

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET PUBLIQUE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLAB-BLIDA 1
FACULTE DES SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE
Projet de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme de Master II
En Science de la Nature et de Vie
Spécialité : Phytopharmacie et Protection des Végétaux
Thème

**Inventaire des Papillons de jour (Rhopalocères -
Lépidoptères) des milieux agricoles dans la région
de Blida**

Présenté par : **LAMRI Yasmina**

BOURABA Fatma

Devant le jury :

Présidente :	M ^{me} BABA AISSA K.	MAA (Université de Blida 1)
Examineur :	Mr MOUSSAOUI K.	MAA (Université de Blida 1)
Promotrice :	M ^{me} REMINI L.	MCB (Université de Blida 1)

Promotion : 2019/ 2020

REMERCIEMENTS

Avant tout nous remercions **ALLAH** tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Nous remercions infiniment notre promotrice **Mme REMINI L.**, Maitre de conférences B à l'université de Blida 1, qui a accepté de nous encadrer, pour son aide et ses encouragements constants. Elle était là pour nous orienter, nous soutenir, ainsi que sa patience tout au long l'élaboration de ce travail.

Nous remercions **Mme BABA AISSA K.**, Maitre Assistante A à l'université de Blida, de nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider notre jury de mémoire.

Nous remercions **Mr MOUSSAOUI K.**, Maitre Assistante A à l'université de Blida, pour avoir accepté d'examiner notre travail et de faire partie de notre jury.

Nous remercions la Direction des Services Agricole de Blida pour leur aide, et pour leur temps, aussi nous remercions les agricultures qui nous ont acceptés dans leurs vergers, qu'ils reçoivent aussi l'hommage de notre vive reconnaissance.

En fin, Nous remercions aussi tous ceux qui nous ont aidé, de prêt ou de loin, à accomplir ce travail.

DEDICACES

Je A ceux à qui je dois tant et qui m'ont tout donné sans rien en retour, mes chers parents, ma Mère **FATMA** et mon Père **ALI**, qui m'ont éclairé le chemin de la vie par leur grand soutien et leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires et leurs énormes sacrifices durant toute leur vie, qui ont toujours aimé nous voir réussir. Je les remercie pour tout ce qu'ils nous ont fait, que dieu les protège, leur donne la santé, longue vie et les garde pour nous.

A mon **Mari OUSSAMA**, aucun mot ne saurait exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse, la gentillesse et le soutien dont tu m'as toujours entouré. Que dieu le tout puissant nous accorde un avenir meilleur

Mes chères sœurs : **SAIDA et FATIHA** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

Mes chers frères : **DJAMAL, ZIYANE, NADJI et AZADDINE** pour leurs appuis et leurs encouragements.

A mon grand-mère maternel « **KHIRA** » que de dieu le protège.

Les enfants de mes sœurs : **REDA, MOHAMADE** et la petite prince **WASSIME**

Les gosses de mon frère : **ADEM, NOUR, LINA et HAITHEM**

A tous ma famille, mes amies et mes collègues.

LAMRI.Y

DEDICACE

JE DEDIE CE MODESTE TRAVAIL A

MON CHER PAPA

MA TRES CHERE OMMI

MA SŒUR ET MES FRERES

TOUTE MA FAMILLE, MES AMIES ET MES COLLÈGUES.

BOURABA. F

ملخص

العنوان: جرد الفراشات (lepidoptera-Rhopalocera) من البيئات الزراعية في منطقة البلدية .
تم حصر أنواع الفراشات في بستانين ، هما الحمضيات في بوقرة ، و بستان الخوخ في بن خليل في منطقة البلدية .
باستخدام شبكة صيد الفراشة مع طريقة المسح ، سمح لنا بتحديد 9 أنواع مقسمة إلى 4 عائلات: Papilionidae ،
Nymphalidae و Lycaenidae ، Pieridae ،
يكشف بستان الخوخ عن ثراء كبير في الأنواع بـ 7 أنواع و وفرة كبيرة في الأعداد مع 41 فردًا . ينتشر arargeP
aegeria في البستانين بقيمة مماثلة تبلغ 68%. لقد ثبت أن هذه الأنواع من الفراشات ثابتة في بستان الخوخ
ومنتظمة في بستان الحمضيات . يوضح مؤشر التنوع والإنصاف أن شجرة الخوخ هي الأكثر تنوعًا وأن البستانين
متوازنتان . ويظهر تحليل استخدام الرتبة / التردد ترتيب وصول الفراشات بمرور الوقت .

الكلمات المفتاحية: Rhopalocera ، الجرد ، الحمضيات ، الخوخ ، البلدية .

RESUME

Titre : Inventaire des Papillons de jour (Rhopalocères -Lépidoptères) des milieux agricoles dans la région de Blida

L'inventaire des espèces de papillons de jour a été réalisé dans deux vergers, il s'agit des agrumes à Bougara, et un pêcher à benikhelil dans la région de Blida. En utilisant le filet à papillon avec la méthode des transects, nous a permis de recenser 9 espèces réparties en 4 familles : *Papilionidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae* et les *Nymphalidae*. Le verger de pêcher révèle une richesse élevée en espèces avec 7 espèces et présente une abondance importante en effectif avec 41 individus. *Parargeaegeria* est la plus fréquente dans les deux vergers avec une valeur similaire de 68%. Cette espèce de papillon s'est montrée en tant que constante dans le pêcher et régulière dans les agrumes. L'indice de diversité et d'équitabilité montre que le pêcher est le plus diversifié et les deux parcelles sont équilibrées. Et l'analyse par l'utilisation Rang/Fréquence montre l'ordre d'arrivée des papillons suivant le temps.

Mots clés : Rhopalocères, Inventaire, agrume, pêcher, Blida.

ABSTRACT

Title: Inventory of Butterflies (Rhopalocera - Lepidoptera) from agricultural environments in the region of Blida.

The inventory of butterfly species was carried out in two orchards, these are citrus fruits in Bougara, and one peach tree in Benikhelil in the region of Blida. By using the butterfly net with the transect method, we have identified 9 species divided into 4 families: Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae and Nymphalidae. The peach orchard reveals a high species richness with 7 species while citrus fruits present a significant abundance in numbers with 41 individuals. *Pararge aegeria* is most common in the two orchards with a similar value of 68%. This butterfly species has been shown to be constant in peach and regular in citrus. The diversity and fairness index shows that the peach tree is the most diverse and the two plots are balanced. And the Rank / Frequency usage analysis shows the order of arrival of butterflies over time.

Keywords: Rhopalocera, Inventory, citrus, peach, Blida

LISTE DES FIGURES

Figure 1. La morphologie générale d'un papillon (BERGEROT, 2011)	05
Figure 2. Schéma représentant le cycle biologique d'un papillon de jour : <i>Papilio machaon</i> (BOUTIN et al., 1991)	07
Figure 3. Schéma représentant le cycle biologique d'un papillon de jour : <i>Papilio machaon</i> (BOUTIN et al., 1991)	08
Figure 4. Schéma représentant l'anatomie d'un papillon de jour adulte ; <i>Papilio machaon</i> (STERRY et MACKAY, 2006)	09
Figure 5. Localisation géographique de L'Atlas Blidéen (Google Earth, 2018)	17
Figure 6. Diagramme ombrothermique de Gaussen appliquée à Blida pour l'année 2018.	21
Figure 7. Climagramme d'Emberger de la région de Blida.....	23
Figure 8. Localisation géographique des sites d'étude (Google Earth, 2020 modifié).	26
Figure 9. Localisation géographique du verger d'agrume à Bougara (Google Earth, 2020 modifié).	27
Figure 10. Photographies du verger d'agrume à Bougara (Original).	27
Figure 11. Localisation géographique du verger de pêcher à BenKhelil (Google Earth, 2020 modifié).....	28
Figure 12. Photographies du verger de pêcher à Ben Khelil (Original)	28
Figure .13 : Filet à papillons (BENKHELIL, 1992)	29
Figure .14: Papillotes à papillons (TREMBLAY, 2003)	30
Figure 15: Etaloir (LERAUT, 1992).	30
Figure 16. Nombre d'espèces de papillons de jour recensées suivant les familles dans les deux vergers d'étude	38
Figure 17. Effectifs des espèces de Papillons de jour recensées suivant les familles dans les deux vergers	39
Figure 18. Nombre d'espèces de Papillons de jour en fonction des catégories au niveau de deux vergers	41
Figure 19. Ordre d'arrivée des espèces de Papillons dans la « d'agrume »	42
Figure 20. Ordre d'arrivée des espèces de Papillons de jour dans le verger « Pêcher »	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Températures moyennes, maximales et minimales, durant l'année 2018 de la Région de Blida.	19
Tableau 2. Répartition mensuelle moyenne des précipitations durant l'année 2018 de la Région de Blida.	20
Tableau 3. Humidité relative dans la wilaya de Blida durant l'année 2018.	20
Tableau 4. Répartition des terres de la wilaya de Blida.	24
Tableau 5. Liste systématique des Rhopalocères recensés au niveau des deux vergers de la région de Blida	37
Tableau 6. Nombre d'individus des papillons de jour dans les deux vergers suivant les familles	39
Tableau 7. Richesse totale et moyenne des papillons de jour les deux vergers.	40
Tableau 8. Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des papillons de jour des deux stations d'étude	40
Tableau 9. Valeurs des Fréquences centésimales et d'occurrence dans les deux vergers ...	41

LISTE DES ABREVIATIONS

ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydraulique.

DSA : Direction des Services Agricole.

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

SAT : La superficie Agricole Totale.

SAU : la Superficie Agricole Utile.

