), et de HEIKO (2006) et de HANDFIEID (2011) et ROBINEAU (2011). En lisant le texte, quelques indications relatives à l'habitat ou à la répartition du lépidoptère apportent les indices supplémentaires permettant de valider, ou de rejeter l'identification (CHINERY et LERAUT, 1998).



Figure 17 – Conservation



Figure 18 - Observation et détermination

2.5.-Etude de quelque espèce nuisible

L'étude de quelques espèces des bioagresseurs des cultures dans la région de Touggourt telle que la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* et la noctuelle peltigera *Heliothis peltigera*, sont enregistrées dans les résultats.

2.5.1.-Etude du bioagresseur de la tomate *Tuta absoluta*

Cette partie concerne l'étude de bioagresseur de la tomate *Tuta absoluta* et sont présentés dans les paragraphes suivants.

2.5.1.1. -Estimation des dégâts de *Tuta absoluta* sur la tomate sous serre

On a estimé mensuellement les dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles et fruits de la tomate cultivée sous serres dans la station Goug.

2.5.1.1.1.- Sur feuilles

Dans la serre on a choisi des plants au hasard (20 plants), on compte le taux des feuilles touchées par les galeries de la mineuse de la tomate par rapport à l'ensemble des feuilles échantillonnées .

$$\text{Taux d'infestation} = \frac{\text{nbr de feuille infesté}}{\Sigma \text{ de feuille échantillonnées}} \times 100$$

2.5.1.1.2. - Sur fruits

Au moment de la fructification, on estime les dégâts de *T. absoluta* sur les fruits dans la serre par comptage des fruits touchés par rapport aux fruits sains des plants.

2.5.2. -Élevage des chenilles de *Heliothis peltigera* et les larves de *Tuta absoluta*

L'élevage est réalisé avec des larves de différentes stades de *Tuta absoluta* et les chenilles de *Heliothis peltigera*, sont placées individuellement dans des boîtes d'élevage carrée de 10 x 10 cm en plastique, dont le couvercle est grillagé (tissu en tello) qui sont repartis sur l'ensemble du fond des boîtes (Fig .19), permettant ainsi d'offrir le maximum de surface alimentaire aux chenilles et par là-même de diminuer les risques de contact et de cannibalisme entre les chenilles. On place simultanément les chenilles, qui sont ensuite nourries chaque jour, sous les conditions suivante : *Tuta absoluta* : température : 35°C et une humidité entre 50 et 60% ; *Heliothis peltigera* : température : 25 °C et une humidité entre 70 et 75 %. On a suivi le cycle biologique de ces larves (Fig.32 ;Fig.33).



Figure 19- Boite d'élevage

2.5.3.-Mensuration des différents stades biologiques *Tuta absoluta* et de quelque espèce nuisible

Les mesures des différents stades biologiques de *Tuta absoluta* et les adultes de quelque espèce nuisible sont mentionnées dans résultats.

2.6.-Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats obtenus est réalisée grâce à des indices écologiques de composition et de structure ainsi que par une analyse statistique (A.F.C).

2.6.1. - Indices écologiques

Les résultats obtenus de l'étude des lépidoptères dans la région de Touggourt, sont exploitées par des indices écologiques de composition et de structure.

2.6.1.1. - Indices écologiques de composition

La richesse totale (S) et moyenne (Sm), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (Fo%) sont les indices écologiques de composition qui sont appliqués dans la présente étude.

2.6.1.1.1. - Richesse totale (S)

La richesse totale est le nombre total d'espèces d'un peuplement considéré dans un écosystème donné, Il s'agit du total des espèces qu'une biocénose renferme (RAMADE, 2003).

2.6.1.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003). Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_m = \sum S / N_r$$

$\sum S$: Somme des richesses totales obtenues à chaque relevé ;

N_r : Nombre total de relevés.

2.6.1.1.3. – Abondance relative (AR%)

Elle est exprimée en pourcentage et permet d'évaluer le nombre d'individus d'une espèce, d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre (N_i) par rapport à l'ensemble des peuplements toutes espèces confondues (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE *et al.* 2003). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$\text{AR}\% = (N_i \times 100) / N$$

AR% : Abondance relative;

N_i : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontré ;

N : Nombre total des individus de toutes les espèces.

2.6.1.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo %)

C'est le rapport exprimé en pourcentage du nombre des relevés contenant l'espèce (P_i) prise en considération par rapport au nombre total des relevés (P) (DAJOZ, 1982). D'après FAURIE *et al.* (2003), elle est définie comme suit :

$$\text{Fo}\% = (P_i \times 100) / P$$

Fo % : Fréquence d'occurrence;

P_i : Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ;

P : Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo %, on distingue les catégories suivantes (BACHELIER, 1978 ; DAJOZ, 1971 ; MULLEUR, 1985) :

Des espèces omniprésentes si $Fo = 100\%$;

Des espèces constances si $75\% \leq Fo < 100\%$;

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 $F_o < 5 \%$.

2.6.1.2. - Indices écologiques de structure

Les indices qui sont utilisés dans cette étude sont l'indice de diversité de Shannon, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

2.6.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon

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. Elle est donnée par la formule suivante:

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

Où $q_i = n_i / N$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unité bits;

q_i : Fréquence relative de la catégorie des individus par rapport au nombre total des individus de toutes espèces confondues;

n_i : Nombre total des individus de l'espèce (i);

N : Nombre total des individus de toutes les espèces.

Cet indice n'a de signification écologique que s'il est calculé pour une communauté d'espèces exerçant la même fonction au sein de la biocénose (FAURIE *et al.*, 2003).

2.6.1.2.2. – Indice d'équitabilité

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité théorique maximale (H'_{\max}) (BARBAULT, 1981). Elle est donnée par la formule suivante :

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

Où H'_{\max} représente la diversité maximale. Il est donné par la formule suivante (MULLER, 1985) :

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

S : Nombre total des espèces des lépidoptères présentes.

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la majeure partie des effectifs est concentrée sur une ou deux espèces. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par le même effectif (RAMADE, 2003). Dans le présent travail, cet indice permet de connaître l'éventuelle présence de la dominance des espèces qui constituent le peuplement de lépidoptères au niveau des trois stations échantillonnées.

2.7. - 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 est utilisée afin d'avoir une idée sur la distribution des espèces de lépidoptères dans les stations d'étudiées.

Chapitre 03 :

Résultats

Chapitre 3 – Résultats

Ce chapitre porte sur les résultats obtenus suite à l'application de quatre méthodes de piégeages dans les trois stations d'étude de la région de Touggourt.

3.1. – Liste globale des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

Tableau 7 – Liste globale des espèces de lépidoptères recensées dans les trois stations d'étude

Famille	S/Famille	Espèces	S1	S2	S3
Sphingidae	Macroglossinae	<i>Hyles livornica</i>	+	+	+
Pieridae	Pierinae	<i>Pieris rapea</i>	+	+	-
Nymphalidae	Danainae	<i>Danaus chrysippus</i>	+	+	+
Pyralidae	Phycitinae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	+	+	+
Noctuidae	Plusiinae	<i>Autographa gamma</i>	+	+	+
	Noctuinae	<i>Chersotis margaritacea</i>	+	+	+
	Hadeninae	<i>Apamea lithoscylaea</i>	+	+	+
	Heliothinae	<i>Heliothis peltigera</i>	-	-	+
Lycanidae	Polymmatinae	<i>Lampides boeticus</i>	+	+	+
Gelechiidae	Gelechiinae	<i>Tuta absoluta</i>	-	-	+
Plutellidae	Plutellinae	<i>Plutella xylostella</i>	-	+	-
8	11	11	8	9	9

+ : Présence, - : Absence ; **S1** : Station Nezla ; **S2** : Station Baldet Omar; **S3** : Station Goug.

L'échantillonnage des lépidoptères réalisé dans les trois stations d'étude par l'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage, a permis de recenser 11 espèces réparties entre 11 sous-familles et 8 familles, dont la famille des Noctuidae est la plus abondante avec 4 espèces. Les deux stations (Baldet Omar et Goug) sont riches en espèces avec 9 espèces (Tab.7) par rapport à la station de Nezla (8 espèces). Dans la région de Touggourt, d'une manière globale, *Tuta absoluta* est l'espèce la plus recensée (Fig. 20) avec le pourcentage le plus élevé (50,98%), suivies par *Autographa gamma* (13,14%).

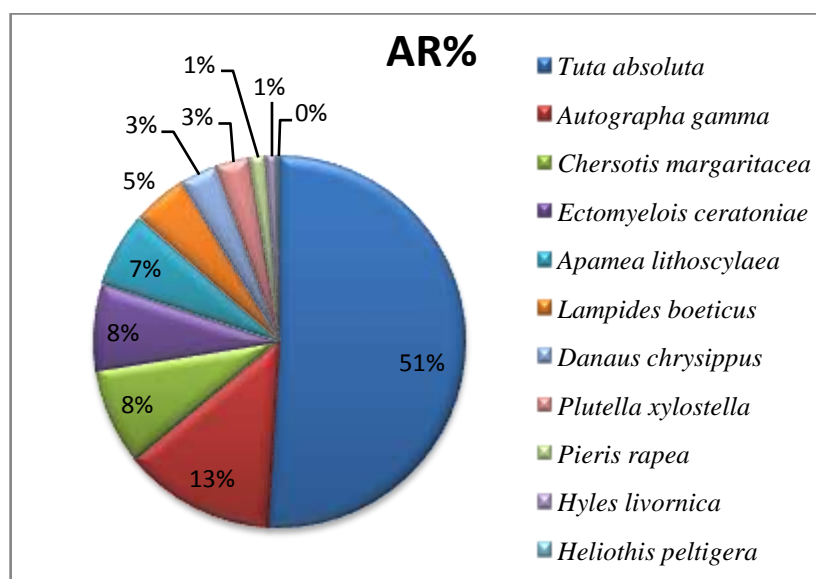


Figure 20- Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées dans la région de Touggourt

3.2. - Résultats obtenus grâce à la technique des pots Barber

Les résultats concernant les lépidoptères piégés à l'aide de pots Barber dans les trois stations d'étude, sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

3.2.1. - Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition pris en considération sont la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

3.2.1.1. - Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères piégées dans les trois stations d'étude par la technique des pots Barber sont mentionnées dans le tableau 8.

Tableau 8. - Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées grâce à la technique des pots Barber

	S1	S2	S3
N	32	30	110
S	7	7	7
Sm	0,21	0,23	0,06
SD	0,85	0,77	0,24

N : nombre d'individus total ; S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne; SD: déviation standard.; S1: Station Nezla ; S2 :Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 8, l'effectif (N) le plus important est enregistré à la station Goug (S3) avec 110 individus, suivi par la station Nezla (S1) avec 32 individus et enfin vient la station Baldet Omar (S2) avec 30 individus. Les valeurs de la richesse totale sont égales dans les trois stations ($S1=S2=S3=S=7$), par contre la richesse moyenne la plus élevée est notée pour la deuxième station ($S_m=0,23$), suivis par la première station ($S_m=0,21$) et en dernière position la troisième station avec une richesse moyenne égale 0,06 (Tab.8).

3.2.1.2. -Abondance relative

Les abondances relatives classées en fonction des espèces lépidoptères capturés grâce à la technique des pots Barber dans les trois stations d'étude sont annoncés dans ce qui suit (Fig. 21).

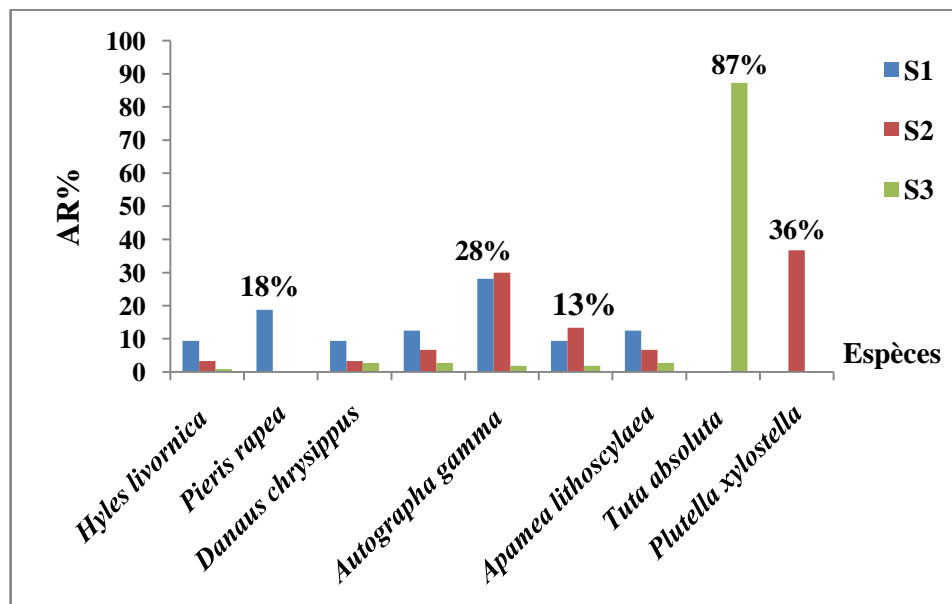


Figure 21- Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode des pots Barber dans les trois stations d'étude

D'après la figure 21, l'espèce la plus abondante dans la station Nezla (S1) est *Autographa gamma* avec 28,12 %. Dans la station Baldet Omar (S2), c'est l'espèce *Plutella xylostella* qui est la plus capturée avec 36,7%, Par contre au niveau de la station Goug(S3), *Tuta absoluta* constitue l'espèce la plus abondante avec 87,3% (Tab.8; Annexe IV).

3.2.1.3. - Fréquence d'occurrence

Les valeurs de la fréquence d'occurrence ainsi que les différentes catégories des espèces de lépidoptères capturées dans les trois stations d'étude sont mentionnées dans le tableau 9.

Tableau 9. - Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de pots Barber dans les trois stations d'étude.

Espèce	S1			S2			S3		
	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C
<i>Hyles livornica</i>	2	22,22	A	1	11,11	A	1	11,11	A
<i>Pieris rapae</i>	4	44,44	Acc	-	-	-	-	-	-
<i>Danaus chrysippus</i>	3	33,33	Acc	1	11,11	A	2	22,22	A
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	2	22,22	A	2	22,22	A	2	22,22	A
<i>Autographa gamma</i>	7	77,78	Con	8	88,89	Con	3	33,33	Acc
<i>Chersotis margaritacea</i>	3	33,33	Acc	4	44,44	Acc	2	22,22	A
<i>Apamea lithoscylaea</i>	3	33,33	Acc	2	22,22	A	2	22,22	A
<i>Tuta absoluta</i>	-	-	-	-	-	-	9	100	Omn
<i>Plutella xylostella</i>	-	-	-	4	44,44	Acc	-	-	-

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie ; A.: accidentelle ; Acc : accessoire ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; R : Rare ; Rég : Régulière ; - : Absence ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

Parmi les 7 espèces inventoriées dans la station Nezla (S1), quatre espèces sont Accessoire comme *Danaus chrysippus* (33,33%), 2 espèces sont accidentelle telle que *Hyles livornica*(22,22%) et en dernier lieu la catégorie accidentelle avec une seule espèce *Autographa gamma* (Tab.9). Au niveau de la station Baldet Omar (S2), les catégories les plus représentatives sont accidentelle avec 4 espèces comme *Ectomyelois ceratoniae*(22,22%), aussi 2 espèces accessoire telle que *Chersotis margaritacea*(44,44%) et en dernier lieu la catégorie constance avec une seule espèce *Autographa gamma* (88,89%) (Tab.9). Cependant dans la station Goug (S3), les 7 espèces sont distribuées en 3 catégories, 5 espèces accidentelle comme *Apamea lithoscylaea* (22,22%), une seule espèce accessoire telle que *Autographa gamma*(12,5%) et une seule espèce omniprésente qui est *Tuta absoluta*(Tab.9).

3.2.2.-Indices écologique de structure

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon (H'), de diversité maximale (H' max) et l'équitabilité appliqués aux espèces des lépidoptères échantillonnées dans les trois stations d'étude sont mentionnés dans le tableau 10.

Tableau 10. -Valeurs de diversité de Shannon, de diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de lépidoptèrescapturées par la méthode des potsBarber.

	S1	S2	S3
H'	2,68	2,29	0,87
H'max	2,81	2,81	2,81
E	0,95	0,81	0,24

H' : diversité de Shannon (bits) ; H' max : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 10, on constate que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient entre 0,87 bits (S3) et 2,68 bits (S1) et celles de la diversité maximale, toutes les valeurs sont égales 2,81 bits (Tab.10). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus au moins moyennes, ce qui nous laisse dire que les stations échantillonnées sont peu diversifiées en lépidoptères. Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,2 (S3) et 0,9 (S1).Ce qui nous laisse dire que les effectifs des espèces de lépidoptères échantillonnées tendent à être en équilibre dans la 1^{ère} et 2^{ème} station et tendent à être en dominance dans la station 3(Tab.10).

3.3.- Résultats obtenus par la méthode des pièges colorés

Les résultats obtenus par la méthode des pièges colorés, sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

3.3.1.- Indices écologiques de composition

Les résultats concernant les lépidoptères capturés grâce à la méthode des pièges colorés dans les trois stations d'étude sont exploités par des indices écologiques de composition.

3.3.1.1. - Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées avec les pièges colorés dans les trois stations d'étude sont regroupées dans le tableau 11.

Tableau 11. – Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode des pièges colorés

	S1	S2	S3
N	24	34	100
S	5	5	5
Sm	0,2	0,14	0,05
SD	0,75	0,70	0,26

N : nombre d'individus total ; S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD: déviation standard.; S1: Station Nezla ; S2 :Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 11, l'effectif (N) le plus important est enregistré au station Goug (S3) avec 100 individus, suivi par la station Baldet Omar (S2) avec 34 individus et enfin vient la station Nezla (S1) avec 24 individus. Les valeurs de la richesse totale sont égales dans les trois stations ($S1=S2=S3=S=5$) par contre la richesse moyenne la plus élevée est notée pour la premier station ($Sm=0,2$), suivis par la deuxième station ($Sm=0,14$) et en dernière position la troisième station avec $Sm=0,05$ (Tab.11).

3.3.1.2.- Abondance relative

Les abondances relatives classées en fonction des espèces lépidoptères (Tab.9; Annexe IV) capturés avec les pièges colorés dans les trois stations d'étude sont annoncés dans ce qui suit (Fig. 22).

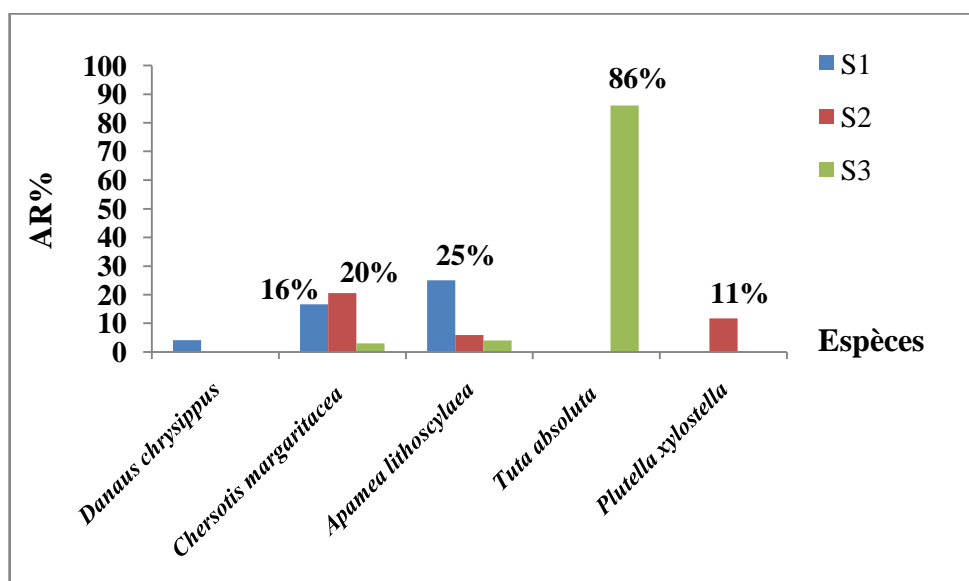


Figure 22 - Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode des pièges colorés dans les trois stations d'étude

À la station Nezla, 5 espèces de lépidoptères sont recensées, dont *Ectomyelois ceratoniae* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 41,67%. Pour la station Baldet Omar (Fig.22), *Autographa gamma* est la plus dominante avec 50%, par contre dans la station Goug, *Tuta absoluta* est l'espèce la plus capturée avec 86% (Tab.9 ; annexe IV).

3.3.1.3. - Fréquence d'occurrence

Le tableau 12 regroupe les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées par la méthode des pièges colorés dans les trois stations d'étude.

Tableau 12 - Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de pièges colorés dans les trois stations d'étude.

Espèce	S1			S2			S3		
	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C
<i>Danaus chrysippus</i>	1	11,11	A	-	-	-	-	-	-
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	8	88,89	Con	4	44,44	Acc	1	11,11	A
<i>Autographa gamma</i>	3	33,33	Acc	8	88,89	Con	2	22,22	A
<i>Chersotis margaritacea</i>	1	11,11	A	3	33,33	Acc	1	11,11	A
<i>Apamea lithoscyloa</i>	6	66,67	Rég	2	22,22	A	1	11,11	A
<i>Tuta absoluta</i>	-	-	-	-	-	-	9	100	Omn
<i>Plutella xylostella</i>	-	-	-	3	33,33	Acc	-	-	-

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie ; A.: accidentelle ; Acc : accessoire ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; R : Rare ; Rég : Régulière ; - : Absence ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

Parmi les 5 espèces inventoriées dans la station Nezla (S1), deux espèces sont Accidentelle comme *Danaus chrysippus*(11,11%), une seule espèce tell que régulière *Apamea lithoscylaea* (66,67%) et une seule espèce accessoire qui est *Autographa gamma* (33,33%). Au niveau du station Baldet Omar (S2), les catégories les plus représentatives sont accessoire avec trois espèces comme *Ectomyelios ceratoniae*(44,44%), aussi une seule espèce constance telle que *Autographa gamma* (88,89%). Pour la station Goug (S3), 2 catégorie, quatre espèces accidentelle comme *Chersotis margaritacea* (11,11%) et en dernier lieu la catégorie omniprésente avec une seule espèce *Tuta absoluta* (Tab.12).

3.3.2.-Indices écologique de structure

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon (H'), de diversité maximale (H'max) et d'équitabilité appliqués aux espèces de lépidoptères échantillonnées dans les trois stations d'étude grâce à la méthode des pièges colorés sont mentionnés dans le tableau 13.

Tableau 13- Valeurs de la diversité de Shannon (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères à l'aide de pièges colorés

	S1	S2	S3
H'	2,02	1,87	0,85
H'max	2,32	2,32	2,32
E	0,87	0,8	0,37

H' : diversité de Shannon (bits) ; H max : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 13, on constate que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient entre 0,8 bits (S3) et 2,02 bits (S1) et celles de la diversité maximale toutes les valeurs sont égales 2,32 bits (Tab. 13). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus au moins moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux d'échantillonnage sont peu diversifiés en lépidoptères. Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,37 (S3) et 0,87 (S1). Ce qui nous laisse dire que les effectifs des espèces de lépidoptères échantillonnées tendent à être en équilibre dans la 1^{ère} et 2^{ème} station et en dominance dans la station 3(Tab.13).

3.4.- Résultats obtenus par la méthode de fauchage

Les résultats obtenus par la méthode defauchage, sont exploitées par les indices écologiques de composition et de structure.

3.4.1.- Indices écologiques de composition

Les résultats concernant les lépidoptères capturés grâce à la méthode de fauchage dans les trois stations d'étude sont exploités par des indices écologiques de composition.

3.4.1.1. - Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées par la méthode de fauchage dans les trois stations d'étude sont regroupées dans le tableau 14.

Tableau 14. – Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées par la méthode de fauchage.

	S1	S2	S3
N	12	22	51
S	2	4	5
Sm	0,16	0,18	0,09
SD	0,17	0,65	0,45

N : nombre d'individus total ; S : richesse totale ; SD: déviation standard.; Sm : richesse moyenne ; S1: Station Nezla ; S2 :Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 14, l'effectif (N) le plus important est enregistré au station Goug(S3) avec 51 individus, suivi par la station Baldet Omar (S2) avec 22 individus et enfin vient la station de Nezla(S1) avec 12 individus. La valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Goug (S3) avec 5 espèces (Sm =0,09), en deuxième position vient la station de Baldet Omar (S2) avec 4 espèces (Sm =0,18) et la station Nezla (S1) en dernière position avec 2 espèces (Sm =0,16).

3.4.1.2. - Abondance relative

Les abondances relatives classées en fonction des espèces lépidoptères (Tab.10; Annexe IV) capturés capturées grâce à la méthode de fauchage dans les trois stations d'étude sont annoncés dans ce qui suit (Fig. 23).

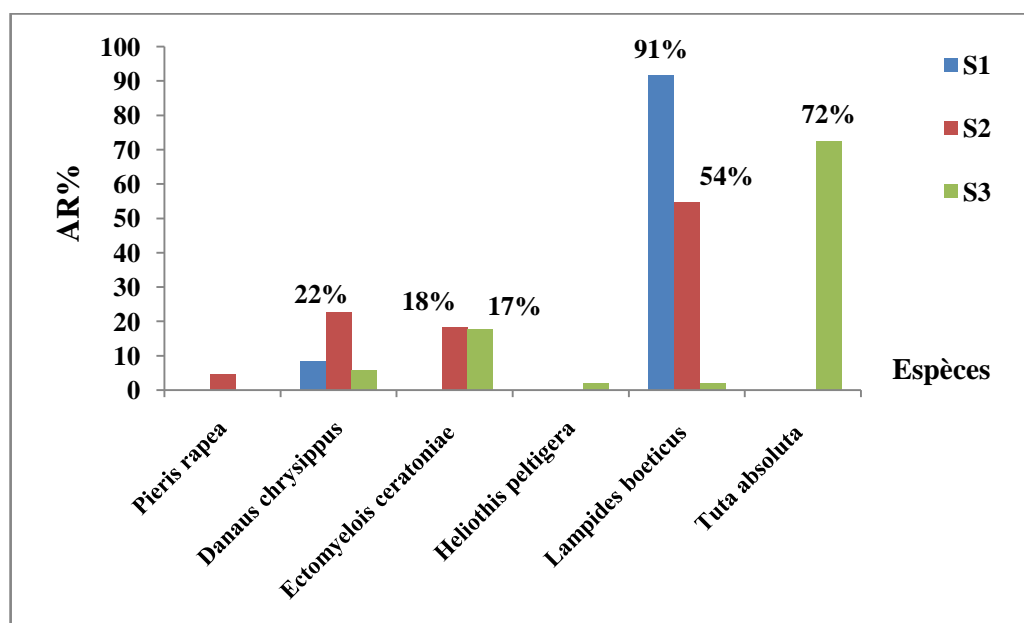


Figure 23 - Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode de fauchage dans les trois stations d'étude

À la station Nezla, 2 espèces de lépidoptères sont recensées (Fig.23), dont *Lampides boeticus* est la plus abondante avec un taux de 91,67%. Pour la station de Baldet Omar, 4 espèces de lépidoptères sont recensées, *Lampides boeticus* est la plus représentée avec 54,55%, par contre dans la station Goug, le micro-lépidoptère *Tuta absoluta* est l'espèce la plus dominante avec 72,55% (Tab.10 ;Annexe IV).

3.4.1.3. - Fréquence d'occurrence

Les valeurs de la fréquence d'occurrence ainsi que les différentes catégories des espèces de lépidoptères capturées dans les trois stations d'étude sont mentionnées dans le tableau 15.

Tableau 15 - Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de fauchage dans les trois stations d'étude

Espèces	S1			S2			S3		
	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C
<i>Pieris rapaea</i>	-	-	-	1	11,11	Acc	-	-	-
<i>Danaus chrysippus</i>	1	11,11	A	4	44,44	Acc	2	22,22	A
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	-	-	-	4	44,44	Acc	4	44,44	Acc
<i>Heliiothis peltigera</i>	-	-	-	-	-	-	1	11,11	Acc
<i>Lampides boeticus</i>	6	66,67	Rég	8	88,89	Con	1	11,11	Acc
<i>Tuta absoluta</i>	-	-	-	-	-	-	9	100	Omn

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie ; A.: accidentelle ; Acc : accessoire ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; R : Rare ; Rég: Régulière; - : Absence ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar; S3 : Station Goug.

Deux espèces de lépidoptère sont inventoriées dans la station Nezla (S1), une seule espèce est considérée comme régulière *Lampides boeticus* et l'autre est Accidentelle qui est *Danaus chrysippus* (11,11%). Au niveau de la station Baldet Omar (S2), les catégories les plus représentatives sont accessoires avec trois espèces comme *Ectomyeloides ceratoniae* (44,44%) et une seule espèce constante *Lampides boeticus*. Pour la station de Goug (S3), trois catégories sont observées, trois espèces sont accessoires comme *Ectomyeloides ceratoniae* (44,44%), une seule espèce Accidentelle (*Danaus chrysippus*) et en dernier lieu la catégorie omniprésente avec une seule espèce *Tuta absoluta* (Tab.15).

3.4.2.-Indices écologiques de structure

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon (H'), de diversité maximale (H'_{max}) et d'équitabilité appliqués aux espèces de lépidoptères échantillonnées dans les trois stations d'étude par l'utilisation de filet fauchoir sont mentionnés dans le tableau 16.

Tableau 16- Valeurs de la diversité de Shannon (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères par l'utilisation de filet fauchoir

	S1	S2	S3
H'	0,41	1,61	1,42
Hmax	1	2	2,32
E	0,41	0,81	0,61

H' : diversité de Shannon (bits) ; H_{max} : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 16, on constate que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient entre 0,4 bits (S1) et 1,61 bits (S2) et celles de la diversité maximale varient entre 1 bits (S1) et 2,32 bits (S3) (Tab.16). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus au moins moyennes, ce qui nous laisse dire que les stations d'échantillonnage sont peu diversifiées en lépidoptères. Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,4 (S1) et 0,8 (S2). Ce qui nous laisse dire que les effectifs des espèces de lépidoptères échantillonnées tendent à être en équilibre dans la 2^{ème} et 3^{ème} station et à la dominance dans la 1^{ère} station (Tab.16).

3.5.- Résultats obtenus par la méthode de pièges lumineux

Les résultats obtenus par la méthode de pièges lumineux, sont exploitées par les indices écologiques de composition et de structure.

3.5.1.- Indices écologiques de composition

Les résultats concernant les lépidoptères capturés grâce à la méthode de pièges lumineux dans les trois stations d'étude sont exploités par des indices écologiques de composition.

3.5.1.1. - Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de pièges lumineux dans les trois stations d'étude sont regroupées dans le tableau 17.

Tableau 17. – Richesse totale et moyenne des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de pièges lumineux

	S1	S2	S3
N	12	21	57
S	3	3	4
Sm	0,23	0,14	0,07
SD	0,69	0,60	0,46

N : nombre d'individus total ; S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; S1: Station Nezla ; S2 :Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 17, l'effectif (N) le plus important est enregistré au station Goug (S3) avec 57 individus, suivi par la station Baldet Omar (S2) avec 21 individus et enfin vient la station de Nezla (S1) avec 12 individus. La valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Goug(S3) avec 4 espèces (Sm =0,07), en deuxième position vient les deux stations S1 et S2 avec 3 espèces (Sm=0,23 ;Sm =0,14).

3.5.1.2. - Abondance relative

Les abondances relatives classées en fonction des espèces lépidoptères (Tab.11; Annexe IV) capturées grâce à la méthode de pièges lumineux dans les trois stations d'étude sont annoncés dans ce qui suit (Fig. 24).

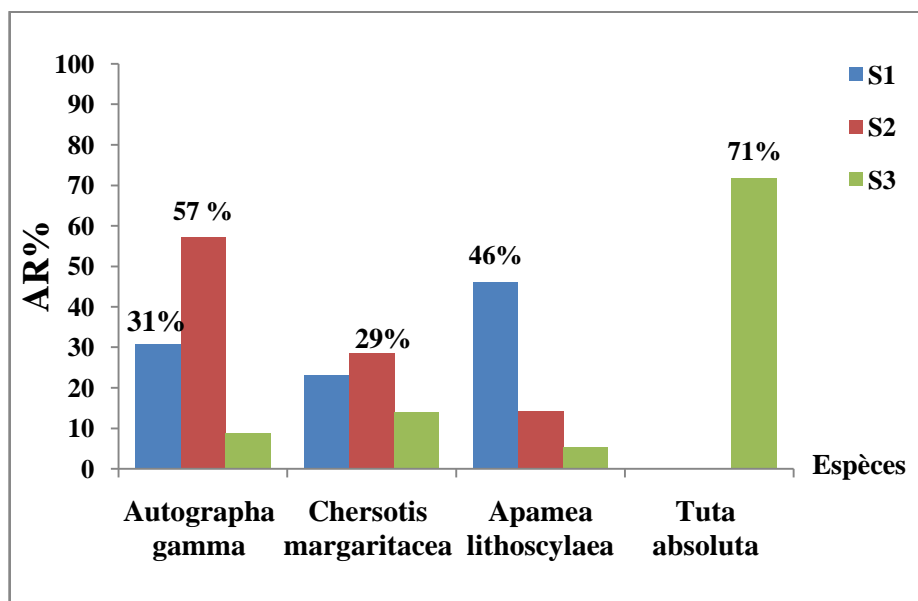


Figure 24- Abondance relative AR% des espèces de lépidoptères capturées par la méthode de pièges lumineux dans les trois stations d'étude

Dans la station Nezla, 3 espèces de lépidoptères sont recensées, dont *Apamea lithoscyloa* est la plus abondante avec un taux de 46,15%. Pour la station Baldet Omar, 3 espèces de lépidoptères sont recensées, *Autographa gamma* est la plus représentée avec 57,14% (Fig.24). Dans la station de Goug, *Tuta absoluta* est l'espèce la plus capturée par la méthode de piège lumineux avec 71,93% (Tab.11 ; Annexe IV).

3.5.1.3. - Fréquence d'occurrence

Les valeurs de la fréquence d'occurrence ainsi que les différentes catégories des espèces de lépidoptère capturées dans les trois stations d'étude sont mentionnées dans le tableau 18

Tableau 18 - Fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de pièges lumineux dans les trois stations d'étude

Espèces	S1			S2			S3		
	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C
<i>Autographa gamma</i>	3	33,33	Acc	6	66,67	Rég	4	44,44	Acc
<i>Chersoti smargaritacea</i>	3	33,33	Acc	4	44,44	Acc	5	55,56	Rég
<i>Apamea lithoscylaea</i>	4	44,44	Acc	3	33,33	Acc	3	33,33	Acc
<i>Tuta absoluta</i>	-	-	-	-	-	-	9	100	Omn

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie ; A.: accidentelle ; Acc : accessoire ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; R : Rare ; Rég : Régulière ; - : Absence ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

Parmi les 3 espèces inventoriées dans la station Nezla (S1), la catégorie représentative est accessoire comme *Autographa gamma* (33,33%). Au niveau de la station Baldet Omar (S2), les catégories les plus représentées sont accessoire avec 2 espèces comme *Apamea lithoscylaea* (33,33%) et une seule espèce régulière (*Chersotis margaritacea*). Pour la station Goug (S3), trois catégories sont signalées, deux espèces sont accessoire comme *Autographa gamma* (44,44%) et une seule espèce régulière qui est *Chersotis margaritacea* (55,56%) et en dernier lieu la catégorie omniprésente avec une seule espèce *Tuta absoluta* (Tab.18).

3.5.2.-Indices écologique de structure

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon (H'), de diversité maximale (H'_{max}) et d'équitabilité appliqués aux espèces de lépidoptères échantillonnées dans les trois stations d'étude grâce à la méthode de pièges lumineux sont mentionnés dans le tableau 19.

Tableau 19- Valeurs de la diversité de Shannon (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères grâce à la méthode de pièges lumineux

	S1	S2	S3
H'	1,53	1,36	1,27
H_{max}	1,58	2	2
E	0,96	0,68	0,64

H' : diversité de Shannon (bits) ; H_{max} : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité ; S1 : Station Nezla ; S2 : Station Baldet Omar ; S3 : Station Goug.

D'après le tableau 19, on constate que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient entre 1,27 bits (S3) et 1,53 bits (S1) et celles de la diversité maximale varient entre 1,58 bits (S1) et 2 bits (S2 et S3) (Tab.19). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus au moins moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux d'échantillonnage sont peu diversifiés. Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,64 (S3) et 0,96 (S1). Ce qui nous laisse dire que les effectifs des espèces de lépidoptères échantillonnées tendent à être en équilibre dans les trois stations (Tab.19).

3.6. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse tient compte de la présence ou de l'absence des espèces en fonction de la période d'étude. Cette analyse a pour but de faire une comparaison entre les trois stations d'étude dans la région de Touggourt. L'analyse factorielle des correspondances montre que l'inertie totale de l'axe 2 est de 19,04%. L'inertie totale pour les deux axes, soit 100% (Fig.25). La station Nezla (S1) se trouve dans le quadrant 3, la station Baldet Omar (S2) dans le quadrant 4 et la station de Goug (S3) dans le quadrant 1. La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre qu'il y a 2 groupes d'espèces de lépidoptères (A, B). Le groupe A renferme les espèces de lépidoptères spécifiques pour la station Goug (S3). Elles sont représentées par les deux espèces qui sont: *Tuta absoluta* et *Heliothis peltigera*, sa présence est justifiée par la nature des plantes cultivées dans cette station qui sont les tomates et petit pois. Au sein du groupe B, se retrouvent les espèces des lépidoptères communes entre les trois stations (S1, S2, S3). Ces espèces sont *Ectomyelois ceratoniae*, *Autographa gamma*, *Apamea lithoscylaea*, *Chersotis margaritacea*, *Lampides boeticus*, *Hyles livornica* et *Danaus chrysippus* (Fig. 25) sa présence est justifiée par les plantes cultivées dans cette station qui sont palmier dattier, la fève.... Il est à remarquer qu'il y a une espèce spécifique pour la station 2 qui est *Plutella xylostella* qui nourrit le bettrave rouge, et une autre espèce spécifique pour la 2^{ème} station qui est *Pieris rapae* sont notées spécialement sur les feuilles du chou (Brassicasp),(Fig.25). Ces résultats peuvent être justifiés sans doute par plusieurs facteurs qui peuvent jouer un rôle déterminant sur la diversité des lépidoptères dans un biotope, notamment l'altitude, les saisons et la diversité florale (SUTRISNO, 2008).