SOMMAIRE

ملخص

RESUME

ABSTCRAT

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABREVIATION

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....01

Chapitre I : Donnees Bibliographiques Sur Les Papillons De Jours

1.1. Systématique	04
1.2. Biologie des papillons de jours	04
1.2.1. Morphologie	04
1.2.1.1. La tête	05
1.2.1.2. Les antennes	05
1.2.1.3. Le thorax	05
1.2.1.4. L'abdomen	06
1.2.1.5. Les ailes	06
1.2.2. Cycle biologique des papillons de jours	06
1.2.2.1. L'œuf	07
1.2.2.2. La chenille	08
1.2.2.3. Chrysalide	08
1.2.2.4. Adulte	09
1.2.3. Rythme de vie des papillons	09
1.2.3.1. Ensoleillement	09
1.2.3.2. Migration	10
1.2.3.3. Hivernation	10
1.2.3.4. Reproduction chez les papillons de jour	11

1.2.3.4.1. Les parades nuptiales	11
1.2.3.4.2. L'accouplement	11
1.3. Ecologie des papillons de jour	12
1.3.1. Habitat et période de vol	12
1.3.2. Nutrition	13
1.4. Ennemis des papillons de jours	13
1.5. Moyens de défense des papillons de jours	14
1.5.1. Moyens de défense des œufs	14
1.5.3. Moyens de défense des chenilles	14
1.5.3. Moyens de défense des chrysalides	14

Chapitre II : Presentation De La Region D'étude

2.1. Situation géographique de l'Atlas Blidéen	17
2.1.1. Le relief	17
2.1.2. L'hydrographie	18
2.1.3. Géologie	18
2.1.4. Pédologie	18
2.1.5. Le climat	18
2.2. Caractéristique climatiques	19
2.2.1. Les températures	19
2.2.2. La pluviométrie	20
2.2.3. L'humidité	20
2.2.4. Les vents	20
2.3. Synthèse climatique	21
2.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson	21
2.3.2. Le quotient pluviothermique d'Emberger	22
2.4. Données bibliographiques sur la flore et faune de la région d'étude	23
1.5. L'agriculture dans la wilaya de Blida	24

Chapitre III : Matériel et Méthodes

3.1. Présentation des stations d'étude	26
3.1.1. Choix des stations	26
3.1.2. Description des stations d'études	27
3.1.2.1. Verger d'agrumes	27
3.1.2.2. Verger de pêcher	27
3.2. Période de suivi	28
3.3. Méthodes adoptées pour la capture des papillons de jour	29
3.4. Matériels et Méthodes de travail	29
3.4.1. Matériels utilisés	29
3.4.2. Méthodes de travail	31
3.4.2.1. La capture des papillons	31
3.4.2.2. Méthodes de comptage	31
3.4.2.4. Etalement	32
3.4.2.5. Identification	32
3.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques	32
3.5.1. Indices de composition	32
3.5.1.1. La richesse spécifique	32
3.5.1.1.1. Richesse totale(S)	32
3.5.1.1.2. Richesse moyenne (Sm)	33
3.5.1.2. L'abondance	33
3.5.1.2.1. La Fréquence centésimale	33
3.5.1.2.2. La Fréquence d'occurrence	33
3.5.2. Indices de structure	34
3.5.2.1. Indice de Shannon-Weaver.....	34
3.5.2.2. Equitabilité	34
3.6. Exploitation des résultats par les analyses statistiques	35

Chapitre IV. Résultats

4.1. Inventaire des papillons de jour échantillonnés dans un verger d'agrumes.....	37
4.2. Résultats exprimés à travers les indices écologiques	40

4.2.1. Richesse spécifique totale et moyenne des papillons de jour, appliquée pour les deux vergers	40
4.2.2. Indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliquées aux espèces de papillons de jour des deux vergers	40
4.2.3. Fréquences centésimale et fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour dans les deux vergers	41
4.2.4. Analyse statistique	42
4. 2.4.1. Ordre d'arrivée des Papillons de jour dans les deux stations d'étude	42

Chapitre V : Discussions

DISCUSSIONS	45
CONCLUSIONS	48
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	50

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les insectes constituent un monde à part, Ils comptent parmi les animaux les plus familiers de la planète. Rien de surprenant à cela alors que l'on sait que les espèces d'insectes existantes excèdent tous les autres groupes des animaux. On a recensé jusqu'ici une infime partie du million, alors que l'on estime à cinq millions le nombre total d'espèces d'insectes vivants sur la planète (**MACQUITTY et MOUND, 1996 in MAGHNI, 2006**).

Les insectes jouent un rôle majeur dans la plupart des écosystèmes et constituent des éléments clés de la biodiversité. Néanmoins, parmi les insectes, les papillons ont reçu une attention particulière suite au déclin de nombreuses populations (**ROZIER, 1999**). Ils appartiennent à l'ordre des Lépidoptères. Cet ordre représente un des quatre groupes majeurs chez les insectes, avec les Coléoptères, les Diptères et les Hyménoptères (**KRISTENSEN, 1999**).

Les Lépidoptères Rhopalocères, communément appelés Papillons de jour (**BEAU, 2010**), ils sont représentés sur tous les continents du monde, à l'exception de l'Antarctique. Ils sont sans doute, parmi les insectes qui présentent les plus grandes variations de coloration. Les papillons de jour sont d'excellents indicateurs biologiques, leur déclin indique en effet une dégradation du milieu où ils évoluaient traditionnellement. En protégeant les papillons, nous sauvons des centaines d'espèces d'invertébrés invisibles ou inconnus (**BOUTIN et al., 1991**). Il existe plus de 150000 à 180000 de papillons, plusieurs spécialistes considèrent toutefois que le nombre exact d'espèces de Lépidoptères oscille entre 300000 et 500000 (**LEBOEUF et LE-TIRANT, 2012**).

En Algérie, les travaux les plus récents sur les papillons de jour sont ceux de **TENNENT (1996)** « The butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia », cet auteur a établi un catalogue systématique et écologique des papillons de jour de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie. On peut citer aussi, **SAMRAOUI (1998)** « Status and seasonal patterns of adult Rhopalocera in north-eastern Algeria », ce dernier s'est intéressé à la diversité et à l'écologie des papillons de jour, peuplant les milieux les plus intéressants du Nord-Est algérien, notamment les zones humides. D'autres travaux sont à citer notamment ceux de **HELLAL et YAKOUBI (2002)** qui ont contribué à l'étude de la diversité et de la dynamique des papillons de jour du Parc National de Gouraya, ou encore l'étude de **FARHI et YAHIAOUI (2006)** qui se sont intéressées à l'étude de la diversité et de la dynamique des papillons de jour en zones arides et semi-arides dans la wilaya de Bouira.

Notre étude, va dans le sens de répertorier une liste des Rhopalocères abritant les milieux agricoles, en particulier l'arboriculture dans la région de Blida, et de mieux connaître l'abondance, la localisation spatiale et temporelle des différentes espèces. Elle a pour but de comparer la composition spécifique en papillons de jour de deux vergers : agrume et pêcher. Le présent manuscrit est organisé en cinq chapitres. Le premier porte sur la synthèse des données bibliographiques des Rhopalocères-Lépidoptères, et la région d'étude avec les vergers prospectés font partie du deuxième chapitre. Les différentes étapes d'échantillonnage et les méthodes utilisées au terrain et au laboratoire sont développées dans le troisième. Le quatrième chapitre traite les résultats et le cinquième porte sur la discussion des différents résultats obtenus. En dernier, une conclusion générale et des perspectives sont notées.

**CHAPITRE 1 : DONNEES
BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES
PAPILLONS DE JOURS**

1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES PAPILLONS DE JOURS

1.1. Systématique

L'ordre des Lépidoptères est le second du monde vivant, après celui des Coléoptères, il compte environ 150.000 espèces décrites, soit près de 9% des espèces connues aujourd'hui (**HOLLOWAY et PETERS, 1976**). Les papillons de jour, ou les Rhopalocères appartiennent à l'ordre des lépidoptères. Le nom Rhopalocères provient de ce que leurs antennes sont renflées en massue à l'extrémité, aux ailes à couplage amplexiflore, qui réunit l'ensemble des espèces de papillons diurnes (**RAMADE, 2008**).

Position systématique

- **Embrt** : Artropodes
- **S/Embrt** : Hexapoda
- **Classe** : Insecta
- **S/Classe** : Pterygta
- **Ordre** : Lépidoptera
- **Sous-ordre** : Rhopalocera

La classification des papillons de jour est basée sur des particularités de pattes et la forme des antennes. Ils présentent une grande variété de forme, de taille et de couleur. Chaque espèce est différente de sa voisine sous sa forme adulte, mais aussi par ses œufs, ses chenilles, ses chrysalides et ses cocons. Chacune passe par des étapes différentes, à des moments différents de l'année et chacune se nourrit de plantes différentes (**STILL, 1996**).

1.2. Biologie des papillons de jours

1.2.1. Morphologie

Selon **BERGEROT (2011)**, La morphologie d'un papillon comme tout insecte, se décompose en trois parties (la tête, le thorax et l'abdomen). La tête porte les organes sensoriels comme les antennes ou les yeux, le thorax porte les ailes ainsi que les trois paires de pattes. Enfin, l'abdomen contient les nombreux organes internes liés aux processus physiologiques comme la reproduction ou encore la digestion. Les papillons se caractérisent par deux paires d'ailes recouvertes d'écailles et une trompe leur permettant d'assurer l'ingestion de nectar (Fig.1).

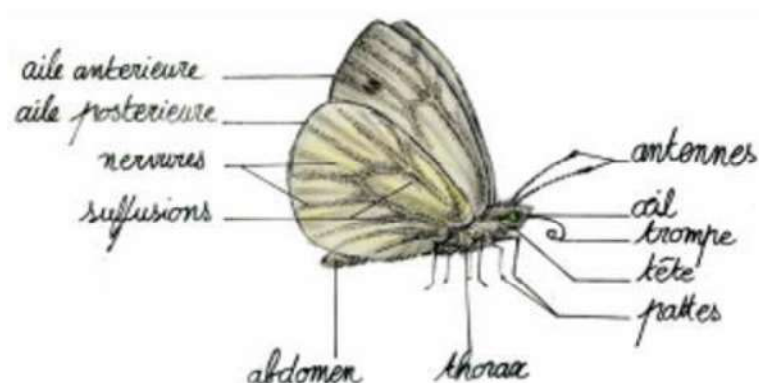


Figure 1. La morphologie générale d'un papillon (BERGEROT, 2011).

1.2.1.1. La tête :

La tête porte une paire d'yeux à facettes ; une paire d'antennes, organe principalement olfactif, qui se termine en forme de massue chez les papillons diurnes ; une trompe par laquelle l'insecte se nourrit de nectar de fleurs, de sève ou encore de liquides provenant de fruits gâtés (GWENAEL ET BENEDICTE., 2005). La face ventrale de la tête porte la trompe enroulée d'un type suceur-lécheur qui n'existe qu'à l'état adulte, constituée de deux gouttières formant un canal servant à aspirer le nectar (BERGEROT et al., 2012 ;TANGUY, 2015). La tête est également munie d'autres pièces buccales : Les palpes maxillaires dont le développement varie en fonction des espèces, Sur le front et entre les yeux partent deux antennes. Ce sont des organes sensoriels, recouverts de soies courtes, très sensibles qui assurent à l'insecte un équilibre lors du vol et qui le renseignent sur ses plantes nourricières, les vibrations, les courants d'air ainsi que les mouvements du voisinage.

1.2.1.2. Les antennes :

Selon GWENAËL ET BENEDICTE (2005) les antennes Sont renflées à l'extrémité, ce qui différencie nos papillons de jour des papillons dits de nuit aux antennes filiformes ou plumeuses. Terminées en massues ou en crochets selon les familles, les antennes participent à la perception du monde grâce à de nombreux capteurs (odorat et toucher notamment).

1.2.1.3. Le thorax

Il porte les éléments moteurs, à savoir les pattes et les ailes. Les ailes composées d'une membrane supérieure et d'une membrane inférieure sont soutenues par un réseau de

nervures et recouvertes d'écailles qui se chevauchent à la manière des tuiles sur un toit. **(GLEMAS, 1999).**

Selon **GWENAËL ET BENEDICTE (2005)**, le thorax Porte deux paires d'ailes et six paires de pattes constituées de plusieurs segments, les pattes Servent surtout à s'agripper aux végétaux. Les petites griffes terminales servent à la femelle lors de la ponte, l'odeur dégagée par les griffures du végétal lui permet de s'assurer qu'elle pond sur la bonne plante. **(GWENAËL ET BENEDICTE, 2005).**

1.2.1.4. L'abdomen

Il sert principalement à la reproduction, mais contient aussi l'intestin et le cœur. Chez la plupart des femelles, l'abdomen est muni d'un ovipositeur qui sert à la ponte des œufs. L'abdomen des femelles est généralement plus gros que celui du mâle, du fait qu'il contient les œufs, qui sont souvent nombreux. Certaines espèces ont l'appareil auditif situé sur l'abdomen. Les femelles de certaines espèces nocturnes sont munies de glandes olfactives très puissantes, situées à l'arrière de l'abdomen, dont les sécrétions ont pour rôle d'attirer les mâles **(HIGGINS et al., 1991).**

1.2.1.5. Les ailes

Les ailes sont imbriquées sur le thorax comme des tuiles superposées, les écailles procurent une coloration particulière à chaque individu. Certaines sont spécialisées et cachent les phéromones, on parle alors d'androconies. Les ailes servent également à la régulation de la température du corps des papillons **(Anonyme, 2017)**. Les membranes des ailes sont recouvertes de minuscules écailles fragiles. Les motifs colorés des ailes varient selon la face (recto ou verso) et bien évidemment selon les espèces. Les papillons de jour, au repos, se tiennent de différentes manières : certains se posent à plat sur le dessus ou le dessous des feuilles, ailes étendues. D'autres se posent ailes fermées et repliées, sur le dessus ou le dessous des feuilles. La position de repos de certaines hespéridés est remarquable : elles se tiennent ailes entrouvertes. Les ailes antérieures sont placées presque à la verticale tandis que les ailes postérieures restent dans le plan horizontal. **(GWENAËL ET BENEDICTE, 2005).**

1.2.2. Cycle biologique des papillons de jours

Le cycle de vie commence par le stade œuf, puis chenille, laquelle se transforme en chrysalide, d'où sortira le papillon adulte, communément appelé imago. Le nombre de

générations annuelles est variable selon les espèces (**KARAS, BECAN et NICOLLE, 2009**).

En général, le cycle complet dure le plus souvent de 3 à 12 mois, cependant les records extrêmes étant de 21 jours et de 2 ans (**HIGGINS et al. 1991 in FRAHTIA, 2002**) (Fig.2)

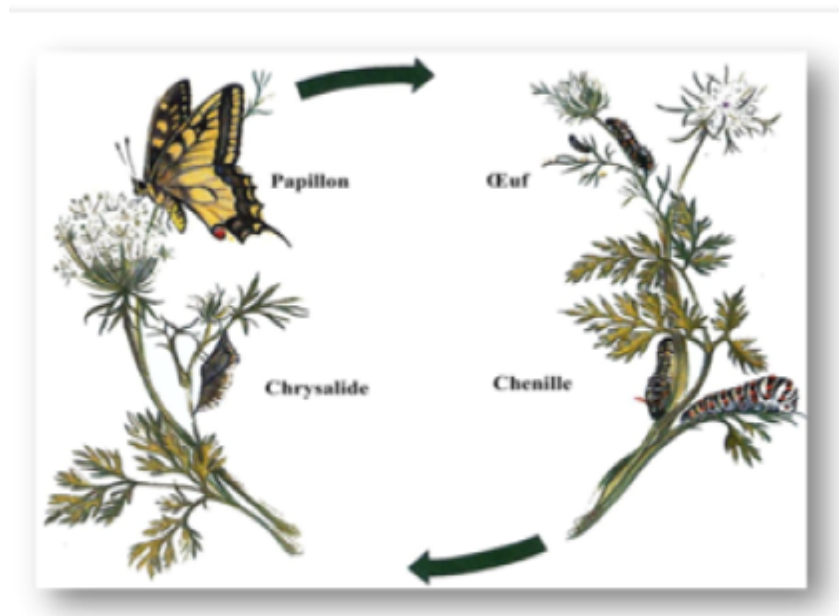


Figure 2. Schéma représentant le cycle biologique d'un papillon de jour : *Papilio machaon* (**BOUTIN et al., 1991**)

1.2.2.1. L'œuf

La femelle pond des œufs soit un par un, soit par petits groupes. En général cette ponte a lieu sur une plante hôte. Les œufs sont de forme, de couleur et de taille variable en fonction des espèces. Le développement embryonnaire peut durer de quelques jours à quelques semaines (certaines espèces, comme les apollons, passent l'hiver sous forme d'œuf) (**BERGEROT, 2010**). Les œufs sont généralement au moment de la ponte pâles, puis acquièrent des tonalités cryptiques brunes ou vertes, et d'autres ont de vives couleurs (**CHINERY et CUISIN, 1994**). Vus à travers une loupe, ils se révèlent ornés des sculptures les plus complexes (**CHINERY, 1988**).

1.2.2.2. La chenille

Le corps de la chenille comporte de nombreux segments. Le thorax porte trois paires de pattes, qui servent essentiellement au maintien sur le végétal consommé. Toutes les chenilles de Rhopalocères possèdent cinq paires de fausses pattes au niveau de l'abdomen qui assurent la locomotion grâce à leurs ventouses et leurs crochets (Fig.3). De nombreuses chenilles ont des préférences marquées pour certaines plantes qu'elles consomment et que les scientifiques qualifient de plantes « hôtes ». Certaines chenilles peuvent multiplier leur poids initial par 1000. Cette prise de poids nécessite quelques arrangements physiologiques. En effet, la peau n'étant pas indéfiniment extensible, cinq mues marqueront la croissance (**BERGEROT, 2011**).

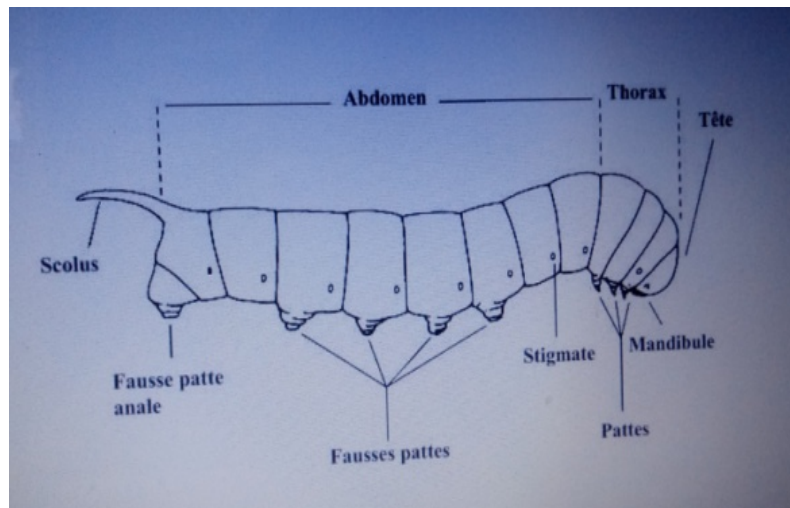


Figure 3. Schéma représentant la morphologie d'une chenille de papillon de jour (LOYER et PETIT, 1994).

1.2.2.3. Chrysalide

La chrysalide est visible à travers l'enveloppe de soie (**CHINERY et CUISIN, 1994**). La forme générale de la chrysalide est un cylindre aux extrémités pointues et arrondies. En effet, les segments de l'abdomen et du thorax sont séparés par des rainures bien visibles. Sur la tête, apparaît l'étui des yeux bombés et celui de la future trompe. Sur le dos, ressortent-les ébauches des ailes antérieures et postérieures (**GUILBOT et ALBOUY, 2004**). Les pattes, les ailes et les antennes sont soudées au corps et recouvertes par une enveloppe de chitine (**CHINERY et CUISIN, 1994**).

1.2.2.4. Adulte

Le corps d'un Lépidoptère adulte est composé de trois parties. La tête dont la mobilité est fort restreinte, possède deux gros yeux composés, une trompe (proboscis) enroulée qui tient lieu de bouche, des palpes, ainsi que deux antennes. Le thorax porte deux paires d'ailes membraneuses recouvertes d'écailles, (deux ailes antérieures et deux ailes postérieures), et trois paires de pattes. L'abdomen est mou et d'avantage flexible, il contient des organes de digestion et de reproduction. L'abdomen de la femelle contenant les œufs est d'ordinaire plus volumineux que celui du mâle (FOREY et MC CORMICK, 1992 ; LOYER et PETIT, 1994 ; TOLMAN et LEWINGTON, 1999 ; BERTHIER, 2000) (Fig. 4).

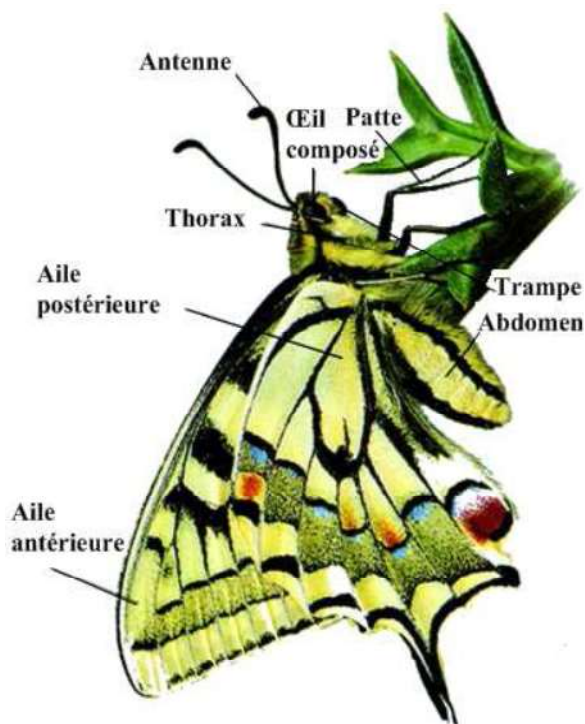


Figure 4. Schéma représentant l'anatomie d'un papillon de jour adulte ;
Papilio machaon (STERRY et MACKAY, 2006).

1.2.3. Rythme de vie des papillons

1.2.3.1. Ensoleillement

Les papillons sont des animaux à sang froid. La température de leur corps dépend donc de la température extérieure, et plus particulièrement des rayons de soleil qu'ils peuvent capter. Ils ne peuvent pas voler si leur température est trop basse. C'est pourquoi, ils passent beaucoup de temps au soleil pour absorber un maximum d'énergie lumineuse. Pour cela, ils se positionnent les ailes écartées ou à 90° par rapport au rayons du soleil. Leur rythme de vie dépend donc de l'ensoleillement, ce qui explique qu'ils ne sont pas très actifs lors des journées peu ensoleillées, et qu'ils sont le plus actifs en milieu de journée (**HOFFMAN, 2000**), les papillons ne se montrent guère et plusieurs espèces s'abritent dès que le soleil disparaît (**CHINERY et CUISIN, 1994**).