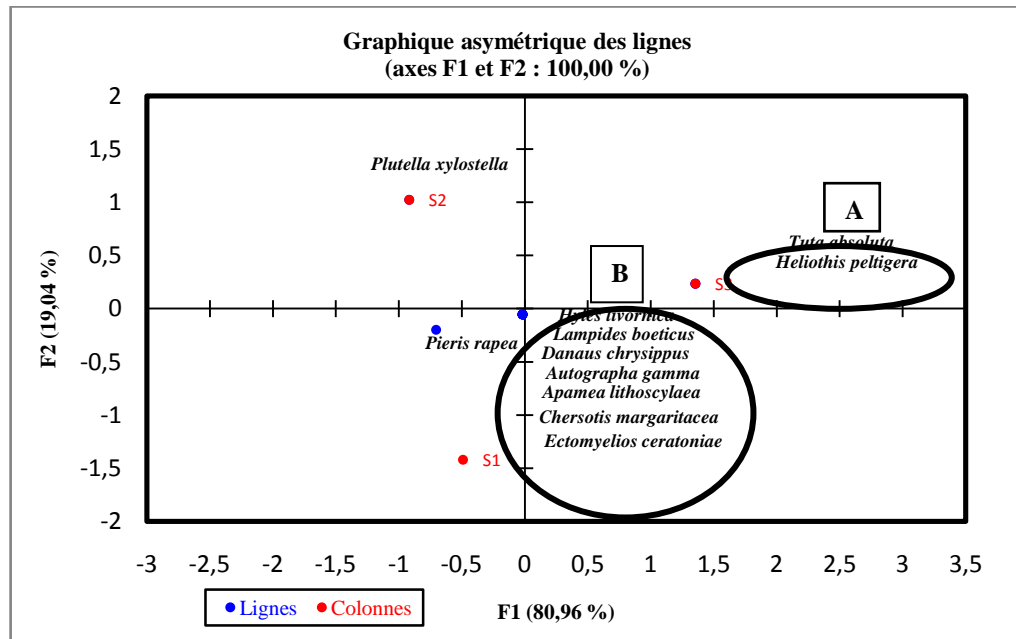


Figure 25 - Carte factorielle des espèces inventoriées dans les trois stations d'étude de la région de Touggourt

3.7. -Variation mensuelle des espèces de lépidoptères capturées dans la région de Touggourt

La variation mensuelle des espèces de lépidoptères capturées par les quatre méthodes d'échantillonnage (pots Barber, pièges colorés, fauchage, piège lumineux) dans les trois stations d'étude est présentée dans le tableau 20.

Tableau 20 - Variation mensuelle des espèces de lépidoptères capturées par les différents techniques d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

Espèce	Déc	Jan	Fév	Mars	Avril	Total (N)
<i>Hyles livornica</i>	+	+	-	-	-	05
<i>Pieris rapae</i>	+	+	+	+	+	06
<i>Danaus chrysippus</i>	-	+	+	+	+	18
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	-	+	+	+	+	38
<i>Autographa gamma</i>	-	+	+	+	+	66
<i>Chersotis margaritacea</i>	-	+	+	+	+	40
<i>Apamea lithoscylaea</i>	-	-	+	+	+	33
<i>Heliothis peltigera</i>	-	-	-	-	+	01
<i>Lampides boeticus</i>	+	+	+	+	+	24

<i>Tuta absoluta</i>	+	+	+	+	+	260
<i>Plutella xylostella</i>	-	-	-	+	+	15
11	04	08	08	09	10	506

+ : présence / - : absence; N:nombre d'individu total

Le tableau 20 indique que le maximum d'espèce des lépidoptères est capturé en avril avec 10 espèces, c'est le mois le plus diversifié, suivi par les mois de mars avec 9 espèces. Par contre janvier est le mois le moins diversifié avec 4 espèces (Tab.20). Certaines espèces de lépidoptères n'ont apparu que durant un seul mois, il s'agit de *Heliothis peltigera* enregistrée au mois d'avril. Par ailleurs, d'autres espèces sont apparues dans deux mois, il s'agit de *Hyles livornica* et *Plutella xylostella* qui ont apparues en décembre et janvier et l'autre en mars et avril (Tab.20). Par contre les espèces *Pieris rapea*, *Lampides boeticus* et *Tuta absoluta* sont présentés durant toute la période d'étude(Tab.20).

3.8. -Régime alimentaire de quelques espèces de lépidoptères capturées dans les trois stations d'étude

Les types de Régime alimentaire de quelques espèces de lépidoptères recensées dans la région de Touggourt sont notés dans le tableau 21.

Tableau 21. -Régime alimentaire de quelques espèces de lépidoptères capturées dans la région de Touggourt

Espèce	Régime alimentaire
<i>Hyles livornica</i>	Polyphage
<i>Pieris rapea</i>	Polyphage
<i>Danaus chrysippus</i>	Polyphage
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	Polyphage
<i>Autographa gamma</i>	Polyphage
<i>Chersotis margaritacea</i>	Polyphage
<i>Apamea lithoscylaea</i>	Polyphage
<i>Heliothis peltigera</i>	Polyphage
<i>Lampides boeticus</i>	Polyphage
<i>Tuta absoluta</i>	Oligophage
<i>Plutella xylostella</i>	Oligophage

D'après le tableau 21, les lépidoptères nuisibles capturée utilisent les plantes comme plante nourricières pour leur ponte que causer des dommages redoutable dans le domaine agricole et la plupart des dégâts sont dus à stade larvaire que *Ectomyelois ceratoniae*, c'est un ravageur agricole polyphage considérable, reconnue comme le ravageur le plus économiquement dommageable de l'industrie des dattes. La famille des Noctuidae sont des polyphage et peuvent proliférer et causer des dommages aux cultures, comme *Autographa gamma* qui attaque les feuilles où vous devenez criblées de trous. Les chenilles de *Tuta absoluta* sont oligophage, elles dévorent les feuilles et fruits elles peuvent occasionner des pertes totales de la production.

3.9.- Etude de quelques espèces nuisibles des cultures dans la région de Touggourt

L'étude de quelques espèces des bioagresseurs des cultures dans la région de Touggourt telle que la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* et la noctuelle peltigera *Heliothis peltigera*, sont enregistrées dans ce qui suit.

3.9.1.- Etude du bioagresseur de la tomate *Tuta absoluta*

Cette partie concerne l'étude de bioagresseur de la tomate *Tuta absoluta* et sont présentés dans les paragraphes suivants.

3.9.1.1.- Estimation des dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles et les fruits de la tomate dans la serre étudiée

Les attaques de *T. absoluta* se manifestent par l'apparition sur les feuilles de galeries blanchâtres (seuls les deux épidermes de la feuille subsistent, le parenchyme étant consommé par les larves) renfermant chacune une chenille et ses déjections. Avec le temps, les galeries se nécrosent et brunissent. Les chenilles s'attaquent aux fruits verts comme aux fruits mûrs. Les tomates présentent des nécroses sur le calice ou des trous de sortie à leur surface. Les fruits sont alors invendables et impropres à la consommation. Dans ce présent travail figurent les résultats d'estimation des dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles et les fruits de la tomate dans la serre étudiée à la station Goug (Fig.26).



a-Dégâts sur les feuilles

b-Dégâts sur les fruits

c-Dégâts de la mineuse dans la serre étudiée

Figure 26- (a.b.c.) Dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles et les fruits de la tomate dans la serre étudiée

3.9.1.1.1. – Estimation des dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles de la tomate dans la serre étudiée

Les résultats d'estimation des dégâts de la mineuse de la tomate sur les feuilles dans le serre étudiée sont rassemblés dans le tableau suivant.

Tableau 22 –Taux d'infestation des *T.absoluta* sur les feuilles dans la serre étudiée

Mois	Taux d'infestation%
Janvier	78,61
Février	84,44
Mars	94,23
Avril	100

Le taux d'infestations de *Tuta absoluta* enregistré sur les feuilles de la tomate augmente progressivement d'un mois à un autre. Une infestation importante au mois de janvier avec un pourcentage de 78,61% ,suivis par 84,44% au mois de février, au mois de mars, l'infestation est très importantes 94,23%, le taux le plus élevé est enregistré au mois de avril avec 100% (Fig.27).

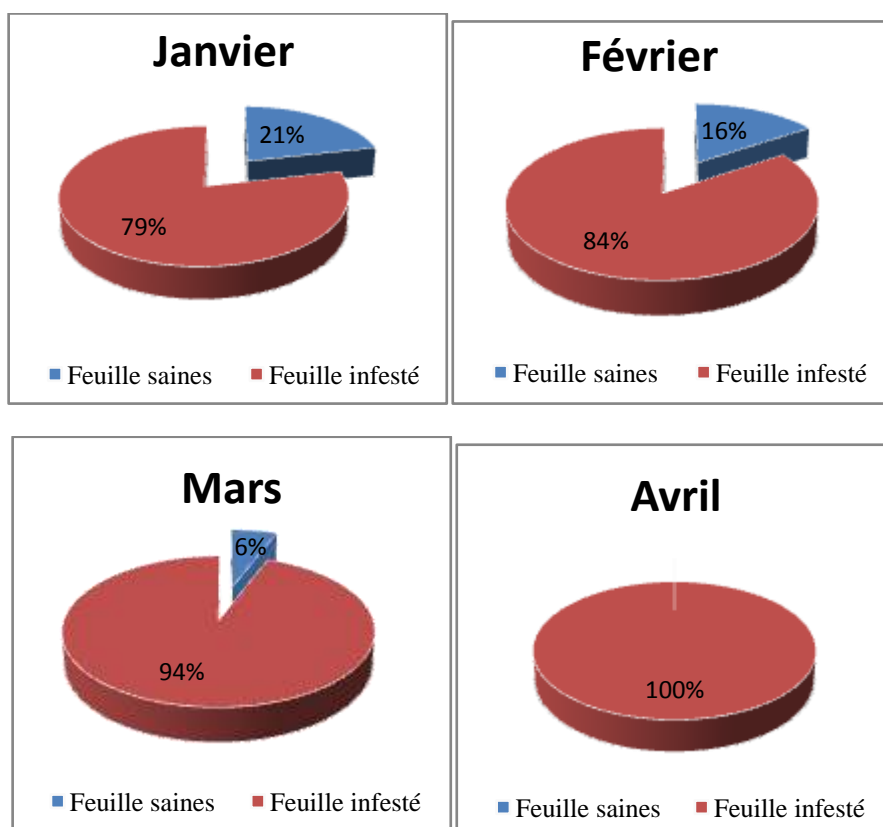


Figure 27-Taux d'infestation de *T. absoluta* sur les feuilles de la tomate dans la serre étudiée

3.9.1.1.2. - Estimation des dégâts de *Tuta absoluta* sur les fruits de la tomate dans la serre étudiée

Les infestations des populations de *Tuta absoluta* sur les fruits de la tomate sont enregistrées dans le tableau 23.

Tableau 23. – Taux d'infestation des *T. absoluta* sur les fruits de la tomate dans la serre étudiée

Mois	Taux infestation des Fruits %
Février	79,87
Mars	86,23
Avril	100

Le taux d'infestations de *Tuta absoluta* enregistré sur les fruits de celle ci augmente progressivement d'un mois à un autre. Une infestation importante au mois de février avec un pourcentage de 79,87%, suivis par 86,23% au mois de mars, et une infestation très importantes et le plus élevé est enregistré au mois de avril avec 100%(Fig.28).

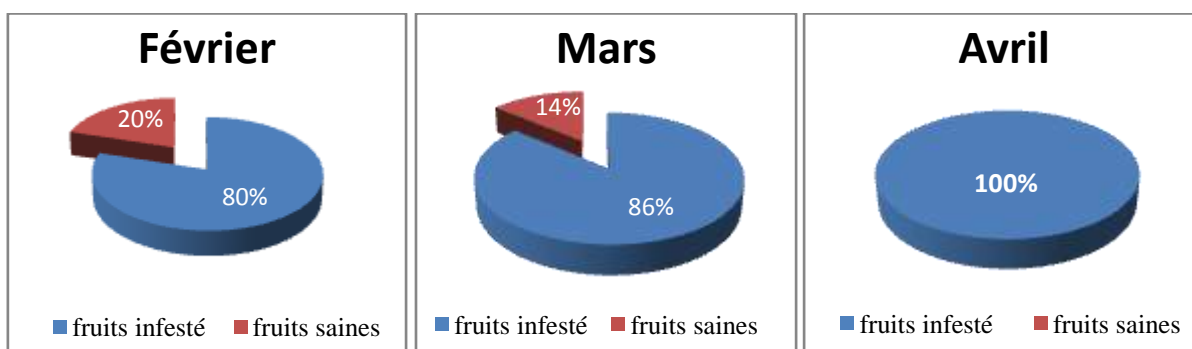


Figure 28—Taux d'infestation de *T. absoluta* sur les fruits de la tomate dans la serre étudiée

3.9.1.2. -Elevage et cycle biologique de *Tuta absoluta*

Les résultats de l'élevage de *Tuta absoluta* et de son cycle biologique sur la tomate sont présentés dans les paragraphes suivants.

3.9.1.2.1.- Cycle biologique de *Tuta absoluta* sur les plants de la tomate

Le cycle biologique de *Tuta absoluta* de L2 à l'adulte dure 19 jours à une température de 35°C et une humidité comprise entre 50 et 60%. Le schéma suivant résume le cycle (Fig. 29).

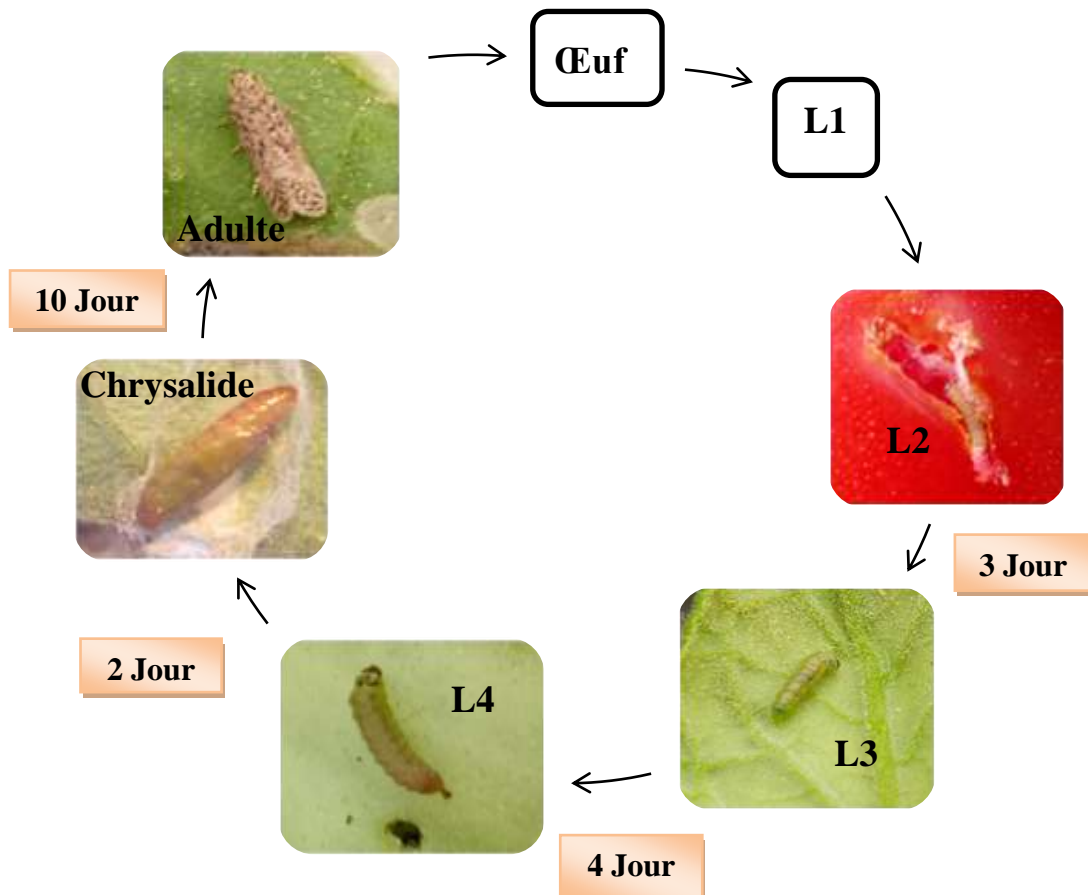


Figure29 – Cycle biologique de *Tuta absoluta*(Original)

D'après la figure 29, les jeunes larves sont de couleur verdâtres et roses clair et pénètrent dans les feuilles, les tiges ou les fruits quelque soit le stade de développement du plant de tomate. Les chenilles creusent des galeries dans lesquelles elles se développent et peuvent sortir de leur mine pour en percer d'autres. Une fois le développement larvaire achevé au boait de 4 stades successifs, les chenilles se transforment en chrysalides de couleur verte puis deviennent brunes soit dans les galeries, soit à la surface des plantes hôtes enroulées dans les feuilles ou bien dans le sol. Les L4 suivies sur les plants échantillonnés de la tomate forment leurs chrysalides à la face interne des pots. Les larves se déplacent généralement par un fil.

3.9.1.2.2.-Mensuration des différents stades biologiques *Tuta absoluta*

Les mesures des différents stades biologiques de *Tuta absoluta* sont mentionnées dans le tableau 24.

Tableau 24.- Mensuration en cm des différents stades biologiques *Tuta absoluta*

	L1	L2	L3	L4	Chrysalide	adulte	
						Longueur	Envergeur
Min	0,16	0,28	0,46	0,73	0,4	0,42	0,1
Max	0,18	0,34	0,49	0,76	0,43	0,45	0,11
Moyenne	0,17	0,30	0,47	0,74	0,42	0,43	0,11
±écart type	0,009	0,023	0,013	0,013	0,011	0,011	0,005

L1,L2,L3,L4= les stades larvaire de *Tuta absolutas*

Les chenilles de premier stade larvaire mesurent en moyenne $0,17 \pm 0,009$ cm, L2 ($0,3 \pm 0,023$ cm), L3 ($0,47 \pm 0,013$ cm), L4 ($0,74 \pm 0,013$ cm) et le stade chrysalide mesure $0,42 \pm 0,011$ cm de long. Les papillons mesurent $0,43 \pm 0,011$ cm de long et $0,11 \pm 0,005$ cm d'envergure.