1.2.3.2. Migration

De nombreuses espèces de Rhopalocères et Hétérocères sont, à des degrés divers, migratrices. Il peut s'agir de grands migrants présents dans les régions Méditerranéennes qui entament leur migration au printemps ou au début de l'été, Produisant souvent avant l'automne une ou deux générations. La plupart effectuent à la fin de l'été et à l'automne une migration de retour. (**FAURE, 2006**). D'autres sont des migrants locaux se déplaçant sur de courtes distances, ces déplacements pouvant aller, selon les espèces, de quelques dizaines de kilomètres à quelques centaines de kilomètres. Nous pouvons citer comme exemple de migrants au long cours : *Colias croceus*, *Cynthia cardui* et *Vanessa atalanta* (**CHINERY et CUISIN, 1994 ; FAURE, 2006**).

1.2.3.3. Hivernation

Les papillons de jour pour résister aux températures très basses, ils utilisent le plus souvent des liquides que leur corps contient et qui les empêche de geler, par exemple du glycérol. Pour se protéger au mieux lors de cette période, ils se réfugient dans des murs, des greniers ou des cavités pour s'abriter des pluies et des tempêtes hivernales (**BELLMANN, 2002**).

Les papillons de jour peuvent surtout s'observer d'avril à septembre, mais si le temps est ensoleillé et doux, certaines espèces peuvent déjà apparaître en mars. Il s'agit notamment de celles ayant passé l'hiver sous la forme adulte (Petite Tortue, Citron, Robert-le-Diable, Paon-du-jour, Morio, Grande Tortue...) et qui sortent aux premiers rayons de soleil. Certaines espèces ayant hiverné sous forme de chrysalide pourront également se métamorphoser très vite et déjà apparaître en mars (Aurore, Piérides...). Le pic d'activité des papillons de jour se situe en mai-juin-juillet. Contrairement aux idées reçues, le papillon peut vivre plusieurs jours à plusieurs mois. (**FICHEFET, 2011**).

1.2.3.4. Reproduction chez les papillons de jour

1.2.3.4.1. Les parades nuptiales

Les mâles et les femelles peuvent se sentir à plusieurs kilomètres grâce aux puissantes phéromones et à leurs antennes très sensibles. Lorsqu'ils se sont rapprochés, la parade nuptiale commence. Le mâle doit séduire la femelle pour l'inciter à s'accoupler. Pour cela, il s'adonne à de véritables denses de séduction. Il poursuit la femelle qui feint de s'enfuir. Les mâles étant très persévérants, la poursuite peut durer très longtemps (**GOODDEN, 1972**). Parfois, plusieurs mâles luttent pour la même femelle. Une véritable guerre de parfums s'engage alors, chaque mâle libérant son propre parfum dans l'espoir d'être l'heureux élu qui pourra s'accoupler avec elle. Lorsqu'une femelle rejette un mâle parce qu'elle a déjà été fécondée ou qu'elle n'est pas prête, elle le lui fait comprendre en levant son abdomen, presque à 90°. Dans le cas contraire, elle participe aux danses engagées par le mâle (**GOODDEN, 1972**)

1.2.3.4.2. L'accouplement

L'accouplement des adultes se fait Lorsque la femelle a accepté les avances d'un mâle, les deux papillons male et femelle se placent côte à côte pour un contact abdominale. Une fois le contact établi, ils reculent pour que le mâle puisse transférer son liquide séminal dans l'abdomen de la femelle. L'accouplement dure entre une demi-heure jusqu'à trois heures, il se fait en général sur une feuille, mais s'ils sont dérangés, ils sont tout à fait capables de s'envoler, tout en restant dans la même position, afin de se poser dans un lieu plus tranquille. Il est possible à une femelle de s'accoupler avec plusieurs mâles, dans quel cas il semblerait que ce soit le sperme du dernier partenaire qui servirait à la fécondation. Cela expliquerait que les mâles doivent chasser les mâles rivaux même après l'accouplement (**LAFRANCHIS, 2000**). Les femelles pondent leurs œufs après avoir été fécondées. Elles les déposent généralement délicatement, sur les feuilles de la plante hôte. Cependant, les femelles de certaines espèces, comme le demi-deuil (*Melanargia galathea*), pondent leurs œufs en vol. Il s'agit d'espèces dont les chenilles peuvent se nourrir de beaucoup de variétés de plantes, et les œufs ont donc de grandes chances de tomber sur une plante hôte (**GREEN, 2007**).

1.3. Ecologie des papillons de jour

1.3.1. Habitat et période de vol

Les papillons peuvent s'observer pratiquement dans tous les types d'habitats, les milieux herbeux ensoleillés sont souvent très riches en espèces. Les pelouses calcaires, en raison de leur diversité floristique, De même, les lisières forestières, les layons et les clairières sont des lieux privilégiés car ils permettent d'observer à la fois les espèces des milieux ouverts et ceux des habitats boisés adjacents. Dans les zones urbanisées, les jardins et les parterres fleuris peuvent attirer une diversité assez significative d'espèces, notamment dans le groupe des Vanesses. Certains papillons, comme le Brun des Pélargoniums liés aux géraniums de jardin, ne se rencontrent pratiquement qu'à proximité des villes. Les zones agricoles sont généralement moins propices aux papillons, mais on peut néanmoins y observer une assez grande variété d'espèces au moment de floraison des plantes cultivées (CARRIERE, 2013). La période de vol ne dure parfois que deux semaines, pour plusieurs espèces dont la répartition est très limitée ; elle est plus longue pour la plupart, si l'on considère toute l'aire de distribution. Pour de nombreuses espèces à l'aire de répartition étendue, le nombre de générations annuelles peut varier sensiblement en fonction du type de biotope, de l'altitude et du climat local (CHINERY ET CUISIN, 1994). Quelques espèces polyvoltines peuvent voler du début du printemps à la fin de l'été. Un printemps tardif plus un été frais peuvent retarder le vol de certaines espèces arctiques de plus d'un mois. Les périodes de sécheresses prolongées peuvent retarder l'émergence de certaines espèces érémoicoles d'au moins une saison (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). L'habitat fourni la nourriture et le refuge aux espèces, ou leur permet de migrer et de coloniser de nouveaux habitats (SAARINEN *et al.*, 2005). La connaissance des biotopes est souvent nécessaire pour découvrir les papillons, notamment ceux qui ont un besoin d'un environnement très spécifique (TOLMAN et LEWINGTON, 1999). Les espèces se répartissent entre les milieux de type prairie et pelouse et ceux de type arbustif et arboré. Les milieux ouverts sont traditionnellement considérés comme plus intéressants pour les Rhopalocères (espèces héliophile).

1.3.2. Nutrition

Certaines larves sont herbivores (feuilles, fleurs, fruits tiges, bois...), d'autres, détritivores, vivent dans les déchets accumulés (litières, chaumes, laisses de mer...) ou les refuges d'animaux (nids, terriers, ruches...) ; d'autres, plus rare, après un régime herbivore pendant les premiers stades larvaires, vivent dans des fourmilières et consomment des larves de fourmis ; en échange, elles sécrètent un miellat que les fourmis apprécient (**LOYER et PETIT, 1994**).

Les Rhopalocères et Hétérocères adultes se nourrissent presque exclusivement de nectar, mais de nombreuses espèces absorbent également d'autres substances sucrées ou non, comme les liquides qui s'écoulent de fruits murs ou d'une charogne, l'eau, la rosée, le miel, la salive, la sève, le sang, la boue, le sable mouiller, le sel de la transpiration, les excréments et l'urine du bétail, et le pollen etc. (**CHINERY et CUISIN, 1994 ; HARDY et al., 2007**). Cette alimentation n'a pas pour fonction la croissance de l'adulte, mais le maintien en vie (énergie, réhydratation) et la capacité d'assurer la reproduction de l'espèce. Certains papillons dont la vie est très brève ne s'alimentent pas (**LOYER et PETIT, 1994**). Alors que les imagos sont généralement nectarivores et par là même d'importants pollinisateurs (**Anonyme, 1987**). Les papillons diurnes visitent des fleurs de couleur vive avec des corolles tubulaires tandis que les espèces nocturnes visitent plutôt des fleurs pâles se distinguant facilement du feuillage foncé, et fortement parfumées pour pouvoir les localiser (**KEVAN et BAKER, 1983**). Les Lépidoptères sont donc fréquemment utilisés comme groupe indicateur de la valeur d'un milieu donné, notamment pour les milieux ouverts ou semi-ouverts (**GONSETH, 1994**).

1.4. Ennemis des papillons de jours

Les Rhopalocères possèdent de très nombreux prédateurs, que ce soit à leur stade larvaire (chenille), nymphal (chrysalide) ou adulte (imago). Chenilles, chrysalides et papillons constituent des proies recherchées par les oiseaux, les petits mammifères, les reptiles ou d'autres insectes. La chenille est consommée par toutes sortes d'animaux : oiseaux, anolis, mais aussi guêpes, la chrysalide est recherchée par les oiseaux et les parasites. Le papillon est chassé par les oiseaux, les anolis, les araignées mais aussi de nombreux insectes comme les libellules, les asiles... (**GWENAËL et BENEDICTE, 2005**).

1.5. Moyens de défense des papillons de jours

- **-Le camouflage** : Consiste à se fondre dans l'environnement en choisissant la couleur ou la texture du support (Arbres, feuilles et rochers environnants de teinte brune-verte-grise), en fonction des couleurs des individus.
- **-La duperie** : Assemblage de forme et de couleurs, renforcées par un comportement approprié.
- **-L'imitation (Mimétisme)** : La mimées est courante chez les chrysalides et les papillons, et consiste à imiter l'environnement, les branches, les tiges, les feuilles, les épines, les fleurs....

Les chenilles de certaines espèces, notamment chez la famille des Hespéridés, se cachent dans des gousses ou des feuilles repliées par des fils de soie. **(GWENAËL ET BENEDICTE, 2005).**

1.5.1. Moyens de défense des œufs

Les œufs sont protégés grâce à leurs couleurs aposématiques et leur camouflage, et certains renferment des substances inhibitrices de la croissance de larves de parasites. Plusieurs familles recouvrent leurs œufs avec des écailles provenant de l'extrémité de leur abdomen **(CHINERY et CUISIN, 1994).**

1.5.2. Moyens de défense des chenilles

Les chenilles prennent elles aussi la couleur du milieu environnant, se cachent dans la végétation ou dans les fentes d'écorces, et se nourrissent surtout la nuit, par contre certaines arborant de superbes couleurs signalant leur mauvais goût ou leur toxicité. **(FARNDON, 2000 ; VESCO, 2000 ; GUILBOT et ALBOUY, 2004).**

1.5.3. Moyens de défense des chrysalides

Les chrysalides immobiles ont elles aussi presque toutes une coloration cryptique qui les cachent dans leurs habitats. Les papillons adultes eux, échappent aux prédateurs grâce à un camouflage qui va des simples couleurs cryptiques aux dessins les plus sophistiqués **(CHINERY et CUISIN, 1994).** Certaines espèces imitent des créatures dangereuses, d'autre utilisent la forme de leurs ailes, fausses pattes et faux yeux pour tromper leurs prédateurs **(MOUCHA, 1972).** Le contact avec les soies irritantes des chenilles comme des

imagos, est une nuisance pour l'homme et peut même entraîner des signes d'envenimation locaux et des réactions allergiques (**MEBS, 2006**).

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

2.1. Situation géographique de l'Atlas Blidéen

La région d'étude est l'Atlas Blidéen, qui est à l'image de toutes les forêts algériennes, est considéré parmi les cinq grands massifs de l'Algérie ; en plus des Aurès, Babors, Djurdjura et Theniet El Had, présentant une diversité floristique et écologique remarquable qui, depuis des siècles, continue de subir des pressions d'origines multiples (BOUSSOUF, 2004).

L'Atlas Blidéen forme la partie centrale de l'Atlas tellien qui s'allonge du sud-ouest vers le nord-est. Il s'étend entre les parallèles, 36°30' et 36° nord et les longitudes, 3°20' et 2°40' à l'est du méridien international (MELOUAN et KADIK, 2016) (Fig.5). IL surplombe la plaine de la Mitidja par des collines qui forment la ligne de contact avec la plaine, c'est une région montagneuse de plissement Alpin, dont le point culminant atteint 1629 m (Koudiatte Abd El Kader) présente une forte pente du côté Nord vers la plaine de la Mitidja et une déclivité atténuée du côté Sud vers les Hauts plateaux (HALIMI, 1980).

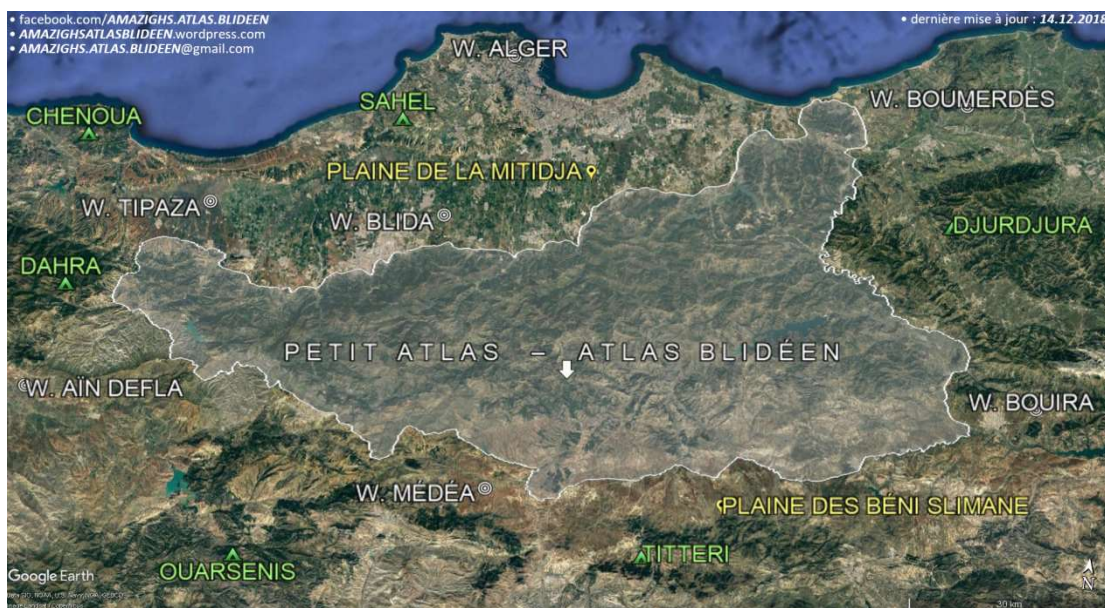


Figure 5. Localisation géographique de L'Atlas Blidéen (Google Earth, 2018)

2.1.1. Le relief

Le relief tourmenté accentué par le ravinement et l'érosion faisant apparaître de nombreux talwegs et bas-fonds à microclimats particuliers avec une grande diversité des précipitations,

des températures et de végétation, dont les principaux talwegs sont Oued Chiffa, Oued Kbir, Oued Messaoud et Oued Mektâa (**BOUTALEB, 2014**).

2.1.2. L'hydrographie

Le régime hydrique est formé de cours d'eau au débit irrégulier se transformant rapidement d'un mince filet d'eau en un torrent à la moindre averse. Les pentes élevées (> 60 %) et la nature de la roche mère tendre, ont permis aux oueds (O.El Kbir, O.Chiffa, O.El Harrach etc.), de creuser profondément leur lit constituant ainsi des vallées encaissées et des gorges (Chiffa) (**BOUSSOUF, 2004**).

2.1.3. Géologie

Du point de vue géologique, l'ossature des chaînes de montagnes de l'Atlas Blidéen relève du système du Crétacé inférieur (Néocomien) ou moyen, donnant à l'ensemble de la région une réelle homogénéité géologique avec une dominance de schistes argileux, de grès et des intercalations de marnes calcaires (**BOUDY, 1952**).

2.1.4. Pédologie

La plupart des pédologues considèrent que les sols de l'Atlas Blidéen sont constitués d'éléments grossiers car dans les hautes altitudes l'effet des basses températures ralentissent la pédogénèse et par conséquent les sols sont jeunes et peu évolués.

Ainsi, les sols de l'Atlas blidéen sont caractérisés par l'importance d'éléments grossiers à cause de l'érosion intense en montagne. Ils évoluent lentement en raison des basses températures, ce qui induit des sols non mûres ou sols jeunes (**HALIMI, 1980**). Les schistes des montagnes alternent souvent avec les bancs de quartzites. Ils donnent par altération, des sols constitués d'éléments grossiers, très perméables. Ces sols sont de nature siliceuse ou sont décalcifiés, mais l'on rencontre également des sols calcaires. (**BOUSSOUF, 2004**).

2.1.5. Le climat

L'Atlas blidéen comme le reste de l'Algérie du Nord, appartient au climat méditerranéen, caractérisé par des pluies peu fréquentes, de courte durée et surtout par une longue sécheresse estivale (BIDAULT et DEBRACH ,1948 ; in DJELLOULI, 1990), cette dernière varie entre 3 mois et demi à 4 mois et demi, alors que la saison froide est pluvieuse. Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 11et 11,08°C, avec un minimal variant de 0,4°C à 7,5°C (**MELOUANI ET KADIK, 2016**).

2.2. Caractéristique climatiques

Trois paramètres climatiques importants sont à considérer : La température, la pluviométrie et l'hygrométrie.

2.2.1. Les températures

La répartition de la chaleur en Algérie est affectée par le facteur de proximité et d'éloignement de la mer, et par la nature plaine et montagneuse, qui modifie fortement les caractéristiques de la répartition thermique (LAAROUK 2009).

Les valeurs de températures sont importantes, la vie végétale en dépend car elle se déroule entre deux extrêmes thermiques que l'on peut assimiler à la moyenne des minimums du mois le plus froid (m) et à la moyenne des maximums du mois le plus chaud (M). Les maximums et les minimums donnent les limites de résistance des plantes (BOUSOUF 2004). Le tableau 1 présente la répartition des températures minimales, maximales et moyennes durant l'année 2018 de la région de Blida.

Tableau 1. Températures moyennes, maximales et minimales, durant l'année 2018 de la Région de Blida.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T min C°	3,8	3,2	4,4	7,2	6,4	12,7	13,1	10	17,2	9,8	5,8	3,2
T Max C°	23,8	22,8	32,4	32	35,7	33,7	37,7	40,5	37,2	36,2	25,9	22,5
T Moy C°	13,8	13	18,4	19,6	21,05	23,2	25,4	25,25	27,2	23	15,85	12,85

(ANRH Blida, 2018)

En 2018, le mois le plus froid est février avec une température moyenne de 13°C, une température maximale de 22,8°C, et une température minimale de 3,2°C. Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 25,4°C, une température maximale de 37,7°C, et une température minimale de 13,1°C.

2.2.2 La pluviométrie

La pluviosité constitue un facteur écologique fondamental dans les écosystèmes terrestres car elle conditionne avec la température la structure et la productivité de ces derniers. (RAMADE, 2002)

Tableau 2. Répartition mensuelle moyenne des précipitations durant l'année 2018 de la Région de Blida.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P (mm)	132	96	111	87	87	39	3	5	43	77	133	142
Moyenne	955											

D'après le **tableau 2**, on enregistre que le mois le plus pluvieux est décembre avec une hauteur de 142mm de précipitations. Elles deviennent presque nulles en juillet avec une valeur de 3mm. Le total des précipitations annuelles est de 955 mm.

2.2.3. L'humidité

L'humidité relative de l'air représente un apport appréciable en eau à la forêt, elle s'avère être un élément atmosphérique aussi important que les précipitations. Elle décroît du littoral à l'intérieur du pays et augmente avec l'altitude tel est le cas de Chréa (Halimi, 1980).

Tableau 3. Humidité relative dans la wilaya de Blida durant l'année 2018.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Humidité (%)	55	73,5	60	57,5	63	54	47,5	45	41	61	54,5	50,5
Moyenne	50.2											

(ANRH Blida, 2019)

L'humidité relative varie entre 40% au mois de septembre à 74% au mois de février.

2.2.4. Les vents

Le vent est un facteur météorologique important considéré comme l'un des éléments les plus caractéristiques du climat, cette sensation de chaleur que nous éprouvons dépend d'une large mesure de sa force (SELTZER, 1946).

En hiver, des vents humides et pluvieux du nord-ouest viennent des hauts plateaux des acores qui dominent les régions du nord, alors qu'ils sont d'ouest et du nord-ouest sur les plateaux, et en été les vents continentaux venant du désert prédominent, qui sont des vents secs, chauds et poussiéreux (LAAROUK 2009).

2.3. Synthèse climatique

2.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

L'intensité et la durée de la saison sèche sont deux facteurs importants, BAGNOULS et GAUSSEN (1953) proposèrent une représentation graphique de la période de sécheresse en un lieu donné. Un mois est biologiquement sec lorsque « le total mensuel des précipitations exprimées en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degré centigrade : $P \leq 2T$ (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953). Le diagramme ombrothermique se construit en portant sur le même graphique les températures et les précipitations de chaque mois avec $P \leq 2T$ où P représente les précipitations mensuelles et T les températures moyennes mensuelles : Les intersections de la courbe thermique et de la courbe des précipitations déterminent la durée de la période sèche.