3.9.1.2.3. - Fluctuations des adultes de T. absoluta en fonction du temps, capturées par les différent méthodes d'échantillonnage dans la serre

Les résultats des fluctuations des adultes de T. absoluta en fonction du temps sont consignés dans le courbe (Fig.30).

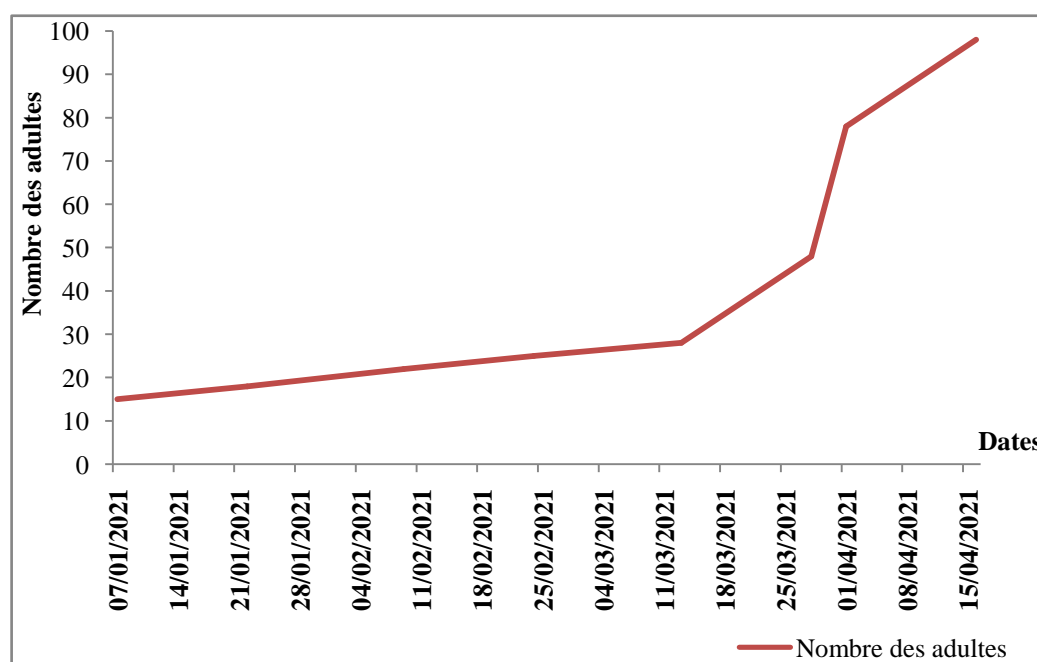


Figure 30-Fluctuations des adultes de *T. absoluta* en fonction du temps, capturées par les différent méthodes d'échantillonnage dans la serre étudiée

Afin de mieux distinguer les fluctuations des papillons de *T.absoluta* capturées par différent méthodes d'échantillonnage dans la serre de la tomate dans la station Goug, nous avons

représenté nos résultats sous forme d'une courbe (Fig.30). L'analyse de la courbe fait ressortir trois pics correspondant à l'augmentation du nombre des adultes, atteint un maximum de 98 individus à la fin d'avril.

3.9.2.- Élevage des chenilles de *Heliothis peltigera*

Le cycle biologique de *Heliothis peltigera* sur le petit pois de L1 à l'adulte dure 20 jours à une température 25°C et une humidité entre 70 et 75 %. Le schéma suivant résume le cycle (Fig. 31).

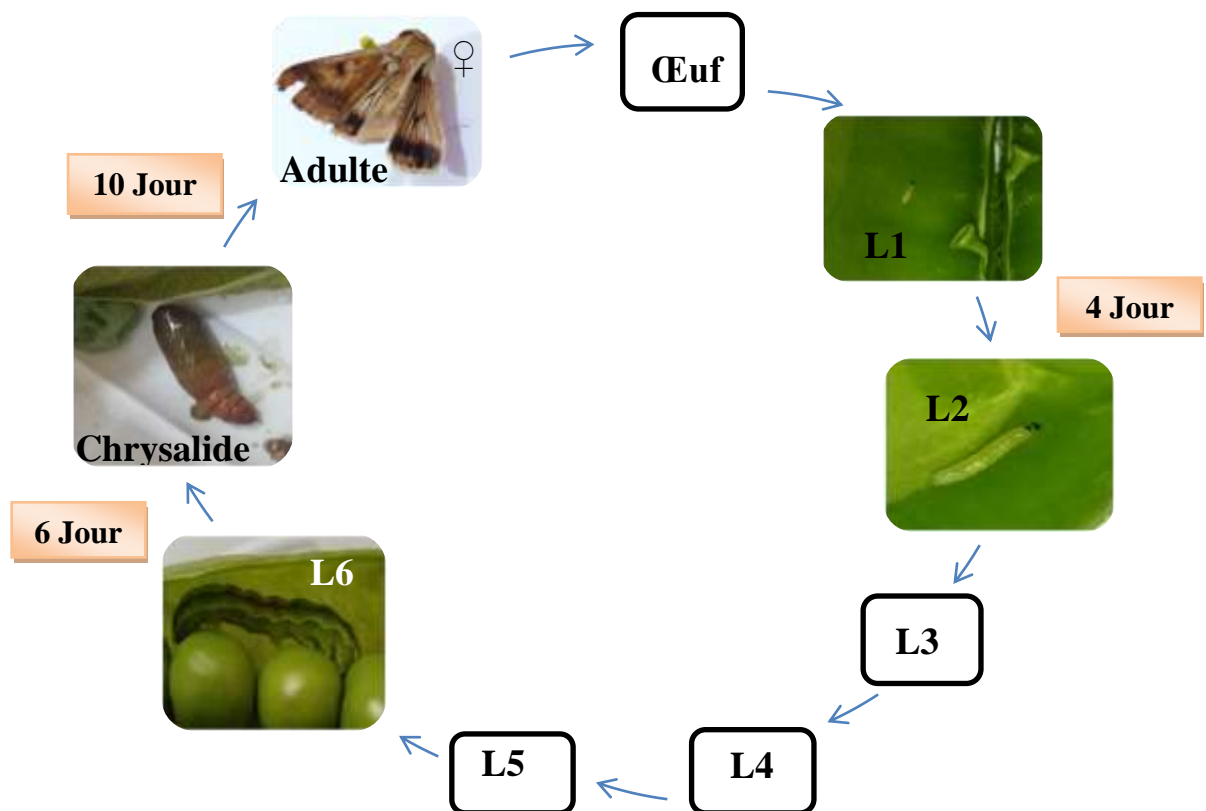


Figure 31– Cycle biologique de *Heliothis peltigera*(Original)

D'après la figure 31, les jeunes larves sont de couleur crème (1^{er} stade) puis deviennent verdâtres et pénètrent dans les fruits, les tiges quelque soit le stade de développement du plant de petit pois. Une fois le développement larvaire achevé au bout de 6 stades successifs, les chenilles se transforment en chrysalides de couleur verte puis deviennent brunes dans la surface des plantes hôtes ou bien dans le sol. Les L6 suivies sur les plants échantillonnés du petit pois.

3.9.3. - Mensuration des adulte de quelque nuisible espèce étudiée

Les mesures des adulte de quelque espèce nuisible étudiée sont mentionnées dans le tableau 25 .

Tableau 25.- Mensuration des adulte de quelque espèce étudiée

	Adulte			
	Longueur (cm)		Envergure (cm)	
	Moyenne	Ecartype	Moyenne	Ecartype
<i>Hyleslivornica</i>	3,2	0,05	6,1	0,09
<i>Pierisrapea</i>	1,7	0,10	5,1	0,14
<i>Danauschrysippus</i>	2,2	0,13	7,2	0,12
<i>Ectomyeloisceratoniae</i>	0,7	0,07	1,4	0,05
<i>Autographa gamma</i>	2,3	0,04	3,3	0,20
<i>Chersotismargaritacea</i>	2,1	0,07	3,4	0,08
<i>Apamealithoscylaea</i>	2,8	0,05	4,0	0,09
<i>Lampidesboeticus</i>	1,2	0,04	3,4	0,06
<i>Tutaabsoluta</i>	0,8	0,01	1,6	0,005
<i>Plutella xylostella</i>	3,2	0,05	6,1	0,08

D'après le tableau 25 , les mensuration des adultes de lépidoptère varient de longueur entre 0,7cm de *Ectomyelois ceratoniae* suivis par 2,1cm de *Chersotis margaritacea* et dernière longueur 3,2cm pour *Hyles livornica* ,et pour l'envergure varient entre 1,4cm de *Tuta absolutas* et 7,2cm de *Danaus chrysippus*.

3.9.4.-Dégâts dequelque espèce nuisible

Les figures 32,33,34 représentent les dégâts de quelque espèce lépidoptères nuisible sur les plants cultivées dans les trois stations.



Figure 32-Dégât d'*Ectomyelois ceratoniae* sur les dattes



Figure 33-Dégât de *Heliopsis peltigera* sur les fruits de petit pois



Figure 34-Dégât de *Lampides boeticus* sur l'haricot

Chapitre 04 :

Discussions

Chapitre 04- Discussions des résultats des lépidoptères inventoriées dans la région de Touggourt

Ce chapitre porte sur les discussions des résultats obtenus suite à l'application de quatre méthodes d'échantillonnage des lépidoptères dans trois stations de la région d'étude.

4.1. - Discussions sur les résultats de capture des lépidoptères recensés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude à Touggourt

L'échantillonnage des lépidoptères par l'utilisation de quatre méthodes d'échantillonnage a permis de recenser 11 espèces, réparties en 8 familles, à savoir, les Noctuidae (S= 4 espèces), Sphingidae (S = 1 espèces) et Pieridae (S = 1 espèce), Nymphalidae (S = 1 espèce), Pyralidae (S = 1 espèce), Lycaenidae (S = 1 espèce), Gelechiidae (S = 1 espèce) et Plutellidae (S = 1 espèce). Les deux stations les plus riches en espèces sont la station Baldet Omar et la station Goug avec 9 espèces. Au niveau de la station Nezla on a recensé 8 espèces c'est la station la moins diversifiée. Nos résultats sont supérieurs à celui noté par ABAIDI *et* MOKHTAR (2014), par les mêmes méthodes dans la région de Ouargla, il est de l'ordre de 04 familles (S= 4 espèces), 1 espèce de Pyralidae et 1 espèce de Nymphalidae et 1 espèce de Lepidoptera f, ind et 1 espèce de Noctuidae. Par ailleurs, ACHOURA *et al* (2010), dans la région de Biskra a recensé 4 familles (S=7 espèces), 1 espèce de Pieridae et 1 espèce de Lycaenidae, 1 espèce de Nymphalidae et 1 espèce de Danaidae. C'est encore ABDELAAOUI (2019) souligne lors d'un inventaire fait dans la même région Biskra, 3 espèces regroupent dans 2 familles telle que Nymphalidae et Pieridae. Par contre nos résultats sont inférieurs à ceux enregistrés par ALIA *et* FERDJANI (2008) qui en utilisant des pots Barber, des quadrats, du fauchage et la capture à la main, ont recensé 14 espèces de lépidoptère à Oued Souf, 3 espèces de Sphingidae, 3 espèces de Pieridae, 3 de Hesperidae, 2 espèces de Pyralidae, 1 espèce de Nymphalidae, Lycaenidae et Noctuidae. BOUSBIA (2010) dans la région d'Oued Souf, a signalé l'existence de 17 espèces de lépidoptère. Par les mêmes méthodes dans la région de Ouargla ZEGHTI (2020) a recensé 27 espèces de lépidoptères réparties en 12 familles, dont Noctuidae (S = 4 espèces), Hesperidae (S = 3 espèces), Lycaenidae (S = 3 espèces), Nymphalidae (S = 3 espèces) et Pyralidae (S = 3 espèces) qui sont les plus représentées, BOURAS (2019) a mentionné 112 espèces réparties en 23 familles est échantillonné dans la région de Ouargla. La famille des Noctuidae (S = 27 espèces) est la plus riche en espèces, suivie par les Pyralidae (S=15 espèces), les Crambidae

(S = 12 espèces), les Gelechiidae avec les Geometridae (S = 9 espèces chacune) et les Nymphalidae (S = 8 espèces). Ces différences peuvent être justifiées par l'importance de la période d'échantillonnage ou la taille de l'échantillon, c'est-à-dire le nombre d'individus capturés.

4.2. -Discussions sur les indices de la composition et la structure des espèces de lépidoptères inventoriés dans les trois stations d'étude à Touggourt

Dans cette partie sont développées les discussions des résultats portant sur les indices écologiques.

4.2.1. - Indices écologiques de composition

Les discussions des résultats portant sur les indices écologiques de composition (la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence) sont affichées cidessous.

4.2.1.1. - Discussions sur la richesse total et moyenne

Les richesses totales des espèces de lépidoptères capturées dans les pots Barber sont 7 espèce dans les trois stations (Tab.8). On peut dire que la méthode des pots est une méthode efficace pour la capture des lépidoptères. Nos résultats approchent à GASMI (2014) à Ouargla qui mentionne une richesse totale égale 9 espèces dans trois stations à Oued Souf. Par contre BOUHALI (2013) a recensé 2 espèces en station de l'ITAS à Ouargla. Alors que ZEGHTI *et al.* (2016) ont recensé une seule espèce dans une station à Ouargla. D'autres parts ZEGHTI (2020) a recensé 15 espèces dans 4 stations de la région de Ouargla. la rechesse moyenne à notée dans la station 2 $S_m=0,23$ à suivis par celle de la station 1 $S_m=0,21$ et la station 3 avec $S_m=0,06$. Nos résultats sont plus élevée à ZEGHTI (2020) est montre S_m varient entre 0,02 et 0,06.

La valeur de la richesse totale des espèces piégées par les pièges colorés dans les trois stations est 5 espèces de lépidoptères (Tab.11). Par contre ZEGHTI *et al.* (2016) mentionnent une seule espèce de lépidoptère capturée par des pièges colorés, Par contre BOURAS (2019) est montre 36 espèces de lépidoptères dans la région d'Ouargla. RAACHE *et al.* (2015) affichent 7 espèces de lépidoptères avec la même méthode. C'est encore ZEGHTI (2020) à noter que les richesses totales des espèces de lépidoptères capturées dans

quelques stations à Ouargla sont 15 espèces. la richesse moyenne à notée dans la station 1 $S_m=0,2$ à suivis par celle de la station 2 $S_m=0,14$ et la station 3 avec $S_m=0,05$. Nos résultats sont plus élevée à ZEGHTI (2020) est montre S_m varient entre 0,05 et 0,08.

Pour ce qui concerne les valeurs de la richesse totale en fonction des espèces de lépidoptères capturées par le filet fauchoir, la valeur la plus élevée est enregistrée dans la station 3 (Palmeraie de Goug) avec 5 espèces, suivis par celle de la station 2 (Palmeraie de Baldet Omar) avec 4 espèces et la station 1 (Palmeraie de Nezla) avec 2 espèces. Nos résultats sont inférieurs à ZEGHTI (2020) qui à noter que les richesses totales des espèces de lépidoptères capturées dans quelques stations à Ouargla sont 53 espèces. C'est encore RAACHE *etal.* (2015) soulignent que les richesses totales des espèces de lépidoptères capturées dans la région de Ouargla sont 37. Nos résultats sont proches de ZEGHTI *et al.* (2016) qui montrent que la valeur de la richesse totale est enregistrée par la méthode du fauchage avec 10 espèces de lépidoptères. la richesse moyenne à notée dans la station 2 $S_m=0,18$ à suivis par celle de la station 1 $S_m=0,16$ et la station 3 avec $S_m=0,09$. Nos résultats sont plus faible à ZEGHTI (2020) est enrégistre S_m varient entre 1,96 et 5,92.

La richesse totale la plus élevée des espèces de lépidoptères échantillonnées par les pièges lumineux, est enregistrée dans la station 03 avec 4 espèces et 03 espèces pour la station 1 et la station 2 (Tab.17). Ces résultats sont plus élevée que celles obtenus par ZEGHTI *et al.* (2016) qui ont marqués une richesse de 2 espèces à Ouargla. De son côté, sont plus faibles que celles obtenus par BARKOU *et al.* (2017) qui affichent 25 espèces capturées par le même type de piège. la richesse moyenne à notée dans la station 1 $S_m=0,23$ à suivis par celle de la station 2 $S_m=0,14$ et la station 3 avec $S_m=0,07$. Nos résultats sont faible à ZEGHTI (2020) est enrégistre S_m varient entre 0,23 et 0,46.

4.2.1.2. - Abondance relative

L'étude de lépidoptères de la région de Touggourt suite à l'utilisation des pots Barbermontre que l'espèce la plus abondante au niveau de la station 3, est *Tuta absoluta* avec un taux de (AR=87,27%). Suive par l'espèce de *Plutella xylostella* dans la station 2 (AR=36,67%), et par *Autographa gamma* dans les stations 1 (AR = 28,12%). Par ailleurs, GASMI (2014) cite la présence de 2 espèces qui sont *Authographa gamma* avec 50% à Ouargla et *Utetheisa pulchella* avec 50% à Oued Souf. Alors que ZEGHTI *et al.* (2016) ont noté que *Ectomyelois ceratoniae* est la seule espèce recensée dans la région d'Ouargla avec

un taux de (AR=100%). C'est encore ZEGHTI (2020) qui mentionne *Ectomyelois ceratoniae* est l'espèce la plus recensée dans les stations 1 et 4 ($50\% < AR < 75\%$), suivie par l'espèce de *Xenochlorodes olympiaria* dans la station 1 (AR = 50%) et par *Syncopacma polychromella* dans les stations 5 (AR = 42,9%).

L'application de la méthode des pièges jaunes et bleu et rouge à montre que l'espèce la plus abondante au niveau de la station 3, est *Tuta absoluta* avec taux (AR= 86%). Elle est suivie par *Autographa gamma* (AR = 50%) dans la station 2 et *Ectomyelois ceratoniae* (AR=41,67%) à station 1 (Fig. 22). ZEGHTI *et al.* (2016) ont déjà mentionné que *Ectomyelois ceratoniae* est l'espèce la plus capturée avec une abondance de 75% entre 100%. Elle est suivie par *Pieris rapae* (AR = 50%) et *Colias croceus* (AR = 50%) à la région de Ouargla. Cependant GASMI (2014) qui en utilisant la méthode des pièges colorés à Ouargla, montre que dans les trois régions d'étude (Ouargla, Oued Souf et Touggourt) l'espèce la plus dominante est *Tuta absoluta* ($60 \leq AR\% \leq 100$). Alors que ACHOURA *et* BELHAMRA (2010) noté que l'ordre de Lepidoptera avec un taux de 14,7%, 7 espèces ont été capturées notamment *Pieris napi*, *Pieris rapae* dans la région de Biskra. D'autre part, RAACHE *et al.* (2015) qui a utilisé la méthode des pièges colorés pour l'étude des lépidoptères de la région signale l'espèce *Cornifronce ulceratalsi* (AR=75%). ZEGHTI (2020) qui a signalé que *Syncopacma polychromella* (AR = 66,7%) est la plus capturée, elle est suivie par *Mirificarma interrupta* (AR = 60%), et *Scopula immutata* avec une abondance à 37% puis par *Nomophila noctuella* (AR=25%). Aussi BOURAS (2019) est déjà mentionné que les espèces les plus capturées à Ouargla sont *Pyrausta aurata* (AR=24,4%), *Eulamprotes atrella* (AR = 28,1%) et *Tuta absoluta* (AR=17,2%). Par contre les moins recensées telles que *Choreutis nemorana* (AR=0,4%). Alors que dans la région de Biskra, les plus capturées sont *Tuta absoluta* (AR=23,4%), *Eulamprotes atrella* (AR = 12,7%) et *Autographa gamma* (AR = 12,0%).

Pour ce qui concerne les abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage montrent que, Au station 1, dont *Lampides boeticus* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 91,67%. Aussi Pour la station 2, *Lampides boeticus* est la plus abondants avec 54,55%, par contre dans la station 3, le micro-lépidoptère *Tuta absoluta* est l'espèce la plus dominante avec 72,55%. Nos résultats sont proches à ceux de DEGHICHE DIAB, *et al.* (2015) dans la région de Biskra elle mentionne la capture de plusieurs espèces de lépidoptère dont *Tuta absoluta* et *Pieris rapae*, et sont assez différents de ceux observés par ZEGHTI *et al.* (2016), qui mentionnent que les espèces *Utetheisa pulchella* (AR = 32,7%) et *Zizeeria knysna* (AR = 30,6%) sont les espèces plus capturées dans la région de Ouargla. Par ailleurs

RAACHE *et al.* (2015) ont recensées dans les stations d'Ouargla les espèces *Pieris rapae* (AR = 19,5%) et *Zizeeria knysna* (AR = 14,0%) comme étant les plus abondantes. FEREDJ (2009) a noté que l'espèce la plus représentée et qui domine est *Pieris sp.* avec 16 % dans la région de Ouargla. ZEGHTI (2020) dans la région de Ouargla, a remarqué que les espèces les plus abondantes sont *Zizeeria knysna* (AR = 16,4%). Par contre parmi les espèces les moins abondantes il faut signaler *Plutella xylostella* (AR = 0,2%) et *Autographa gamma* (AR = 0,2%).

Parmi les espèces de lépidoptères les plus abondantes au niveau de la région de Touggourt il y a *Apamea lithoscylaea* est la plus abondante au station 1 avec un taux de (AR%=46,15%). *Autographa gamma* est la plus représentée avec (AR%=57,14%) à la station 2,. Dans la station de 3, *Tuta absoluta* est l'espèce la plus capturée par la méthode de pièges lumineux avec 71,93% (Fig.24). Nos résultats sont proches à de ceux observés par RAACHE *et al.* (2015) qui cité l'espèce *Tuta absoluta* est la plus abondante (AR = 16,7%). ZEGHTI (2020) a noté que l'espèce *Mirificarma interrupta* est la plus abondante (66,7 < AR% < 96,6), suivie par *Cornifrons ulceratalis* avec (AR = 50%) et *Ectomyelois ceratoniae* (AR = 44,4%) dans la région de Ouargla. BOURAS (2019) est mentionné que les espèces les plus abondantes au niveau de la région d'Ouargla il y a *Tineola sp.* (AR=30,0%) et *Stathmopoda elyella* (AR=67,9%), Au niveau des stations de la région de Biskra, *Tuta absoluta* et *Maradana fuscolimbalis* (AR = 38,5% pour chacune). De leur côté BARKOU *et al.* (2017), montre que parmi les espèces les plus abondantes au littoral Algérien *Spodoptera littoralis*, représente un taux 12.83% *Lacanobia oleracea*, *Discestra trifolii*, *Autographa gamma* et *Helicoverpa armigera* avec un taux de $6,14 \leq AR \leq 7,14\%$. Avec l'utilisation de la même méthode d'échantillonnage dans la région d'Ouargla, ZEGHTI *et al.* (2016), ont mentionné espèce de *Ectomyelois ceratoniae* est l'espèce la plus capturée avec une abondance de 81,8%.

4.2.1.3. - Fréquence d'occurrence en fonction des différentes méthodes

D'après les résultats concernant les fréquences d'occurrence de lépidoptères capturés dans les trois stations à Touggourt grâce à l'utilisation de la méthode de pots Barber, la catégorie la plus notée dans les trois stations est celle des espèces accidentelles représentée par *Ectomyelois ceratoniae* (Fo = 22,22%) dans la station 1, *Apamea lithoscylaea* (Fo = 22,22%) dans la station 2 et *Chersotis margaritacea* (Fo = 22,22%) dans la station 3. Cependant, nous avons enregistré des espèces accessoires dans les stations 1 et 2 comme *Chersotis*

margaritacea (Fo = 44,44%) et *Pieris rapae* (Fo = 44,44%), alors que dans la station 3, on cite *Autographa gamma* (Fo=33,33%). Il est à mentionner que seule *Tuta absoluta* est régulière au niveau de station 3, et que seule *Autographa gamma* est constante au niveau de station 1 (Fo=77,48%) et deuxième station avec (Fo=88,89%) (Tab. 9). ZEGHTI *et al.* (2016) dans la région de Ouargla, montrent qu'une seule espèce est capturée qui est *Ectomyeloides ceratoniae* appartient à la catégorie accidentelle. De son côté, GASMI (2014) a signalé deux catégories d'espèces de lépidoptères dans les trois zones d'étude la première catégorie est celle des espèces accessoires (*Autographa gamma*), alors que la seconde est celle des espèces régulières (*Utetheisa pulchella*) à Ouargla. ZEGHTI (2020) est déjà mentionné 9 espèces appartenant à la même catégorie (accidentelle), comme le cas de *Ectomyeloides ceratoniae* (7,7 < Fo% < 23,1), *Cynthia cardui* (Fo = 7,7%) et *Mirificarma interrupta* (Fo = 7,7%).

Plusieurs catégories sont notées dans la région d'étude capturée grâce à la méthode des pièges colorés, parmi les 5 espèces inventoriées, deux espèces sont Accidentelle comme *Danauschryseippus* (11,11%), une seule espèce telle que régulière *Apamea lithoscylaea* (66,67%) et une seule espèce accessoire qui est *Autographa gamma* (33,33%) dans la station 1. Au niveau de la station 2, les catégories les plus représentatives sont accessoire avec trois espèces comme *Ectomyeloides ceratoniae* (44,44%), aussi une seule espèce constante telle que *Autographa gamma* (88,89%). Pour la station 3, 2 catégories, quatre espèces accidentelle comme *Chersotis margaritacea* (11,11%) et en dernier lieu la catégorie omniprésente avec une seule espèce *Tuta absoluta*. Nos résultats sont nettement différents à ceux notés par ZEGHTI *et al.* (2016), qui a noté qu'avec la méthode des pièges colorés sont capturées une seule espèce qui est *Ectomyeloides ceratoniae* qui appartient à la catégorie accidentelle. BOURAS (2019) Les espèces qui ont les valeurs de Fo(%) les plus élevées sont *Pyrausta aurata* (Fo=24,8 %) et *Tuta absoluta* (Fo=19,7 %). Et *Nomophila noctuella* (Fo=17,1 %), celles qui ont les valeurs les plus faibles sont *Zizeeria knysna* (Fo=5,1%), *Gegenes nostradamus*, ainsi que *Pontiadaplidice* avec Fo=0,9% pour chacune. Par contre à Biskra, c'est *Tuta absoluta* (Fo=14,5 %), qui a la valeur la plus élevée, alors que *Eulamprote satrella* Fo=4,3% parmi les espèces qui procèdent les (Fo) les plus faibles. De son côté, RAACHE *et al.* (2015) n'a noté qu'une seule représentative de la catégorie des espèces accidentelles comme le cas de *Cornifrons ulceratalis* (Fo = 9,5%). ZEGHTI (2020) a noté que toutes les espèces capturées par cette méthode appartiennent à la catégorie accidentelle, comme *Mirificarma interrupta* avec un taux de 7,8% dans toutes les stations et *Trichoplusia ni* (Fo=7,8%). Par ailleurs ALIA

et FERDJANI (2008) ont noté tout les espèces lépidoptères capturée appartiennent à la catégorie accidentelles dans la région d'Oued Souf.

Parmi les 2 espèces inventoriées par le filet fauchoirdans la station 1, une seule espèce est considérée comme régulière *Lampides boeticus* et une seule espèce Accidentelle qui est *Danaus chrysippus*(11,11%). Au niveau de la station 2, les catégories les plus représentatives sont accessoire avec trois espèces comme *Ectomyeloides ceratoniae* (44,44%) et une seule espèce constance *Lampides boeticus*. Pour la station 3, trois catégorie sont observées, trois espèces sont accessoire comme *Ectomyeloides ceratoniae*(44,44%) , une seule espèce Accidentelle qui est *Danaus chrysippus* (22,22%) et en dernier lieu la catégorie omniprésente avec une seule espèce *Tuta absoluta*. ALIA et FERDJANI (2008), qui en utilisant la méthode du fauchage dans deux stations à Oued Souf, signalent 2 catégories d'espèces de lépidoptères (accessoire et accidentelle). BOUHALI (2013) trouve trois catégories dans un échantillonnage effectué à l'ITAS qui sont la catégorie accidentelle, accessoire et régulière. Alors qu'avec la même méthode ZEGHTI *et al.* (2016) notent que la catégorie la plus notée est celle des espèces accidentelles représentée par *Carcharodus tripolinus* (Fo = 10%), *Lampides boeticus* (Fo = 20%) et *Vanessa atalanta* (Fo = 14,3%). Cependant, nous avons enregistré des espèces accessoires comme *Cynthia cardui* (Fo = 40%) et *Pieris rapae* (Fo = 40%), , on cite *Utetheisa pulchella* (Fo = 28,6%) et *Gegenes pumilio* (Fo = 42,9%). ZEGHTI (2020) a signalé la catégorie la plus notée, est celle des espèces accidentelles, telles que *Ectomyeloides ceratoniae*(Fo = 15,4%), *Utetheisa pulchella* (Fo = 7,7%).

Parmi les 4 espèces inventoriées par les pièges lumineux, la catégorie la plus représentative est accessoire avec 3 espèces comme *Autographa gamma* (33,33%) dans la station 1. Au niveau de la station 2, les catégories les plus représentées sont accessoire avec 2 espèces comme *Apamea lithoscylaea* (33,33%) et une seule espèce régulière c'est l'espèce *Chersotis margaritacea* (66,67%). Pour la station3, trois catégorie avec deux espèces sont accessoire comme *Autographa gamma* (44,44%) , et une seule espèce régulière qui est *Chersotis margaritacea*(55,56%) et en dernier lieu la catégorie omniprésente avec une seule espèce *Tuta absoluta* (100%) . Par contre, il existe seulement 2 espèces qui sont capturées par les pièges lumineux enregistrées par ZEGHTI *et al.* (2016), l'une appartient à la catégorie accidentelle (*Ectomyeloides ceratoniae* ; Fo = 10%) et l'autre appartient à la catégorie régulière (*Gelechinae sp. ind.*; Fo = 50%). Ailleurs BARKOU *et al.* (2017) mentionnent que 91,67%. Des espèces considéré omniprésent, notamment *Spodoptera littoralis*, *Acontia lucida*, *Agrotis*

segetum, des espèces constants tell que *oleracea*, *Mythimna (Aletia) albipuncta*, *Tyta luctuosa*, des espèces régulières (*Agrotis puta*, *Chrysodeixis chalcites*, *Helicoverpa armigera*, *Hoplodrina ambigua*). Des espèces accidentelles (*Dysgonia algira*, *Noctua comes et Xestia xanthographa*). ZEGHTI (2020) a signalé la catégorie la plus enregistrée est celle des espèces accidentelles comme *Cornifrons ulceratalis* (Fo= 7,7%) dans les stations 2 et 3 et *Scopula immutata* (Fo = 23,1%). De son côté, BOURAS (2019), elle mentionnent plusieurs catégories sont notées dans les deux régions , le plus représentative sont accessoire comme *Stathmopoda elyella* (Fo = 43,6%), *Thysanoplusia daubei* (Fo= 23,1 %) , et une seule espèce accidentelle qui est *Autographa gamma* (Fo= 10,3%), une seule espèce rare telle que *Achyr anudalis* (Fo= 2,6%), dans la région de Ouargla , Par contre à Biskra , c'est *Tuta absoluta* qui le seule espèce accessoire avec (Fo= 41,0%), *Maradana fuscolimbalis* avec (Fo=23,1%) qui est accidentelle, alors que *Nomophila noctuella* avec (Fo = 2,6%) le seule espèce rare.

4.2.2. - Indices écologiques de structures

Les discussions des résultats concernant les indices de diversité de Shannon (H') et d'équitabilité appliqués aux des espèces de lépidoptères échantillonnés à l'aide de différentes méthodes sont notés dans ce qui suit.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon que obtenus grâce à différents méthodes (pots Barber, pièges colorés, fauchage, pièges lumineux) dans les trois stations varient entre 0,41 bits et 2,68 bits. Il est à mentionner que ces valeurs sont relativement faibles si l'on compare cette diversité par la grandeur de la superficie de ces vastes étendues, qui sont les zones sahariennes dans notre cas. Nos résultats sont un peu plus faible que ceux noté par BOUSBIA (2010) qui enregistre des valeurs de H' qui varient entre 2,27 bits et 4,99 bits dans toutes les stations d'étude suite à l'utilisation des méthodes pots Barber, fauchage et pièges colorés. Nos résultats sont nettement différents à ceux notés par ZEGHTI *et al.* (2015) ayant travaillé dans une station de la région d'Ouargla, déclarent des valeurs beaucoup plus faibles, variant entre 0,68 bits et 2,53 bit, justifiées par un effort d'échantillonnage relativement faible par rapport à celui de la présente étude. Les résultats notés par KACHA *et al.* (2017) pour les milieux forestiers du nord du pays, varient entre 2,12 bits et 2,73 bits. D'ailleurs ayant travaillé dans une station de la même région d'étude ZEGHTI *et al.* (2020) ont noté que La diversité des stations d'Algérie en lépidoptères est relativement importante où elle voisine les 3,17 bits ($2,39 \leq H' \text{ (bits)} \leq 3,1 \text{ bits}$). Et même en Inde, qui affichent des valeurs entre 2,07 bits et 2,33 bits (ELANCHEZHIAN *et al.*, 2014).

Pour l'équitabilité, toutes les valeurs enregistrées pour toutes les méthodes et dans toutes les stations varient entre ($0,24 \leq E \leq 0,96$). Ce qui nous laisse dire que les effectifs des espèces de lépidoptères échantillonnées une certaine tendance vers l'équilibre et une certaine tendance en dominance dans la région d'étude. Ces derniers résultats ZEGHTI *et al.* 2019 a enregistré que les lépidoptères inventoriés dans la région d'Ouargla tend vers l'équilibre ($0,74 \leq E \leq 0,88$). Il en est de même ceux noté par ZEGHTI *et al.* (2015) dans la même région d'étude ($0,68 \leq E \leq 0,76$). Dans ce concept, BOUSBIA (2010) a noté une valeur d'équitabilité varient entre 0,76 et 0,88 au niveau des stations Robbah, El-Ogla et Sidi Mestour. D'ailleurs BOURAS (2019) a enregistré que les lépidoptères inventoriés dans la région d'Ouargla tend vers l'équilibre ($0,5 \leq E \leq 0,9$).

4.3.-Discussions sur l'estimation des dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles et les fruits de la tomate dans la serre étudiée

Le taux d'infestations de *Tuta absoluta* enregistré sur les feuilles de celle ci augmente progressivement d'un mois à un autre. Une infestation importante au mois de janvier avec un pourcentage de 78,61% ,suivis par 84,44% au mois de février, au mois de mars, une infestation très importantes 94,23%, le taux le plus élevé est enregistré au mois de avril avec 100% (Fig.27). D'autre parts le taux d'infestations de *Tuta absoluta* enregistré sur les fruits de celle ci augmente progressivement d'un mois à un autre. Une infestation importante au mois de février avec un pourcentage de 79,87%, suivis par 86,23% au mois de mars, et une infestation très importantes et le plus élevé est enregistré au mois de avril avec 100%. Nos résultats sont comparables à ceux trouvés par CHOUIBANI en 2008, il a estimé les dégâts des larves de *T. absoluta* sur les feuilles et fruits de la tomate allant de 50 à 100%. En revanche BELLABIDI (2009) dans la serre de tomate à M'Rara (El Oued) a signalé que le taux des surfaces foliaires attaquées par la mineuse est de 6,41%. De même dans la commune de Tolga (la localité d'Esselgua) BELHADI *et al.* en 2009 mentionnent que certaines serres sont complètement dévastées et les pertes avoisinent les 100%. BOGORNİ et al.,(2003) dans trois cultures de la tomate au Brésil ont signalé que la majeure consommation des surfaces foliaires est faite par le quatrième stade larvaire et la surface consommée. DEHLIZ (2016) à signalé que les zones de production de tomate dans le sud-est algérien (région est d'El Oued et la Vallée d'Oued Righ) sont complètement infestées par *T. absoluta*(36,67 %), près de 87% des producteurs considèrent que la mineuse constitue un problème majeur pour la production de la tomate.

4.4. -Discussions des résultats del'élevage de *Tuta absoluta*

Le cycle biologique de *Tuta absoluta* de L2 à l'adulte dure 19 jours à une température de 35°C et une humidité comprise entre 50 et 60%. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par CHENNOUF (2008) mentionne de sa part le cycle biologique de *Tuta absoluta* de l'œuf à l'imago sur les plants de tomate étudié à une température de 34°C et une humidité comprise entre 50 et 60% dure 23,85 jours. DEHLIZ (2016) à enregistré que *T. absoluta* a complété son cycle de développement en 24 jour dans le sud-est algérien (région est d'El Oued et la Vallée d'Oued Righ).

4.5.- Discussions de Fluctuations des adultes de *T. absoluta* en fonction du temps

L'analyse de la courbe fait ressortir des pics correspondant à l'augmentation du nombre des adultes, atteint un maximum de 98 individus à la fin d'avril. D'ailleurs elle en est de même ceux noté par CHENNOUF (2008) dans la région de Ouargla.