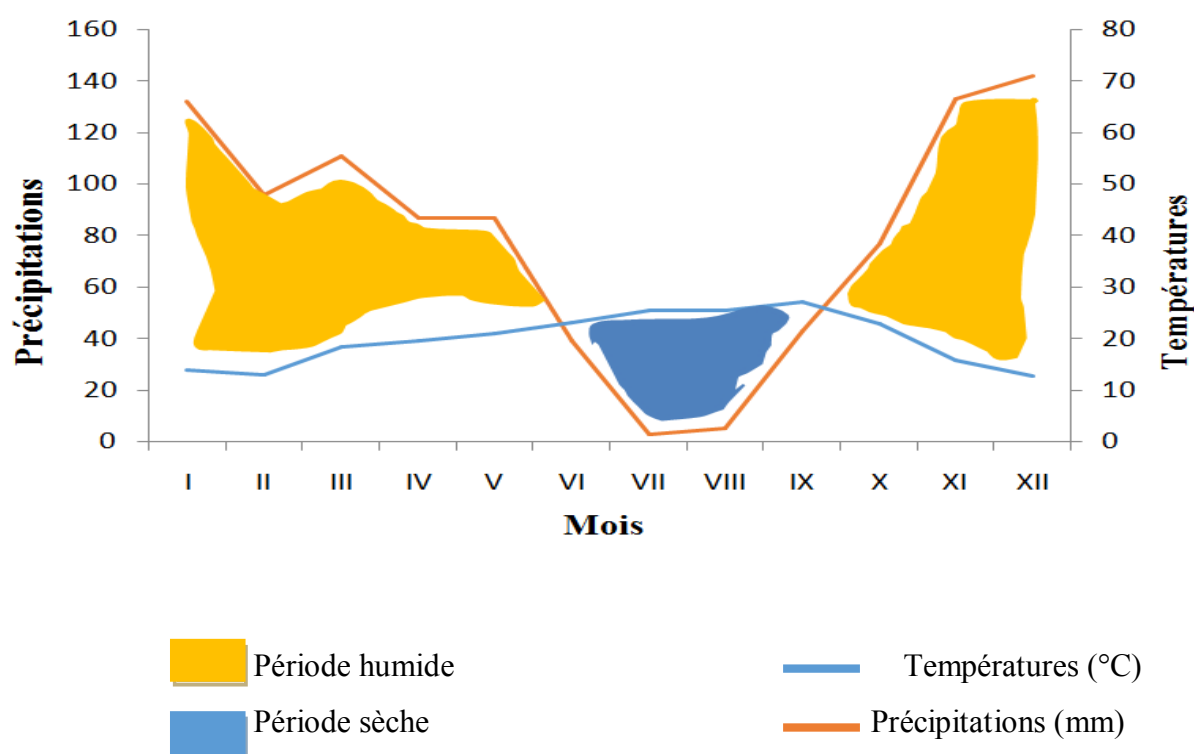


Figure 6. Diagramme ombrothermique de Gausсен appliquée à Blida pour l'année 2018.

Le diagramme ombrothermique a été réalisé avec les données relevées de l'ANRH de Blida pour l'année 2018. Dans la région de Blida, il nous montre que la première période humide s'étale de mois de janvier jusqu'au mois de mai, et la deuxième période s'étale de fin septembre jusqu'au mois de décembre. Par contre, la période sèche s'étale de juin jusqu'au fin septembre (Fig. 6)

2.3.2. Le quotient pluviothermique d'Emberger.

Afin de caractériser le climat méditerranéen, EMBERGER a proposé un quotient pluviométrique Q_3 , dont le but de localiser la région d'étude dans un étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). En appliquant la formule suivante élaborée par STEWART (1969) :

$$Q_2 = 3,14 P / (M - m)$$

Avec :

Q_2 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER

P : Hauteur des précipitations annuelle exprimée en (mm)

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en degrés Celsius.

m : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid exprimée en degrés Celsius.

D'après les données climatiques des années 2004-2014 :

$P = 955\text{mm}$

$M = 40.5\text{ }^\circ\text{C}$

$m = 3.2\text{ }^\circ\text{C}$

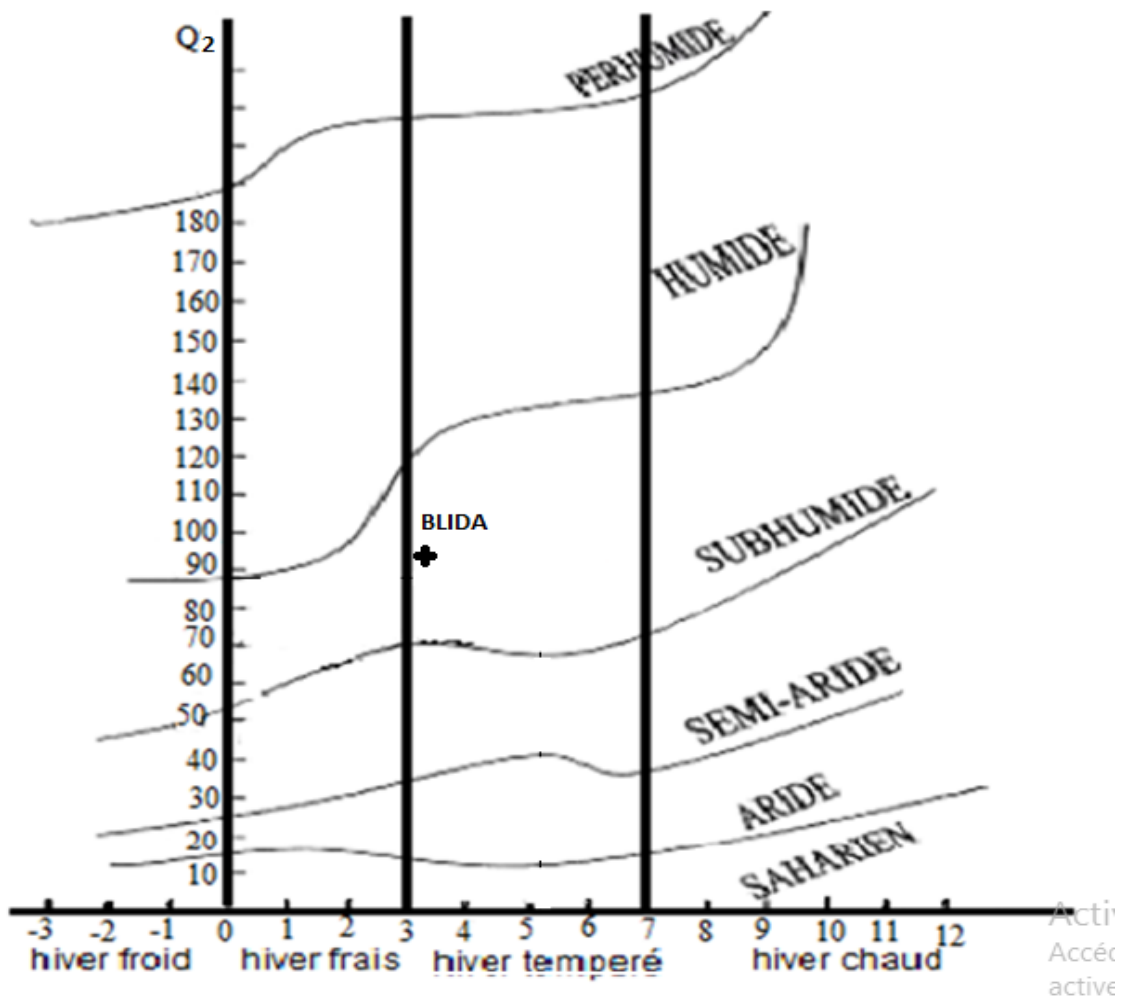


Figure 7. Climagramme d'Emberger de la région de Blida

2.4. Données bibliographiques sur la flore et faune de la région d'étude

La végétation de la zone étudiée est très diversifiée. On distingue des formations forestières à chêne vert, à chêne liège, à cèdre, à pin d'Alep et à thuya (BOUSSOUF 2004). Selon MEDDOUR 1994, au niveau de l'Atlas Blidéen, au-delà de 1350m d'altitude, on peut individualiser deux séries principales de végétation, la série silicole à *Cedrus atlantica* et la série acidiphile méditerranéenne supérieure à *Quercus rotundifolia*. La série silicole à *Cedrus atlantica* est située en bioclimat perhumide frais, s'encarte entièrement dans l'horizon supérieur de l'étage supraméditerranéen. L'analyse de la végétation conduit à l'intégrer à la classe des Quercetea pubescentis. De nombreux représentants de cette classe y figurent tel que *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Ranunculus spicatus*, *Calamintha clinopodium*, *Rumex tuberosus*, *Lamium flexuosum*, *Rosa canina*, *Viola silvestris* (MEDDOUR, 1994).

En ce qui concerne la faune, des inventaires réalisés sont aussi considérables que diversifiés, ils représentent une part importante par rapport à l'inventaire algérien voire 23,64% ou les mammifères représentent plus de 28%, les oiseaux dépassent les 30%, les amphibiens plus de 90% et les arthropodes 25% (PNC, 2009)

1.5. L'agriculture dans la wilaya de Blida

L'agriculture reste la vocation essentielle de la wilaya avec la plaine de la Mitidja et ses terres très fertiles. La superficie Agricole Totale (SAT) s'élève à 67 700 ha et la Superficie Agricole Utile (SAU) à 56 474 ha soit 83,42 % de la SAT. Les terres irriguées totalisent 25 300 ha soit 44, 8 % de la SAU. Les cultures herbacées occupent une superficie de 19 331 ha (34,2 % de la SAU), Alors que les cultures permanentes occupent une superficie de 32 578 ha (57,7 % de la SAU). Les 8,1% restant de la SAU, représentent les terres au repos (jachère). Les pacages et parcours sont évalués à 9 958 ha, alors que les terres improductives des exploitations agricoles sont estimées à 1 042 ha (Tab. 4)

Tableau 4. Répartition des terres de la wilaya de Blida.

Culture	Superficie en ha(SAU)
Culture herbacées	19331
Jachère	4565
Arboriculture	31009
Vignoble	1569
Totale de superficie agricole utile (S A U)	56 474
Dont S A U irriguée	25 304
Pacages et parcours	9958
Terres improductives des exploitations	1042
Totale des terres agricoles	67 700

(DSA Blida, 2019)

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Ce chapitre porte sur le choix des stations et sur leurs descriptions. La méthodologie adoptée pour inventorier la faune lépidoptérique. Ainsi que l'exploitation des résultats est développée.

3.1. Présentation des stations d'étude

3.1.1. Choix des stations

Pour mener cette étude, deux stations sont choisies : un verger d'agrumes et un pêcher situés dans la région de Blida (**Fig.8**). Cette dernière s'étend sur une superficie de 53,26 km² km², à une altitude de 229 m. Sa latitude est 36°29'00" nord, et sa longitude est de 2°50'00" est. La région de Blida est dotée d'un relief composé d'une importante plaine (Mitidja) avec des terres fertiles et une Chaîne de montagnes au sud de la wilaya (zone de l'Atlas Blidéen et le piémont). Elle est traversée par les principaux oueds : Mazafran et ses principaux affluents : Oued Djer, Oued Bouroumi et oued Chiffa, son écoulement est estimé à 300 hm³/an. L'oued El Harrach qui reçoit l'Oued Djemaa, avec un écoulement évalué à 273 hm³/an (ANRH Blida, 2019).



Figure 8. Localisation géographique des sites d'étude (Google Earth, 2020 modifié).

3.1.2. Description des stations d'études

3.1.2.1. Verger d'agrumes

Ce verger d'agrumes, est situé dans la région de Bougara, et localisé à 25km est de Blida, il est limité à l'ouest par la route de Baba Ali. Sa superficie est de 4 hectares (**Fig.9**). Il s'agit d'un vieux verger, âgé de 51 ans, avec une seule variété « Thomson », portant plus de 200 arbres, entouré par un brise vent (*Casuarina torulosa*) du côté est et du côté sud par un autre verger de rosacée. Cette parcelle bénéficie de plusieurs travaux culturaux représentés par l'irrigation et l'émondage d'engrais et traitée chimiquement. C'est un milieu semi ouvert.



Figure 9. Localisation géographique du verger d'agrumes à Bougara (Google Earth, 2020 modifié).

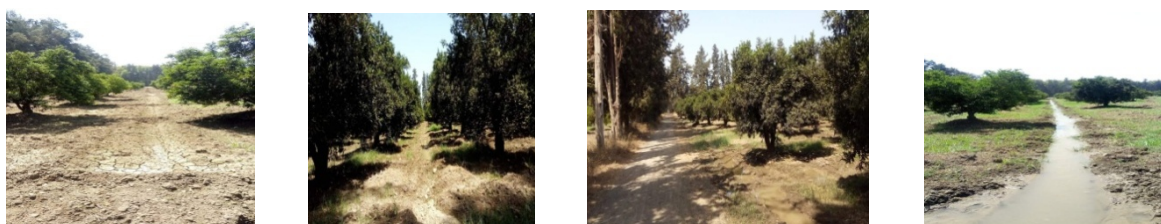


Figure 10. Photographies du verger d'agrumes à Bougara (Original).

3.1.2.2. Verger de pêcher

Le vergé de pêcher se localise dans la commune BenKhelil au nord, situé à 20 km nord-est du chef lieu de la wilaya de Blida, à 34 km sud-ouest d'Alger et à 46 km nord-est de Médéa. Ce verger âgé de 9 ans, et d'une superficie d'un hectare et de mi (1,5ha). Il est limité au nord

par un verger d'agrumes-nèfle, à l'ouest par un petit champ non planté, et au sud par verger d'agrumes et à l'est par une route rurale. Cette parcelle est dotée de travaux culturaux réguliers (épandage fumier, irrigation, ...) et traitée chimiquement (**Fig. 11**)



Figure 11. Localisation géographique du verger de pêcher à Ben Khelil (Google Earth, 2020 modifié).



Figure 12. Photographies du verger de pêcher à Ben Khelil (Original)

3.2. Période de suivi

Cette étude sur les Rhopalocères dans deux vergers : agrumes et pêcher, s'est étalée sur une période de 3 mois, allant du 15 juin au 21 août 2020, avec une moyenne de 2 sorties par mois, soit un totale de 6 sorties. Les conditions météorologiques (nuageux, ensoleillé ...), représentent les facteurs primordiaux qui peuvent influencer la régularité des sorties.

3.3. Méthodes adoptées pour la capture des papillons de jour

Selon **POLLARD (1977)**, l'échantillonnage a été conduit sur des transect de 2km dans chaque verger. Chaque transect est parcouru en zigzag ou en ligne droite, tout en respectant la même durée de temps. Durant l'échantillonnage l'abondance de chaque espèce a été notée.

3.4. Matériels et Méthodes de travail

3.4.1. Matériels utilisés

- **Un filet à papillon**

La chasse la plus classique est pratiquée à vue avec un filet à papillons (**LERAUT, 1992**). Il doit posséder une monture légère et robuste en acier, de forme circulaire ou pyriforme de 30 à 40 cm, un fil de fer solide de 3 mm de section, qui est fixé à un manche en bois, en bambou, en rotin ou en métal léger de 1,20 à 2 mètres. Le filet quant à lui doit être fait de tissu léger et souple tel que le tulle ou la mousseline, il doit avoir la forme d'un cône arrondi dans le bout (**BENKHELIL, 1992**) (Fig.13)

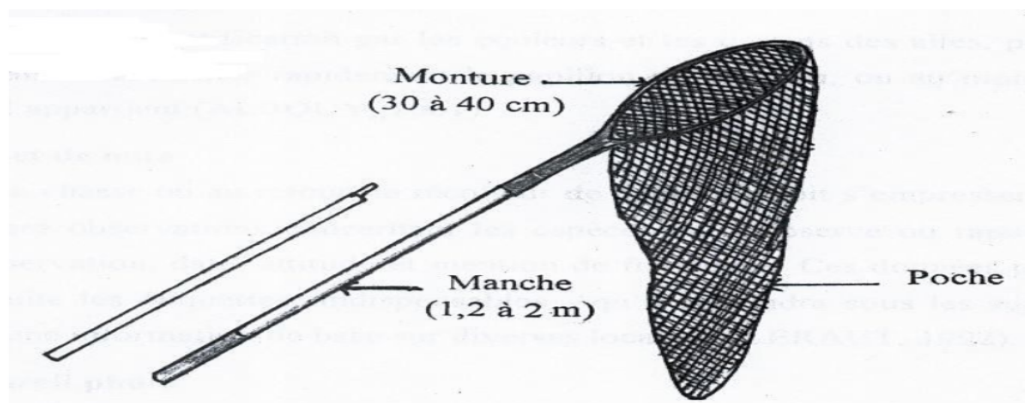


Figure .13 : Filet à papillons (**BENKHELIL, 1992**)

- **Papillote**

Sont des petites enveloppes de papier dans lesquelles on dépose généralement un seul spécimen. Elles sont de forme triangulaire ou rectangulaire, le plus souvent semi transparentes ou transparentes (Fig. 14). De préférence, on utilise du papier calque, car il est semi transparent. (**TREMBLAY, 2003**)

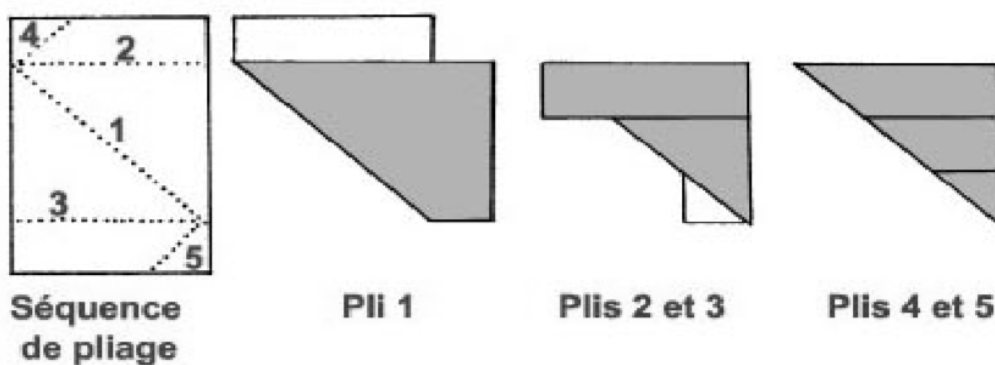


Figure .14: Papillotes à papillons (TREMBLAY, 2003).

- **Un appareil photo.**

Photographier les papillons est la meilleure façon de garder beaucoup de données sur eux (CARTER, 2001). C'est une manière moderne et écologique de satisfaire la passion de collection sans prélèvement dans la nature (ALBOUY, 2001).

- **Carnet de notes :**

Au retour de la chasse, le récolteur de papillons doit s'empresse de noter sur un carnet les diverses observations concernant les espèces qu'il rapporte : localité de capture, date, altitude et notion de fréquence. Ces données peuvent l'aider à réaliser les étiquettes indispensables qu'il adjoindra sous les sujets étalés (LERAUT, 1992).

- **Étaloir**

Pour apprêter et faire sécher le papillon, on se sert d'étaloir, il est composé de deux surfaces lisses, séparées par une rainure centrale (LERAUT, 1992). Le fond de la rainure ou gouttière doit être garni de liège dans lequel seront enfoncées les épingles. Il mesure de 20 à 30 cm de long (PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978) (Fig. 15).

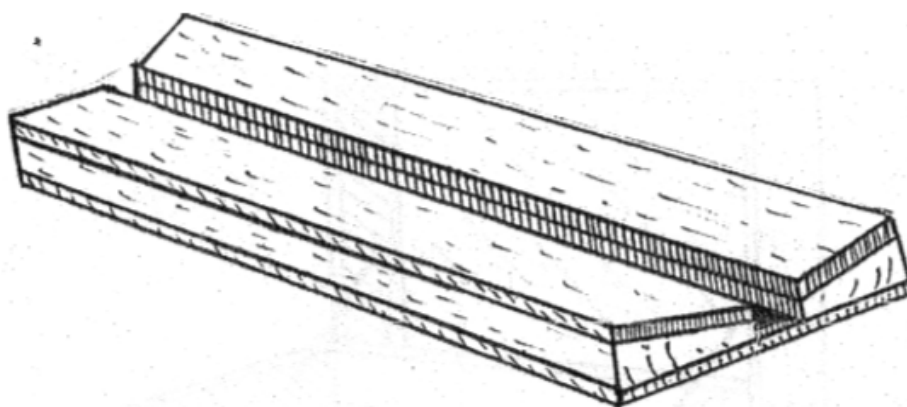


Figure 15: Etaloir (LERAUT, 1992).

- **Des boîtes de collection :**

La boîte de collection est vitrée, du format 26x39x6cm. Il est préférable de posséder une armoire fermant bien, car la lumière et la poussière sont les principaux ennemis des collections (**PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978**).

- **Des épingles entomologiques :**

Elles sont utilisées pour fixer les papillons sur l'étaioir et dans la boîte à collection (**LERAUT, 1992**).

- **Des pinces entomologiques :**

La pince entomologique typique est formée de deux lames d'acier fines appelée pince de chasse ou pince souple, portée en sautoir ou en pochette (**COLAS, 1948**). Utilisées pour apprêter les ailes des papillons (**LERAUT, 1992**), et pour manipuler délicatement les insectes sans casser les ailes

3.4.2. Méthodes de travail

3.4.2.1. La capture des papillons

Quand le papillon est en vol, la chasse s'effectue par un large mouvement horizontal (**PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978**). D'un coup rapide, le filet est orienté vers l'insecte de façon à ce qu'il pénètre profondément dans le cône de tulle (**BENKHELIL, 1991**). Après, on le fait sortir du filet soigneusement en évitant qu'il ne se débâte de façon à ne pas le détériorer ou lui faire perdre ses écailles (**PESTMAL-SAINSAUVEUR, 1978**). Lorsque les papillons sont posés à terre ou sur la végétation, leur capture est un peu spéciale ; il s'agit de bloquer l'ouverture du filet au sol sur l'insecte, la pointe du filet maintenue permet au papillon de s'élever dans le tulle (**BENKHELIL, 1991**).

3.4.2.2. Méthodes de comptage

Les papillons ont été échantillonnés le long d'un transect linéaire de 200m. Chaque transect a été marchait à un rythme régulier 10m /min et les papillons ont été observés dans les 5m de part et d'autre et en avant de l'échantillonneur y compris derrière l'observateur, seulement ceux qui ont été identifiés visuellement soient enregistrés (**POLLARD, 1977**).