4.6.- Discussions sur les mensurations des différents stades biologiques de *Tuta absoluta*

Les chenilles de premier stade larvaire mesurent en moyenne $0,17 \pm 0,009$ cm, L2 ($0,3 \pm 0,023$ cm), L3 ($0,47 \pm 0,013$ cm), L4 ($0,74 \pm 0,013$ cm) et le stade chrysalide mesure $0,42 \pm 0,011$ cm de long. Les papillons mesurent $0,43 \pm 0,011$ cm de long et $0,11 \pm 0,005$ cm d'envergure. D'ailleurs RAMEL et OUDARD (2008) ont signalé que ce micro lépidoptère mesure 6 à 7 mm de long et de 8 à 10 mm d'envergure. La chenille du premier stade mesure à l'éclosion entre 0,6 et 0,8 mm. Le stade L3 mesure environ 4,5 mm et le dernier stade (L4) environ 7,5 mm, au maximum 8 mm. La chrysalide, de couleur brune, mesure de 4 à 5 mm de long. CHENNOUF en 2011 a noté que les chenilles de premier stade mesurent en moyenne $1,7 \pm 0,067$ mm, L2 ($3 \pm 0,099$ mm), L3 ($4,7 \pm 0,141$ mm), L4 ($7,5 \pm 0,105$ mm) et le stade chrysalide mesure $4,1 \pm 0,094$ mm de long. Les papillons mesurent $4,5 \pm 0,094$ mm de long et $10 \pm 0,00$ mm d'envergure.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la faune des lépidoptères dans quelques stations, suite à l'application de quatre méthodes de piégeages, dans la région de Touggourt a fait ressortir les déductions suivantes :

- Les prélèvements des lépidoptères effectués à l'aide des différentes méthodes ont permis de recenser 8 familles réparties en 11 sous familles ;
- Les espèces de lépidoptères rencontrées dans les trois stations sont 11 espèces ;
- Les Noctuidae sont les plus riches en espèces (S = 4 espèces);
- En termes de stations, la plus riche en espèces sont station 2 et 3 le même score de richesse (S = 9 espèces), alors que la stations 1 affiche le richesse en lépidoptères (8 espèces) ;
- La méthode de pots Barber à révélée 7 espèces qui sont recensées dans les trois stations, il s'agit est *Autographa gamma* (AR=28,125%) à la station 1, et *Plutella xylostella* (AR=36,67%) dans la station 2 , et au niveau de la station 3, *Tuta absoluta* (AR=87,27%);
- L'emploi du pièges colorés à montré l'existante de 5 espèces dans les 3 stations d'étude (*Tuta absoluta* : AR =86%) ; le jaune c'est la couleur la plus attirante.
- En utilisant la technique des fauchage dans trois stations a révélé des richesses totales des espèces de lépidoptères varient entre 2 et 3 espèces à la station 1 et 2 (*Lampides boeticus* :AR= 54,55%,) et 5 espèces à la station 3 (*Tuta absoluta* :AR = 72,55%) ;
- Après l'utilisation des pièges lumineux enregistrés, 3 espèces de lépidoptères dans la sation 1et 2 qui sont *Autographa gamma* (AR=28,125%) et *Apamea lithoscylaea* (AR=46,15%). Et 4 espèces de lépidoptères à la sation 3 (*Tuta absoluta* :AR = 71,93%) ;
- L'utilisation de la méthode de pots Barber a permis l'obtention de 9 espèces de lépidoptère, les pièges colorés 7 espèces, le fauchage 6 espèces ,et les pièges lumineux 4 espèces. D'après ces résultats on remarque que la méthode la plus idéale pour l'échantillonnage des lépidoptères, dans les milieux sahariens est la méthode du pots Barber ;
- L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces de lépidoptères à l'aide des de quatre méthodes dans les trois station d'étude fait ressortir 2 différents groupements, groupe A renferme les espèces de lépidoptères spécifiques pour la station 3. Elles sont représentées par les deux espèces qui sont: *Tuta absoluta* et *Heliothis*

peltigera, Le deuxième groupement B rassemble les espèces des lépidoptères communes entre les trois stations (S1, S2, S3). Ces espèces sont *Ectomyelois ceratoniae*, *Autographa gamma*, *Apamea lithoscylaea*, *Chersotis margaritacea*, *Lampides boeticus*, *Hyles livornica* et *Danaus chrysippus* ; Il est à remarquer qu'il y a une espèce spécifique pour les trois stations d'étude

- Au sujet de l'étude de quelques espèces de lépidoptères nuisibles les résultats montrent que la durée de cycle biologique de *Tuta absoluta* et *Heliothis peltigera* dépend de plusieurs facteurs notamment :
 - les différents stades, qui sont très variables ;
 - Le nombre des sp nuisibles par rapport au total des sp capturées ;
 - Importance des dégâts de ces espèces:
 - La répartition mensuelle
- A propos du suivi de *Tuta absoluta*, les résultats d'utilisation des quatre méthodes de piégeage (pots Barber, piège coloré, le fauchage et piège lumineux) montrent une abondance très élevée de *T. absoluta* dans la région de Touggourt.

En perspective, on peut dire qu'il serait intéressant à l'avenir d'augmenter l'effort d'échantillonnage et surtout il faut envisager l'utilisation d'autres techniques de piégeage, notamment les pièges à phéromones. Par ailleurs, les pièges lumineux n'ont pas donné de bons résultats à cause de la faiblesse de l'effort de l'échantillonnage, donc il serait très intéressant à l'avenir d'augmenter le nombre de nuits-pièges, ceci dans le but d'obtenir des résultats qui seraient d'avantage plus proches de la réalité c'est-à-dire établir un inventaire faunistique et nuancer la place qu'occupent les lépidoptères au sein de cette faune des milieux désertiques. Il sera intéressant d'adopter de nouvelles techniques d'échantillonnage appliquées aux dénombrements des populations afin d'avoir des idées plus claires sur les fluctuations cycliques de certaines espèces de lépidoptères susceptibles de causer des dégâts sur les plantes cultivées....

Références

bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ABDELAOUI N.,2019** -*Inventaire de la faune Arthropodologique de la région de Féliache, cas de la collection vivante du palmier dattier de l'ITDAS Biskra* .Mémoire Master. agro., Université Mohamed Khider.Biskra,36p.
2. **ACHOUR A., 2003** - Etude bioécologieue de ; *Apte monachus* (Fab., 1775) (*Coleoptera, Bostruchidae*) dans la région de l'Oued-Righ (Touggourt, Algérie).Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 156p.
3. **ACHOURA A. AND BELHAMRA M. 2010** - Aperçu sur la faune arthropodologique des stations d'El-Kantara. *Courrier du Savoir* 10, 93–101.
4. **ALBOUY V., 2001-** *Les papillons par la couleur*. Ed. Minerva SA, Genève (Suisse), 197p.
5. **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.
6. **BACHELIER G., 1978** –*La faune de sols, écologie et son action*. Ed. Orston, Paris, 391 p.
7. **BAGNOUL F. et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique, *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, 88 : 193 – 239.
8. **BARBAULT R., 1981** -*Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
9. **BARKOU, H., BENZEHRA, A. & SAHARAOUI, L., 2017.**-Diversity of moths (Lepidoptera, Noctuiidae) and the flight curves of the main species in Algeria. *Global Veterinaria.*, 18 (3): 158-167p.
- 10.**BEKKARI A et BEN ZAOUI S., 1991** -*Contribution a l'étude de la faune despalmers de deux région de Sud-Est Algérien (Ouargla et Djamaa)*.Mém. Ing.Agro. Ouargla, 109 p.
- 11.**BELHADI A ., BERREDJOUH D., DJOUDI M et BAAZI K., 2009.**- Notes sur l'infestation de la tomate sous serre par *Tutaabsoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) dans la région des Zibans.Séminaire international sur la biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides. Université d'Ouargla, 22-24 novembre 2009.Book of abstracts, p. 59
- 12.**BELLABIDI M., 2009**-*Inventaire et caractérisation de la faune arthropodologique*

- associée à la culture de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) dans la zone de M'Rara (Région d'Oued Righ), Mém .Ing. Agro. Ento. Ouargla,152p.
- 13.BENADJI A., 2008** -Problème d'hybridation et dégât dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la région de Djamaa. Mém. Ing. Agro.Univ. Kasdi Merbah, Oaurgla,121p.
- 14.BENKHELIL M. L., 1991** –Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. O.P.U., Alger, 88 p.
- 15.BERNARD S.,2020.** Zoologie (papillons). Planète.*Les métamorphoses du papillon.* FUTURA. [https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-metamorphoses-papillon.](https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-metamorphoses-papillon)
- 16.BOGORNI P.C., DA SILVA R.A. et CARVALHO G.S., 2003** -
RLeafmesophyllconsumption by *Tutaabsoluta*(Meyrick, 1971) (Lepidoptera, Gelechiidae) in three cultivars of *Lycopersicon esculentum*Mill.*CienciaRural, SantaMaria, V.33, n.1, p.7-11.*
- 17.BOUAFIA S., 1985** -*Biologie du BoufarouaOligonuchusafrasiaticus à l'ITAS d'Ouargla et utilisation de TrichogrammaembryophagumHarting (Hymenoptera, Trichogrammatidae) comme agent de lutte biologique contre la pyrale des caroubes et des dattes Ectomyloiscertoniae (Lepidoptera, Pyraledae).* Mém. Ing. agro., inti. Agro., El Harrach, 67.
- 18.BOUHALI L., 2013** –*Diversité arthropodologique de quelques cultivars de dattes dans la vallé d'Ouargla.* Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi- Merbah. Ouargla 91 p.
- 19.BOULAL Y., 2008** - *Ecologie trophique de hérisson de désert Paraechinus aethriosopes (Ehrenberg, 1833) dans la région de Djamaâ.* Mém. Ing. Agro., univ.Ouargla, 125 p.
- 20.BOURAS A., 2019** - *Bioécologie de quelques espèces de lépidoptères en milieux agricoles sahariens (Cas des régions d'Ouargla et de Biskra).* Thèse de doctorat. Agro, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 151p.
- 21.BOUSBIA R., 2010** - *Inventaire des arthropodes dans la région d'Oued Souf Cas Robbah ,El-Ogla et Sidi Mestour*Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 115 p.
- 22.BOUZID A., 2003** - *Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'Oum Er-Raneb (Région d'Ouargla).* Thèse Magister., Agro. Inst. Nati. Agro, El

- Harrach, 136 p.
- 23.CALATAYUD PL-A., BRUNO P. LE RÜ, SCHULTHESS F. et JEAN-FRANÇOIS SILVAIN., 2006-** Les recherches sur les lépidoptères foreurs des graminées et leurs antagonistes : bilan et perspectives. *Ann. Soc. entomol. Fr.*, 2006, 42 (3-4) : pp.259-262.
- 24..CHAKALI G., ATTAL-BEDREDDINE A., OUZANI H., 2002-** Les insectes ravageurs des chênes, *Quercus suber* et *Q. ilex*, en Algérie. I. N. A., Département de Zoologie Agricole et Forestière, El-Harrach Alger (Algérie). *IOBC/wprs Bull.* 25(5), pp. 93-100. 38.
- 25.CHAKALI, G. & GHELEM, M. 1998-** Les insectes ravageurs du chêne liège, *Quercus suber* L. en Algérie. Actes du séminaire méditerranéen « régénération des forêts de chêneliège », Tabarka, Tunisie : pp.253-259.
- 26.CHENNOUF R., 2011 -** *Diversité entomofaunistique associée à la tomate et étude de Tuta absoluta Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) dans la région d'Ouargla (Hassi Ben Abdallah)*. Thèse Magister, ENSA., ElHarrach, 107p.
- 27.CHINERY M. et LERAUT P., 1998-***Photo guide de papillons d'Europe*. Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 679p.
- 28.CRAIOVEANU, C. & RAKOSY, L., 2011-** Fauna de lepidoptere din habitates seminaturale montane ale zonei Muntele Băișorii (jud. Cluj). *Bul. inf. Entomol.*, 21: 34.
- 29.DAJOZ R ., 2002 -***Les Coléoptères carabidés et Ténébrionidés* . Ed. Technique et Documentation, Paris, 522 p.
- 30.DAJOZ R., 1971 -***Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 434 p.
- 31.DAJOZ R., 1982 -***Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503.
- 32.DAJOZ, R. 1985.-***Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 499p.
- 33.DEGHICHE- DIAB N., 2016-** *Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien*. Thèse magister en sciences agronomiques, université de Mohamed Khider, Biskra, 94p.
- 34.DEHLIZ ., 2016 -** *Etude des potentialités des entomophages autochtones vue de lutter*

- contre le nouveau ravageur de la tomate(Meyrick) (Lep. :Gelechiidae) dans la région du sud-est algérien. Thèse de doctorat.Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.98p.*
- 35.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.
- 36.DJELAILA Y., 2008 -***Biosystématique des Rongeurs de la région d'El Bayadh.*Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 151 p.
- 37.DOUMANDJI-MITICHE B., 1983-***Contribution à l'étude bio-écologique des parasites prédateurs de la pyrale de caroube Ectomyeloisceratonia en Algérie, en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur.* Thèse. Doct. d'état. Univ.Pierre et Marie Curie, Paris VI. 253p.
- 38.DREUX P., 1980 –** *Précis d'écologie.* Ed. Presse Univ. France, Paris, 231p.
- 39.DUBOST D.,2002-** *Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes.* Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Biskra, 423 p.
- 40.DURANTON J. F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982–***Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche.* Ed. G.E.R.D.A.T., Paris, T. I, 696 p.
- 41.ELANCHEZHIAN, M., GUNASEKARAN, C. & DEEPA, A.A. 2014. -**Moths (Lepidoptera- Noctuidae) Diversity Assemblages on three different Areas of Mukurthi National Park, Western Ghats, India. *Global Journal for Research Analysis*, 3(12): 133-135p.
- 42.FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 2003 -***Écologie-approche scientifique et pratique.* Ed. TEC&DOC, Paris, 399p.
- 43.FEREDJ A., 2009 -***Analyse écologique des arthropodes dans les trois type de stations de la cuvette de Ouargla,* Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122 p.
- 44.FIRAKE D. M., DAMITRE L., BEHERE G. T. ET AZAD THAKUR N. S., 2012-** Host Plants Alter the Reproductive Behavior of *Pieris brassicae* (Lepidoptera: Pieridae) and its Solitary Larval Endo-Parasitoid, *Hyposoterebeninus* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in a Cruciferous Ecosystem. *Florida Entomologist* 95(4): pp.905-913p.
- 45.FRANCK A. 2013-** Capture Conditionnement Expedition Mise En Collection Des

- Insectes Et Acariens En Vue De Leur Identification. ED. CIRAD, Réunion – 50p.
- 46.GASMI D., 2014** –*Les arthropodes associés à la luzerne dans trois zone d'étude au Sahara septentrional Est (Ouargla, Oued Souf, Touggourt)*. Thèse Magister. Agro. Ins.Nati. Agr., El Harrach, 242 p.
- 47.HAFOUDA L., 2005** -*Caractérisation et quantification de la salinité du sol et de la nappe dans la vallée de l'Oued Righ*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., ElHarrach, 78p.
- 48.HAIDA., 2008** – *Inventaire des arthropodes dans trois stations de la région d'ElGoléa*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi- Merbah. Ouargla.
- 49.HAMMOU M. et KHOUDA S., 2006** –*Inventaire floristique dans les stations de Oued Righ. (Cas de Touggourt et Djamaâ)*Mém. Ing. bio., Univ. Kasdi Merbah.Ouargla.
- 50.HANDFIELD L., 2011** -*Guide d'identification des papillons du Québec*. Éditions Broquet. 672 p.
- 51.HEIM de BALZAC H. et MYAUD N., 1962** -*Les oiseaux du nord – Ouest de l'Afrique*. Ed. Paul Le chevalier, Paris, 486p.
- 52.HEIKO B., 2006** – *Guide nature quel est donc ce papillon*. Éditions Nathan, 499 p.
- 53.IDDER M., IDDER I., SAGGOU H., PINTUREAU B., 2009**-Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyeloisceratoniae*Zeller sur différentes variété du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. CahAgric, Vol. 18 n°1. pp 63-71.
- 54.JACTEL, H., BARBARO, L., BATTISTI, A., BOSCH, A., BRANCO, M., BROCKERHOFF, E. ET MATEUS, E., 2015**-.Insect–tree interactions in *Thaumetopoea pityocampa*. In : Processionary moths and climate change: An update. Springer, Dordrecht, 2015. pp. 265-310.
- 55.KACHA, S., ADAMOUDJERBAOUI, M., MARNICHE, F. & DE PRINS, W., 2017**- The richness and diversity of lepidoptera species in different habitats of the national park thenietel had (Algeria). J.Fundam. Appl. Sci., 9(2) : 746-769.
- 56.KHERBOUCHE Y., 2015** - *Diversité et stratégie d'occupation des groupes entomologiques dans quelques localités en Algérie*. Thèse de doctorat en sciences agronomiques, école nationale supérieure agronomique, El Harrach, Alger, 193p.
- 57.KHERRAZE M H., LAKHDARI K., KHERFI Y., BENZAOUI T., BERROUSSI S., BOUHANNA M et SEBAA A., 2010** - Atlas floristique de la vallée de Oued-Righ par écosystème. Centre de recherche scientifique et technique sur la région aride, Omar El Bernaoui, Station Milieu biophysique-Touggourt, 173p.

- 58.KOULL N., 2015** -*Etude phytoécologique spatiotemporelle des zones humides du Nord-est du Sahara septentrional algérien (Région de Ouargla et de l'Oued Righ)*.Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques, Univ., Kasdi Merbah Ouargla.
- 59.KOWALSKI et RZIBEK-KOWALSKI., 1991**-Mammals of Algeria. Ed.Ossolineum, Wroklaw, 353p.
- 60.LABED et MEFTAH S., 2007** –*Contribution sur l'agro système dans la daïra de Touggourt*.Mém. Ing. Eco., univ.Kasdi MerbahOaurgla.
- 61.LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** –*Problème d'écologie- l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson, Paris, 30 p.
- 62.LAFRANCHIS T., 2000.** – *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leur chenille*. 448 p., très nombr. Illustr. fotogr.,dessin et cartes en coul. Collection<< Parthénope >> Biotope édit., Mèze (Hérault).
- 63.LE BERRE M., 1978**- Mise au point le problème du ver de la date, *Myeloisceratoniae Zeller*. Bull. Agr. Sahar. I. (4) : 1-35p.
- 64.LEBERRE M., 1989** –*Faune du Sahara – Poissons, Amphibiens, Reptiles*. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, vol. 1, 332 p.
- 65.LEBERRE M., 1990** –*Faune du Sahara – Mammifères*. Ed. Lechevalier- Chabaud, Paris, vol. 2, 359 p.
- 66.LEBOEUF M. &LE TIRANT S., 2012** -*Papillons et chenilles du Québec et de maritimes*. Edition Michel quintin. 17p.
- 67.LEDANT J.-P., JACOB J.-P., JACOBS P., MALHER F., OCHANDO B.,ROCHE J., 1981** - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut* (71) : 295 – 398p.
- 68.LEPIGRE A., 1963**- Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*Myeloisceratoniae Zeller* –(Pyralidae) *Annal. Epiphyties*.14 (2) :85-105p.
- 69.LERAUT P., 1992**– *Les papillons dans leur milieu*. Ed. Bordas, France, 256 p.
- 70.LIETTI M.M.M.,2005**- Evaluation de la Resistencia a insecticidas en poblacionesArgentinas de la palilladel tomate *Tutaabsoluta*(Meyrick, 1917). Tesispresentada da para obtener el titulo de Magiste, en contrôle de plagas y su impactoambientales. Universidad National De General San Martin, Argentinas 91p.

- 71.MARTINEZ J. M., 2013.**Lepidoptera (papillons). INRA. *Science et impact*. Ephytia. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/7524/Insectes- Lepidoptera>
- 72.MOUSSA S., 2005-***Inventaire de l'entomofaune sur cultures maraichères sous serres à l'institut technique des cultures maraichères est industrielles (I.T.C.M.I) de staoueli*. Mémoire ING. Agro. Institut National Agronomique El-Harrach, 93p.
- 73.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.
- 74.MUTIN L., 1977 –** La Mitidja. Décolonisation et espèce géographique. Ed Offic Presse Anniversaire, Alger, 607p.
- 75.O.N.M., 2021 -** Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office. Nati. Météo. Cent. clim. Nati. Ouargla, 12 p.
- 76.OLSOUFIEFF G., 1935 -** quelques conseils sur la conservation des insectes. *publications de la société linnéenne de Lyon*,1935 4-(8),pp. 124-127.
- 77.OZENDA P., 1958 -***Flore du Sahara septentrional et central*. Ed. Centre nati. rech. sci., Paris, 486 p.
- 78.OZENDA P., 1983 -** Flore du sahara.Ed. C.N.R.S., Paris, 622p.
- 79.OZENDA P., 2003 -** Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, Paris, 662 p.
- 80.PHILIPPE B.,2005 -** Diversité et structure des communautés de Lépidoptères nocturnes en chênaie de plaine dans un contexte de conversion vers la futaie régulièreParis, 235.
- 81.RAACHE A., KAHLOUL S., SEKOUR M. et ZEGHTI S., 2015 -** Importance des papillons de nuit et de jour dans la région d'Ouargla. *2 ème Séminaire international "biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides"* 29 & 30 novembre 2015.P41.
- 82.RAGHDA A., 1994:***Contribution à l'étude de la croissance végétative de la fructification et de la relation entre les deux paramètres chez le palmier dattier (Phoenix dactylifera). L) à l'INRAA de Sidi-Mehdi Touggourt. Mémoire d'ing.agr., INESA, Batna, 46 p.*
- 83.RAMADE F., 1984 -***Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale*. Ed. Mc GrawHill, Paris, 397 p.
- 84.RAMADE F., 2003 -** *Eléments d'écologie- écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
- 85.ROTH M. et LE BERRE M., 1963 -***Méthode de piégeage des*

- invertébrés*. Ed. Masson et Cie, Paris, 68-72 p.
- 86. ROTH M., 1980**- Initiation la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, O. R. S .T. O. M. Paris. 114p.
- 87. SEBAA R., 2014** – *inventaire des orthoptères dans deux stations (Touggourt et Témacine)*. Mém. Mast. bio, Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, 98p.
- 88. SMART P., 1999** - *The illustrated Encyclopedia of the Butterfly world*. England, 264p
- 89. SOGETHA-SOGREAH., 1970** - *Participation à la mise en valeur de l'Oued-Righ Rapport : Etude agro-pédologique*. Ed. Ministère travaux publics construction, serv. ét. sci., Algérie, 201 p.
- 90. STEWART P. 1968** - Quotient pluvio-thermique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. Bull. de la Soc. Hist. Nat. d'Afr. du Nord, Alger. 59 (23-36).
- 91. SUTRISNO, H., 2008** - Moth Diversity at Gunung Halimun-Salak National Park, West Java. Hayati 15:111-117p.
- 92. SYLLA E S ., 2018**-*Invasion de la mineuse de la tomate, Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae) au Sénégal: dynamique des populations, gamme d'hôtes et potentiel de régulation biologique*. Thèse de doctorat. UNIV. Cheikh. Anta. Diop. Dakar de Sénégal .169p
- 93. SYLVAIN C., 2007** -*Commencer sa collection d'insecte Fabriques* 16 (1). p 1-21.
- 94. TIRICHINE A et ALLAM A., (2016)** -Etude de l'agrobiodiversité oasienne dans les stations de la région de Touggourt : Cas des cultures fourragères. *Journal Algérien des Régions Arides* ,13:41-50p.
- 95. TREMBLAY M., 2003**-*Collection et conservation*. Ed. Insectarium de Montréal. 11p.
- 96. WERTHEIMER M., 1958**- Un des principaux parasites du palmier dattier algérien : Le myelois décolore. *Fruits*. Vol 13 (8). pp 109 – 123.
- 97. ZEGHTI S., 2014** -*Contribution à l'étude des lépidoptères et leur place dans une région saharienne : Cas d'Ouargla*. Mémoire Master. agro., Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, 97p.
- 98. ZEGHTI S., 2020** - *Diversité des lépidoptères dans les stations d'Ouargla et importance des espèces nuisibles*. Thèse de doctorat. Agro, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 120p.
- 99. ZEGHTI, S., SEKOUR, M., EDDOUD, A et BENABDALLAH, S. 2016.**

Inventaire des lépidoptères et leur place dans une région saharienne : Cas d'Ouargla.
Séminaire international sur biodiversité et gestion des ressources naturelles.
Université SoukAhras 19 – 21 avril, 2016.p 52.

- 100. ZEGHTI, S., SEKOUR, M., RAACHE, A., BOURAS, A. et EDDOUD, A., 2015.** Aperçu sur les lépidoptères de la région d'Ouargla (Sahara septentrional). *2 eme Séminaire international sur biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides.* Université KASDI Merbah, Ouargla Algérie 29 et 30 novembre. P 41. 118.

Référence électronique :

1. WWW. Google Earth. Com

Annexes

Annexe I**Tableau 01** - Principales espèces végétales recensées dans la région de Touggourt

Familles	Espèces
Anagalaceae	<i>Anagallis arvensis</i> (L.1753)
Chenopodiaceae	<i>Suaedafructicosa</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Chinopodium murale</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Salsola siedberi</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Salicorniafruticosa</i> (LINNAEUS, 1758)
Apiaceae	<i>Ammodaucusleucotricus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Daucus carota</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Scandix pectemvensis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Foeniculumvulgare</i> (LINNAEUS, 1758)
Bradicaceae	<i>Coranadusniloticus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Sisymbrium rebodianum</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Cnringia orientalis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Hutchinsiaprocumbens</i> (LINNAEUS, 1758)
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Atractylisflava</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Atracetylisserratuloides</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Anacycluscyrtolepidiodes</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Iflogaspicata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Launaeanudicaulis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Launaearesedifolia</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Launaeaudicaulis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Launaeaglomerata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Sonchusmaritimus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Seneciacoronopifolium</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Sonchusoleraceus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Koelpinra calendula</i> (LINNAEUS, 1758)
Papillionaceae	<i>Medicago sativa</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Medicago saleirolii</i> (LINNAEUS, 1758)

	<i>Medicago lactoniata</i> (LINNAEUS, 1758)
Boraginaceae	<i>Echiumpycanathum</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Megastomapusillum</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Moltkiaciliata</i> (LINNAEUS, 1758)
Brassicaceae	<i>Oudnayaafricana</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Savigynalongistyla</i> (LINNAEUS, 1758)
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Vaccariapyramidata</i> (LINNAEUS, 1758)
Convulvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Cressacretica</i> (LINNAEUS, 1758)
Cistaceae	<i>Helianthemumlippii</i> (LINNAEUS, 1758)
Ephedraceae	<i>Ephedraalata</i> (LINNAEUS, 1758)
Euphorbiaceae	<i>Euphorsigranulata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Ricinuscommunis</i> (LINNAEUS, 1758)
Fabaceae	<i>Astragallus gombo</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Astragallusgysensis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Melilotusindica</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Retamaretam</i> (LINNAEUS, 1758)
Frankeniaceae	<i>Frankeniapulverulenta</i> (LINNAEUS, 1758)
Geraniaceae	<i>Centoriumpulchellum</i> (LINNAEUS, 1758)
Geraniaceae	<i>Erodiumgaramantum</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Monsoniaheliotropiodes</i> (LINNAEUS, 1758)
Joncaceae	<i>Juncusmaritimus</i> (LINNAEUS, 1758)
Liliaceae	<i>Androcymbiumpunctatum</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Asphodelustenuifolius</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Cistanchetinctoria</i> (LINNAEUS, 1758)
Plantaginaceae	<i>Plantagociliata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Plantagolenceolata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Plantagonotate</i> (LINNAEUS, 1758)
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrumgyonianum</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Limoniumdelicatulum</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Limoniumchrysopotanicum</i> (LINNAEUS, 1758)
Poaceae	<i>Aeluropuslittoralis</i> (LINNAEUS, 1758)

	<p><i>Aristidapangens</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Pholurivirusincurvus</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Setoriaveticillata</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Cynedondactylon</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Donthoriaforskahlii</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Dactylocteniumaegyptiacum</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Phragmites commuis</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Polypogommonspiliensis</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Hordeummurinum</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Stipagrostisobtusa</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Stipagrostisplumose</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Stipagrostispungens</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Echinochloacolonna</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Loliumsp</i></p>
Polygonaceae	<i>Calligonumcomosum</i> (LINNAEUS, 1758)
Primulaceae	<i>Samolusvelarandi</i> (LINNAEUS, 1758)
Malvaceae	<p><i>Malvasyvestris</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Malvaargyptiaca</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Typha australis</i>(LINNAEUS, 1758)</p>
Resedaceae	<p><i>Randoniaafricana</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Cayluseahexagina</i>(LINNAEUS, 1758)</p>
Rosaceae	<i>Neuradaprocumbens</i> (LINNAEUS, 1758)
Verbenaceae	<i>Lippianodiflora</i> (LINNAEUS, 1758)
Tamaricaceae	<p><i>Tamarix gallica</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Tamarix pauciavulata</i>(LINNAEUS, 1758)</p>
Zygophyllaceae	<p><i>Fagoniaglutinosa</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Zygophyllum album</i>(LINNAEUS, 1758)</p> <p><i>Zygophyllum cornutum</i>(LINNAEUS, 1758)</p>

(LABED et MEFTA, 2007 ; OZENDA, 1983, 2003 ; ACHOUR, 2003 ; KOULL 2015)

Tableau 02: Espèces maraîchères récoltés dans la région de Touggourt

Famille	Espèces
Chénopodiacées	<i>Spinaciaoleracea</i> (L., 1753)
	<i>Beta vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)
Fabacées	<i>Vicia fabav</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Hisbiscusesculentus</i> (LINNAEUS, 1758)
Solanacées	<i>Capsicum annuum</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Lycopersicumesculentum</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Solanum tuberosum</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Solanum melongena</i> (LINNAEUS, 1758)
Liliacées	<i>Allium cepa</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Allium sativum</i> (LINNAEUS, 1758)
Astéracées	<i>Lactuca sativa</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Cynarascolumus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Cynarascolumus</i> (LINNAEUS, 1758)
Portulacacées	<i>Portulacaoleracea</i> (LINNAEUS, 1758)
Cucurbitacées	<i>Cucurbita Maxima</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Lagenariasiceraria</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Cucurbitapepo</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Citrulluslanatus</i> (LINNAEUS, 1758)
Apiacées	<i>Daucus carota</i> (LINNAEUS, 1758)
Brassicacées	<i>RaphanusSativus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Brassicarapa</i> (LINNAEUS, 1758)

(TIRICHINE et ALLAM , 2016).

Annexe II

Tableau 3. - Liste des invertébrés inventoriés dans la région de Touggourt

Ordres	Familles	Espèces
Terricoles	Lumbricidae	<i>Lumbricusterrestris</i>
Acariens	Tetranychinae	<i>Oligonychusafrasiaticus</i> (MCGREGOR, 1939)
Aranéides	Araneidae	<i>Argiope bruennichi</i>
Solifuges	Galeodidae	<i>Galeodessp.</i>
Scorpionida	Buthidae	<i>Buthusoccitanuss</i> (SIMON, 1878)
		<i>Leuriussp.</i>
		<i>Orthochirusinnesi</i> (KARSCH, 1891)
		<i>Androctonusamoreuxi</i> (AUDOUIN, 1826)
		<i>Androctonus australis</i> (LINNAEUS, 1758)
Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophiluslongicornis</i> (DE GEER, 1778)
Isopoda	Oniscoidae	<i>Coloporteisipode</i>
		<i>Aniscus asellus</i> (LINNAEUS, 1758)
Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma</i> <i>viridulum</i> CHARPENTIER, 1840)
		<i>Ischnuragraellsii</i> (RAMBUR, 1842)
	Libellulidae	<i>Crocothermiserythraea</i>
		<i>Orthetrumchrysostigma</i>
		<i>Urothemisedwardsi</i> (SELYS, 1849)
		<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776)
		<i>Sympetrum flaveolum</i>
		<i>Sympetrum sanguineum</i> (MÜLLER, 1764)
		<i>Sympetrum</i> <i>striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)

	Ashnidae	<i>Anaxparthenope</i> (SELYS, 1839) <i>Anax imperator</i> (LEACH, 1815)
Dictyoptera	Blattidae	<i>Blattela germanica.</i> (Linné).
		<i>Blattaorientalis.</i> (Linné).
		<i>Periplaneta Americana</i> (LINNAEUS, 1758)
	Mantidae	<i>Amblythespislemoroi</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Iris deserti</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Mantis religiosa</i> .(Linné).
		<i>Sphodromantisviridis</i>
	Empusidae	<i>Empusaegena.</i> (Finot)
		<i>Empusaguttula</i>
		<i>Empusamendica</i>
		<i>Empusa pennata</i> .(Thunberg)
	Thespidae	<i>Amblythespis granulate</i>
	Orthoptera	Gryllidae
<i>Gryllusalgius</i>		
<i>Gryllusbimaculatus</i> (GEER, 1773)		
<i>Gryllusbrevicauda</i> (GEER, 1773)		
<i>Grylluschudeaui</i> (GEER, 1773)		
<i>Gryllusdalmatina</i> (GEER, 1773)		
<i>Gryllusdesertus</i> (GEER, 1773)		
<i>Gryllusgestrona</i> (GEER, 1773)		
<i>Gryllushispanicus</i> (GEER, 1773)		
<i>Grylluspalmetorum</i> (KROSS, 1902)		
<i>Gryllusrostratus</i> (GEER, 1773)		
Acrididae		<i>Aridaturuta</i> (Linné).
		<i>Aiolopusstrepens</i> (LATREILLE, 1804)
		<i>Aiolopusthalassinus</i> (Fabricius)
		<i>Anacridiumaegyptium</i>
		<i>Dericorysalbidula</i> (Serville)

		<i>Dociostaurusmaroccuanus</i>
		<i>Duroniellalucasii</i> (BOLIVAR, 1881)
		<i>Eyprepocnemisplorans</i> (Charpentier)
		<i>Heteacrisadesprsus</i>
		<i>Heteacrisannulosus</i>
		<i>Omocetrusventralis</i>
		<i>Schistocerca gregaria</i>
		<i>Sphingonotusazureus</i>
		<i>Sphingonotuscaerulans</i>
		<i>Paratitixmeridionalis</i> .Rambur
		<i>Platypternafilicornis</i>
		<i>Platyptermageniculata</i>
		<i>Platyptermagracilis</i>
		<i>Acrotyluspatruelis</i>
		<i>Sphingonotusrubescens</i>
		<i>Hyalorrhhipiscalcarata</i>
		<i>Tropidopola cylindrical</i> (Marschall)
		<i>Truxalisnasuta</i>
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognate</i>
	Oedipodidae	<i>Acrotyluspatruelis</i>
		<i>Sphingonotusrubescens</i>
		<i>Hyalorrhhipiscalcarata</i>
	Cyrtacanthacrididae	<i>Anacriduimegytuim.</i> (Linné)
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (LINNAEUS, 1758)
	Gomphoceridae	<i>Platypternafilicornis</i>
	Tropidopolidae	<i>Tropidipola cylindrical</i>
	Eyprepocnemidimae	<i>Heteracrisannulosus</i>
		<i>Heteracris</i> sp.
		<i>Eyprepocnemusplorans</i>
Dermaptera	Labidueidae	<i>Labidura riparia</i> (PALLAS, 1773)
	Forficulidae	<i>Forficulaauricularia</i> (LINNAEUS, 1758)

Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysooa vulgaris</i>
	Myrmeleonidae	<i>Myrmeleasp.</i>
Homoptera	Aphididae	<i>Aphigossypii</i>
		<i>Aphis solanella</i>
	Aleyrodoidae	<i>Trialeurodesvaporariorum</i> (LINNAEUS, 17
	Diaspidiae	<i>Parlatoriablanchardi</i> (TARGIONI TOZZETTI, 1892)
Hemiptera	Reduviidae	<i>Coranussubapterus</i>
	Pentatomidae	<i>Nezaraviridula</i>
		<i>Pentatomarufipes</i>
		<i>Pitediajuniperina</i>
	Lygeidae	<i>Lygaeusmilitaris</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocorisapterus</i>
Berytidae	<i>Metapterusbarksi</i>	
Coleoptera	Cetoniidae	<i>Cetonaicuprea</i> (FABRICIUS, 1775)
		<i>Tropinotahirta</i> (LINNAEUS, 1758)
	Anthicidae	<i>Anthicusfloralis</i>
	Tenebrionidae	<i>Blapssuperstis</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Pimeliaangulata</i> (FABRICIUS, 1781)
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Scourusgegas</i>
		<i>Triboliumcastaneum</i>
		<i>Triboliumcanfusum</i>
	Scarabaeidae	<i>Ateuchussacer</i>
		<i>Pemilicinisapterus</i>
		<i>Rhizotrogusdeserticola</i>
	Bostrichidae	<i>Apatemonachus</i> (FABRICIUS, 1775)
	Brachinidae	<i>Pheropsophusafricanis</i>
	Curculionidae	<i>Lixus anguinus</i> .(Linné)
		<i>Lixusascanii</i>
	Cicindellidae	<i>Cicindellacmpestris</i> (SYDOW, 1934)
<i>Cicindella hybrid</i> (FISHER, 1823)		

	<i>Cicindellafluxuosa</i> (LINNE, 1758)
Coccinellidae	<i>Adonia variegata</i> (GOEZE, 1777)
	<i>Coccinella septempunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Epilachnachrysomelina</i> (BOVIE, 1897)
	<i>Hipodamiatredecimpunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Hipodamiaseptempunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Pharoscygnusoviideus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Pharoscygnussemiglobosus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Africanus angulate</i> (LINNAEUS, 1758)
Carabidae	<i>Carabuspyrenachus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Scaritesgegas</i> (FABRICIUS, 1781)
	<i>Scaritessubcylindricus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Oryzaphilus surinamensis</i> (LINNAEUS, 1758)
Cucujidae	<i>Oryzaphilus surinamensis</i> (LINNAEUS, 1758)
Hydrophilidae	<i>Colymbetesfuscus</i> (LINNAEUS, 1758)
Squalidae	<i>Oxytheriafenista</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Oxytheriasqualides</i> (LINNAEUS, 1758)
Nitidulidae	<i>Cybocephalussemilium</i> (LINNAEUS, 1758)
Hymenoptera	
Sphecidae	<i>Ammophilasabulosa</i> (LINNAEUS, 1758)
Trigonalidae	<i>Peudogonaloshahni</i> (LINNAEUS, 1758)
Formicidae	<i>Cataglyphisbicolor</i> .Forsk.(LINNAEUS, 1758)
	<i>Pheidolepallidula</i> (MULLER, 1848)
	<i>Camponotussylvaticus</i> (OLIVIER, 1792)
	<i>Camponotushercueanus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Cataglyphis cursor</i> (FONSCOLOMBR, 1846)

		<i>Cataglyphis</i> sp.
		<i>Tapinoma</i> sp.
	Myrmicidae	<i>Tetramorium</i> sp.
	Sphecidae	<i>Bembix</i> sp.
	Leucospidae	<i>Ammophilasabulosa</i>
		<i>Leucospis gigas</i>
	Aphelinidae	<i>Aphytis mytilaspidis</i> (BARON, 1876)
	Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> (LINNAEUS, 1767)
Lepidoptera	Danaliae	<i>Danaus chrysippus</i>
	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (ZELLER, 1839)
	Pieridae	<i>Colias croceus</i>
		<i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)
	Geometridae	<i>Phodematra sacraria</i>
	Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i>
		<i>Choridiapeltigera</i>
		<i>Prodenialotalus</i>
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i> (DURCKHEIM, 1828)
		<i>Musca griseus</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophagacarnaria</i> (GOEZE, 1777)
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i> (LINNE, 1767)
		<i>Calliphora vicina</i>
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Scaevapyastris</i>		
<i>Laphiriagibbosa</i>		
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>
Zygentomes	Lepismatidae	<i>Lepismadesinguilinus</i>

(BEKKARI, BEN ZAOUÏ, 1991 ; BOUAFIA, 1985).

Tableau 04- Principaux mammifères présentés dans la région de Touggourt

Ordre	Famille	Espèce
Insectevora	Erinaceidae	<i>Aethechinusalgirus</i> (DUVERNOY et PEREBOULLET ,1842
		<i>Paraechinusaethiopicus</i> (LOCHE, 1867)
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrelluskuhli</i> (KUHLE, 1819)
	Hipposideridae	<i>Aselliatridens</i> (GEOFFROY, 1813)
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780)
	Felidae	<i>Felissylvestris</i> (LOCHE, 1858)
	Mustelidae	<i>Lctonyscstriatus</i> (PERRY, 1810)
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)
	Suidae	<i>Suc scrofa</i> (LINNE, 1758)
Tylopodia	Camelidae	<i>Camelusdromedarius</i> (LE VAILLANT, 1758)
Rodentia	Muridae	<i>Merionscrassus</i> (SUNEVALL, 1842)
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)
		<i>Gerbillus campestris</i> (LOCHE, 1867)
		<i>Psammomysobesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)
		<i>Gerbillus pyramidium</i> (GEOFFROY, 1825)
		<i>Merioneslibycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
		<i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Rattus rattus</i> (L., 1758)

	Dipodidae	<i>Jaculusjaculus</i> (LINNE, 1758)
	Gliridae	<i>Eliomysquercinus</i> (LINNE, 1758)

(KOWALSKI, RZIBEK KOWALSK A 1991 et LEBERRE, 1990).

Tableau 05 - Liste des poissons, reptiles de la région d'étude

Classe	Ordre	Famille	Espèces
Actinoptery gii	Cyprinodontifor mes	Cypronodontid ae,	<i>Gambusia affinis</i> (BAIRDETGIRARD 1820)
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> (<u>Linnaeus</u> , 1758)
		Sauria	Scincidae
	Agamidae		<i>Tarentola deserti</i> (BOULENGER, 1891)
			<i>Tarentolamauritanica</i> (LINNE, 1758)
			<i>Agama mutabilis</i> (OVUERREM, 1820)
			<i>Agma savignii</i> (DUMERIL et BIBRON ,1837)
			<i>Uromastix nacanthinurus</i> (BELL, 1825)
			<i>Acanthodactyluslongipes</i> (AUDOUIN, 1829)
	Geckonidae		<i>Acanthodactylusboskianus</i> (<u>Daudin</u> , <u>1802</u>)
			Varanidae

(LE BERRE, 1989 et BENTIMA, 2014)

Tableau 6. - Liste des espèces aviennes recensées dans la région de Touggourt

Famille	Nom scientifique
Phoenicopteridae	<i>Phaenicopterus ruber</i> (LINNE, 1758)
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (LINNE, 1758)
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Ardea purpurea</i> (LINNE, 1766)
	<i>Egretta gazetta</i> (LINNE, 1766)
Anatidae	<i>Bubulcus ibis</i> (LINNE, 1758)
	<i>Anas crecca</i> (LINNE, 1758)
	<i>Marmarontta angustis</i> (MENETRIES, 1832)
	<i>Anas platyrhynchos</i> (LINNE, 1758)
	<i>Anas penelope</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Anas clypeata</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Anas acuta</i> (LINNE, 1758)
	<i>Casarca ferruginea</i>
Rallidae	<i>Fulica atra</i> (LINNE, 1758)
	<i>Gallinula chloropus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Rallus aquaticus</i>
Recurvirostridae	<i>Himantopus</i> (LINNE, 1758)
Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i> (LINNE, 1758)
	<i>Charadrius dubius</i> (LINNE, 1758)
	<i>Charadrius alexandrinus</i> (LINNE, 1758)
Scolopacidae	<i>Philomachus pugnax</i> (LINNE, 1758)
	<i>Tringa erythropus</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Tringa nebularia</i> (GUNNERUS, 1767)
	<i>Tringototanus</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Gallinago gallinago</i> (LINNE, 1758)
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Hieraeetus pannatus</i> (GMELIN, 1788)
	<i>Circus pygargus</i>
Falconidae	<i>Falco columbarius</i> (LINNE, 1758)
	<i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825)

	<i>Falco tinnunculus</i> (LINNE, 1758)
Gruidae	<i>Grus grus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Fulicaatra</i> (LINNE, 1758)
	<i>Porzanapavra</i> (SCOPOLI, 1769)
Otididae	<i>Chlamydotisundulata</i> (JACQUIN, 1784)
Phalaropodidae	<i>Burhinusoedicnemus</i> (LINNE, 1758)
Pteroclididae	<i>Pterolesalchata</i> (LINNE, 1758)
	<i>Pterolesorientalis</i> (LINNE, 1758)
Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNE, 1758)
	<i>Streptopeliadecaocto</i> (FRIVALDSZKY, 1838)
	<i>Streptopeliaturtur</i> (LINNE, 1748)
	<i>Columba livia</i> (BONNATERRE, 1790)
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (SCOPOLI, 1759)
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ruficollis</i> (TEMMINCK, 1820)
	<i>Caprimulgus aegyptius</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Apodidae	<i>Apus pallidus</i> (SHELLEY, 1870)
Alcedinidae	<i>Alcedoatthis</i> (LINNE, 1758)
Meropidae	<i>Meropssuperciliosus</i> (LINNE, 1766)
	<i>Meropsapiaster</i> (LINNE, 1758)
Upodidae	<i>Upupa epops</i> (LINNE, 1758)
Alaudidae	<i>Ammomanescinctura</i> (GOULD, 1841) <i>Ammomanes deserti</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	<i>Alaemonalaudipes</i> (DESFONTAINE S, 1787) <i>Galeridacristata</i> (LINNE, 1758) <i>Rhamphocorysclot-bey</i> (BONAPARTE, 1850)
	<i>Eremphilabilopha</i> (TEMMINCK, 1815)
	<i>Colandella cinerea</i> (GMELIN, 1789)
	<i>Embrizastriolata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Emberizidae	<i>Embrizastriolata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)

Hirundinidae	<i>Hirundorupestrus</i> (SCOPOLI, 1769) <i>Delichonurbica</i> (LINNE,1758) <i>Hirundorustica</i> (LINNE,1758)
Pycnonotidae	<i>Pycnonotusbarbatus</i> (DESFONTAINES, 1787) <i>Motacillaflava</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthelugens</i> (LICHTENSTEI N, 1823) <i>Oenantheleucopyga</i> (BREHM, 1855) <i>Oenanthemoesta</i> (LICHTENSTEI N, 1823) <i>Oenantheoenanthe</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe leucura</i> (GMELIN, 1758)
Timalidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1787)
	<i>Cercotrichasgalactotes</i> (TEMMINCK, 1820) <i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNE, 1758) <i>Phylloscopuscollybit</i> (CRETZSCHMAR,1826)

(DJELILA, 2008, HEIM DE BELZAC, 1936et 1962).

Annexes III – Flore des stations d'étude

Tableau 07: - Liste de présence absence des espèces végétales spontanées présente dans les trois stations d'étude de la région de Touggourt (2020-2021)

	Famille	Espèce	S1	S2	S3
Espèces cultivées	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> (LINNE, 1753)	+	+	+
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i> (LINNE, 1753)	+	+	+
	Moraceae	<i>Ficus carica</i> (LINNE, 1753)	+	+	-
	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> (LINNE, 1753)	-	+	+
	Papilionaceae	<i>Medicago sativa</i> (LINNE, 1753)	+	+	+
		<i>Pisumsativum</i> (LINNE, 1753)	-	-	+
	Punicaceae	<i>Punicagranatum</i> (LINNE, 1753)	+	-	-
	Rosaceae	<i>Punicaarmenica</i> (LINNE, 1753)	+	+	+
	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> (LINNE, 1753)	-	-	+
	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> (LINNE, 1753)	+	+	+
	Portulacaceae	<i>Portulacaoleracea</i> (LINNE, 1753)	+	-	+
	Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i> (LINNE, 1753)	+	-	+
	Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> (LINNE, 1753)	-	-	+
		<i>Solanum melongena</i> (LINNE, 1753)	+	+	-
		<i>Capsicum annum</i> (LINNE, 1753)	+	+	+
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> (LINNE, 1753)	+	+	+	
Espèces spontanées	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (LINNE, 1753)	+	+	+
		<i>Phragmites australis</i> (LINNE, 1753)	+	+	+

Annex IV- Résultats

Tableau 08. - Abondance relative des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de pots Barber dans les trois stations d'étude.

Espèce	S1		S2		S3	
	Ni	AR %	Ni	AR %	Ni	AR %
<i>Hyleslivornica</i>	3	9,375	1	3,33	1	0,91
<i>Pierisrapea</i>	6	18,75	-	-	-	-
<i>Danauschrysippus</i>	3	9,375	1	3,33	3	2,73
<i>Ectomyeliosceratoniae</i>	4	12,5	2	6,67	3	2,73
<i>Autographa gamma</i>	9	28,125	9	30	2	1,82
<i>Chersotismargaritacea</i>	3	9,375	4	13,33	2	1,82
<i>Apamealithoscylaea</i>	4	12,5	2	6,67	3	2,73
<i>Tutaabsoluta</i>	-	-	-	-	96	87,27
<i>Plutella xylostella</i>	-	-	11	36,67	-	-
09	32	100	30	100	110	100

Ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative ; - : Absence ; S1 : StationNezla ; S2 : StationBaldet Omar ; S3 : StationGoug.

Tableau 9. - Abondance relative des espèces de lépidoptères capturées à l'aide de pièges colorés dans les trois stations d'étude.

Espèces	S1		S2		S3	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Danauschrysis</i>	1	4,17	-	-	-	-
<i>Ectomyeloisceratoniae</i>	10	41,67	4	11,76	2	2
<i>Autographa gamma</i>	3	12,5	17	50	5	5
<i>Chersotismargaritacea</i>	4	16,67	7	20,59	3	3
<i>Apamealithoscylaea</i>	6	25	2	5,88	4	4
<i>Tutaabsoluta</i>	-	-	-	-	86	86
<i>Plutella xylostella</i>	-	-	4	11,76	-	-
07	24	100	34	100	100	100

Ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative ; - : Absence ; S1: StationNezla ; S2 :StationBaldet Omar ; S3 : StationGoug.

Tableau 10. - Abondance relative des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de fauchagedans les trois stations d'étude.

Espèces	S1		S2		S3	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Pierisrapea</i>	-	-	1	4,55	-	-
<i>Danauschrysippus</i>	1	8,33	5	22,73	3	5,88
<i>Ectomyeloisceratoniae</i>	-	-	4	18,18	9	17,65
<i>Heliothispeltigera</i>	-	-	-	-	1	1,96
<i>Lampidesboeticus</i>	11	91,67	12	54,55	1	1,96
<i>Tutaabsoluta</i>	-	-	-	-	37	72,55
06	12	100	22	100	51	100

Ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative ; - : Absence ; S1: StationNezla ; S2 :StationBaldet Omar ; S3 : StationGoug.

Tableau 11. - Abondance relative des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode de pièges lumineuxdans les trois stations d'étude.

Espèces	S1		S2		S3	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Autographa gamma</i>	4	30,76	12	57,14	5	8,77
<i>Chersotismargaritacea</i>	3	23,07	6	28,57	8	14,04
<i>Apamealithoscylaea</i>	6	46,15	3	14,28	3	5,26
<i>Tutaabsoluta</i>	-	-	-	-	41	71,93
04	13	100	21	100	57	100

Ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative ; - : Absence ; S1: StationNezla ; S2 :StationBaldet Omar ; S3: StationGoug.

Tableau 12 - Fluctuations des adultes de *T. absoluta* en fonction du temps, capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage dans la serre

Les dates	Nombre des adultes
07/01/2021	15
22/01/2021	18
09/02/2021	22
24/02/2021	25
13/03/2021	28
28/03/2021	48
01/04/2021	78
16/04/2021	98

Place des lépidoptères nuisibles dans les agroécosystèmes de la région de Touggourt

Résumé :

L'étude de place des lépidoptères nuisibles dans les agroécosystèmes dans les trois stations à Touggourt (station Nezla, station Baldet Omar et station Goug) de type palmeraies, suite à l'application de quatre méthodes de piégeages (pots Barber, pièges colorés, fauchage, pièges lumineux) , afin de montrer l'importance de des espèces nuisibles dans cette région, un inventaire dans les palmeraies est réalisé sur 9 sortie . Cette étude a permis de recenser 8 familles réparties en 11 sous familles avec 11 espèce , les Noctuidae sont les plus riches en espèces (S = 4 espèces), la richesse totale la plus élevée (S = 7 espèces) est notée pour la méthode du pots Barber, qui il s'agit est *Autographa gamma* (AR=28,125%) à la station 1et *Plutella xylostella* (AR=36,67%)dans la station 2, et au niveau de la station 3, *Tuta absoluta* (AR=87,27%) est la plus représentée. A propos de l'étude de quelques espèces de lépidoptère nuisibles les résultats montrent que la durée de cycle biologique de *Tuta absoluta* et *Heliothis peltigera* dépend de plusieurs facteurs. Le cycle biologique de *T. absoluta* sur les plants des tomates (T : 35°C, H% : 50 - 60%) dure 19 jours : L2 (3 j), L3 (4), L4 (2j) et la chrysalide 10jours. Ce ravageur a engendré des pertes allant jusqu'à 100% au niveau des feuilles et fruits de tomate sous serre et la fluctuation des adultes ressortir des pics correspondant à l'augmentation du nombre des adulte, atteint un maximum de 98 individus à la fin d'avril . Le cycle biologique de *Heliothis peltigera* sur le petit pois de L1 à l'adulte dure 20 jours .

Mots clés : Touggourt -lépidoptères - espèce nuisible - palmeraie. Tauxd'infestation-Noctuidae.

Place of harmful lepidoptera in agroecosystems of the Touggourt region

Abstract:

The study of the place of harmful Lepidoptera in agroecosystems in the three stations at Touggourt (Nezla station, Baldet Omar station and Goug station) of the palm groves, following the application of four trapping methods (Barber pots, colored traps, mowing , light traps), in order to show the importance of harmful species in this region, an inventory in the palm groves is carried out on 9 outings. This study made it possible to identify 8 families divided into 11 sub-families with 11 species, the Noctuidae are the richest in species (S = 4 species), the highest total richness (S = 7 species) is noted for the pot method Barber, which is *Autographa gamma* (AR = 28.125%) at station 1 and *Plutella xylostella* (AR = 36.67%) in station 2, and at station 3, *Tuta absoluta* (AR = 87, 27%) is the most represented. Regarding the study of some harmful lepidoptera species, the results show that the duration of the biological cycle of *Tutaabsoluta* and *Heliothis peltigera* depends on several factors. The life cycle of *T. absoluta* on tomato plants (T: 35 ° C, H%: 50 - 60%) lasts 19 days: L2 (3 d), L3 (4), L4 (2 d) and the chrysalis 10 days. This pest caused losses of up to 100% in greenhouse tomato leaves and fruits and the fluctuation of adults emerge from the peaks corresponding to the increase in the number of adults, reaching a maximum of 98 individuals at the end of April. The life cycle of *Heliothis peltigera* on peas from L1 to adult lasts 20 days .

Keywords: Touggourt - lepidoptera - pest species - palm grove-infestation rate – Noctuidae.

مكان وجود حرشفيات الأجنحة الضارة في النظم الإيكولوجية الزراعية في منطقة تقرت

الملخص:

دراسة موقع حرشفيات الاجنحة الضارة في النظم الايكولوجية الزراعية في المحطات الثلاث في تقرت (محطة نزلة، محطة بلدة عمر ومحطة قوق) في بساتين النخيل، باتباع أربع طرق من الافخاخ (أصيص باربار، المصائد الملونة، الشبكة، المصائد الضوئية). لإظهار أهمية الأنواع الضارة في هذه المنطقة، تم إجراء جرد في بساتين النخيل في 9 خرجات. أتاحت هذه الدراسة التعرف على 8 عائلات مقسمة إلى 11 فصائل فرعية بها 11 نوعًا، وتعتبر Noctuidae هي الأغنى في الأنواع (S = 4 أنواع)، أما بالنسبة لأعلى ثراء إجمالي (S = 7 أنواع) لوحظ في فخاخ باربار، وهي *Autographa gamma* (AR = 28.125 %) في المحطة 1 و *Plutella xylostella* (AR = 36.6%) في المحطة 2، وفي المحطة 3، *Tuta Absoluta* (AR = 87,27%)، تعد هي الأكثر تمثيلاً. فيما يتعلق بالدراسة لبعض الأنواع الضارة من حرشفيات الأجنحة، أوضحت النتائج أن مدة الدورة البيولوجية لـ *Tuta Absoluta* و *Heliothis peltigera* تعتمد على عدة عوامل. الدورة البيولوجية لـ *Tuta Absoluta* (T : 35°C, H% : 50 - 60%) دامت 19 يوم (L2 (3 j), L3 (4), L4 (2j) شرنقة 10 أيام). تسببت هذه الآفة في خسائر تصل إلى 100% في أوراق وفواكه الطماطم بسبب الأعداد متزايدة من الفرشات، لتصل إلى 98 فردًا كحد أقصى في نهاية أبريل، ودورة حياة *Heliothis peltigera* على البازلاء من L1 إلى الفرشات يدوم 20 يومًا .

الكلمات المفتاحية: تقرت - حرشفيات الأجنحة - الأنواع الضارة - بستان النخيل - معدل الإصابة - Noctuidae .