3.4.2.3. Transport

Saisir le thorax du papillon à travers la gaze du filet, une pression sur le bas du thorax paralyse les ailes du papillon et permet de le déposer dans une papillote, dont on renferme les angles pour le transport (**PESTMAL- SAINSAUVEUR, 1978**).

3.4.2.4. Etalement

Le papillon est retiré de sa papillote, on lui choisit un étaloir correspondant à sa taille (rainure convenable au thorax) (KHERRIS, 2001). Pour l'étaler, on pique l'épingle ayant déjà transpercé le thorax du lépidoptère mort dans la rainure centrale de l'étaloir (LERAUT, 1992) jusqu'à ce que le bas du corps du papillon soit à 2,5 cm de hauteur sur l'épingle. Puis il faut rabattre les ailes de chaque côté en les maintenant avec des feuilles de papier transparent fixées par des épingles robustes (LERAUT, 1992)

3.4.2.5. Identification

Pour l'identification des espèces de papillons capturées, il nous faut des clés de détermination pour comparer les papillons échantillonnés aux différentes illustrations cités par celles-ci, jusqu'à ce qu'on reconnaisse les espèces concernées.

Notre identification a été basée sur l'utilisation des ouvrages suivants :

- Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord (TOLMAN ET LEWINGTON, 1999)
- Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia (TENNENT, 1996)
- Les papillons de jour du Maroc (TARRIER ET DELACRE, 2008)

3.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques

L'exploitation de nos résultats, nous a permis d'utiliser les indices écologiques de compositions tels que la richesse totale (S) et moyenne (Sm) ; la fréquence centésimale (F%) et la fréquence d'occurrence (FO%) ainsi que les indices écologiques de structure tel que la diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

3.5.1. Indices de composition

3.5.1.1. La richesse spécifique :

Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. On distingue une richesse spécifique totale (S) et une richesse spécifique moyenne (Sm) (RAMADE, 1984)

3.5.1.1.1. Richesse totale(S)

C'est le nombre d'espèces «S» contactées au moins une fois au terme de «N» relevés (BLONDEL, 1975).

3.5.1.1.2. Richesse moyenne (Sm)

Selon **RAMADE (1984)**, la richesse spécifique moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Cette richesse permet de calculer l'homogénéité du peuplement selon la formule suivante :

$$S_m = \sum_i^R \frac{N_i}{R}$$

Sm : Richesse moyenne.

Ni : Nombre d'espèces du relevé i.

R : Nombre total des relevés.

BLONDEL (1979) signale que ce paramètre, dont la valeur s'affine avec l'intensité de l'échantillonnage, permet une comparaison statistique entre les différents milieux.

3.5.1.2. L'abondance

L'abondance représente le nombre d'individus collectés ou observés durant la saison d'échantillonnage pour chaque milieu.

3.5.1.2.1. La Fréquence centésimale

Selon **DAJOZ (1971)**, la fréquence centésimale (F%) est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) donnée par rapport au total des individus (N). Cette fréquence traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement. Elle s'exprime de la manière suivante :

$$F\% = (n_i / N) \times 100$$

ni : est le nombre d'individus de l'espèces (**i**)

N : est le nombre total d'individus de toutes les espèces confondus

3.5.1.2.2. La Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence (FO) est le rapport du nombre des relevés contenant l'espèce étudiée par rapport au nombre total de relevés effectués (**DAJOZ, 1971**). Elle est définie comme suit :

$$FO = (P_i / P) \times 100$$

FO % : Fréquence d'occurrence

Pi : Nombre des relevés contenant l'espace étudiée

P : Nombre total des relevés effectués

En fonction de la valeur de FO, nous qualifions les espèces de la manière suivante :

- Espèces constante si $FO \geq 75\%$
- Espèce régulière si $50\% \leq FO \leq 75\%$
- Espèces accessoire si $25\% \leq FO \leq 50\%$
- Espèce accidentelle si $FO \dots < 25\%$

3.5.2. Indices de structure

3.5.2.1. Indice de Shannon-Weaver

La diversité peut être définie comme le degré d'hétérogénéité du peuplement (BLONDEL ET *al.*, 1973). Cet indice à l'avantage de faire intervenir l'abondance des espèces, il se calcule à l'aide de la formule suivante :

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

H' : Indice de diversité exprimé en bits

q_i: La probabilité de rencontre de l'espèce i

log₂ : Logarithme à base de 2

Avec : **q_i** = **n_i** / **N**

n_i : Nombre d'individus de l'espèce i

N : Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

Cet indice permet d'avoir une idée sur la diversité des différents milieux, mais aussi de connaître la diversité d'une espèce donnée au sein d'un peuplement. Si H' est élevé, le peuplement considéré est diversifié et donc le milieu est favorable. Si en revanche H' est faible ce dernier est pauvre en espèces.

3.5.2.2. Equitabilité

Selon BLONDEL (1979), L'équitabilité est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale. Elle mesure le degré d'équilibre et de complexité d'un peuplement par l'écart de H' à H' max

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

Avec : $H'_{\text{max}} = \log_2 S$

S = Richesse spécifique

D'après BLONDEL(1979), la valeur d'équirépartition E varie entre 0 et 1. Lorsque E tend vers 0, cela signifie que les effectifs des espèces récoltées ne sont pas en équilibre entre eux .Quand E tend vers 1, cela signifie que les effectifs des espèces capturés sont en équilibre.

3.6. Exploitation des résultats par les analyses statistiques

3.6. 1. L'ordre d'arrivée des espèces

Nous avons recherché les variables qui sont reliées entre elles (Abondance des espèces de papillons de jour) en relation avec la période de suivi. Des diagrammes rang/fréquences sont tracés afin d'estimer l'ordre d'arrivée de ce peuplements Lépidoptérique. Ils consistent à classer les espèces par ordre de fréquence décroissantes. Les rangs des espèces sont portés en abscisses et leurs fréquences en ordonnées avec une échelle logarithmique. Les diagrammes varient en fonction de l'abondance qui permet de caractériser les distributions des différentes espèces.

Chapitre IV. Résultats

Chapitre IV. Résultats

4.1. Inventaire des papillons de jour échantillonnés dans un verger d'agrumes et verger pêcher

Le résultat de l'inventaire des espèces de Rhopalocères recensées entre le mois de juin et août 2020 dans deux vergers à Blida est donné dans le tableau 5.

Tableau 5. Liste systématique des Rhopalocères recensés au niveau des deux vergers de la région de Blida

Famille	Nom scientifique	VA	VP
Papilionidae	<i>Iphiclides festhamelii</i> (Duponchel, 1832)	-	+
Pieridae	<i>Pieris repae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
	<i>Euchloe belemia</i> (Esper, 1799)	-	+
	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
	<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	+	-
Lycaenidae	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	+	-
	<i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)	-	+
Nymphalidae	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
Total des espèces	9	4	7

La nomenclature utilisée est proposée par TENNENT (1996), TOLMAN et LEWINGTON (1999 ; 2009). VA : verger d'agrumes, VP: verger de Pêcher, (+) : espèce présente, (-) : espèce absente.

Durant la période de suivi allant du mois de juin au mois d'août 2020. 9 espèces de papillons de jour ont été inventoriées, ils sont représentés par 4 familles, et 8 genres. Les *Pieridae* est la famille la plus riche avec 5 espèces, suivie par les *Lycaenidae* avec 2 espèces. Alors que les *Papilionidae* et les *Nymphalidae* se sont montrées les plus faibles familles avec une seule espèce chacune (Tab. 5, Fig.16).

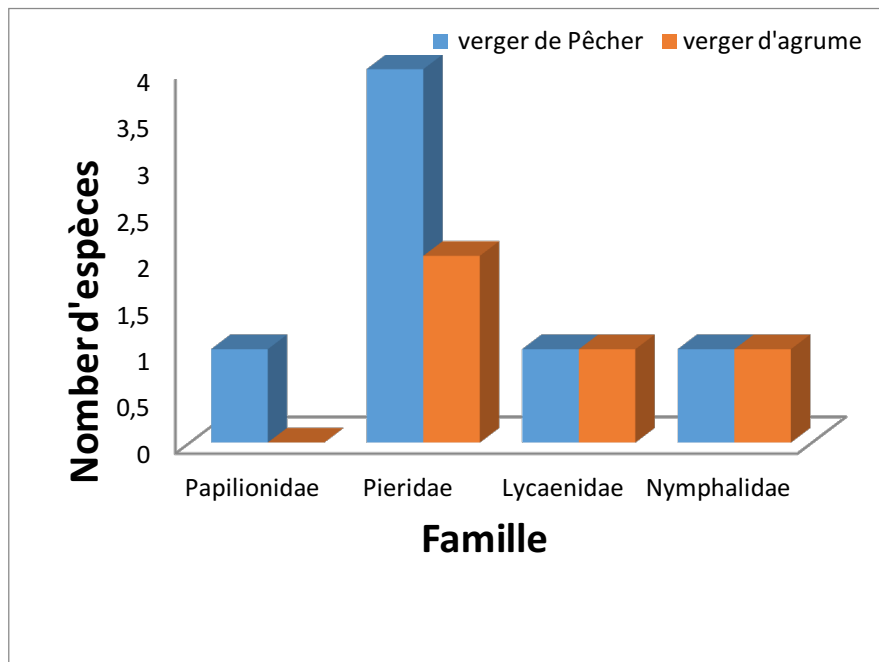


Figure 16. Nombre d'espèces de papillons de jour recensées suivant les familles dans les deux vergers d'étude

D'après le tableau 5, deux (2) espèces ont été observées dans les deux vergers d'étude, on cite : *Pieris repae*, *Pararge aegeria* ; les espèces suivantes : *Iphiclides festhamelii*, *Pieris brassicae*, *Euchloe belemia* , *Gonepteryx rhamni*, *Leptotes pirithous* sont observées uniquement dans le verger pêcheur, et les deux espèces ont été capturé uniquement dans le verger d'agrumes, il s'agit de *Lampides boeticus* et *Colias croceus*.

Cet inventaire contient 5 espèces observées en un seul exemplaire à savoir ; *Iphiclides festhamelii*, *Pieris brassicae*, *Euchloe belemia*, *Gonepteryx rhamni*, *Leptotes pirithous* dans le verger pêcheur

Le nombre d'individus recensés par les deux vergers, varie entre 29 dans le verger d'agrumes et 41 individus dans le verger pêcheur (Fig.16). Le plus grand effectif a été observé par *Pararge aegeria* avec 28 individus dans le verger pêcheur et 20 individus dans les agrumes, suivie de *Pieris rapae* avec 4 individus dans le verger d'agrumes et *Gonepteryx rhamni* avec 5 individus dans le verger de pêcheur.

Tableau 6. Nombre d'individus des papillons de jour dans les deux vergers suivant les familles

Familles	Vergers d'agrumes	Vergers de pêcher
<i>Papilionidae</i>	0	1
<i>Pieridae</i>	7	10
<i>Lycenidae</i>	2	2
<i>Nymphalidae</i>	20	28
Total	29	41

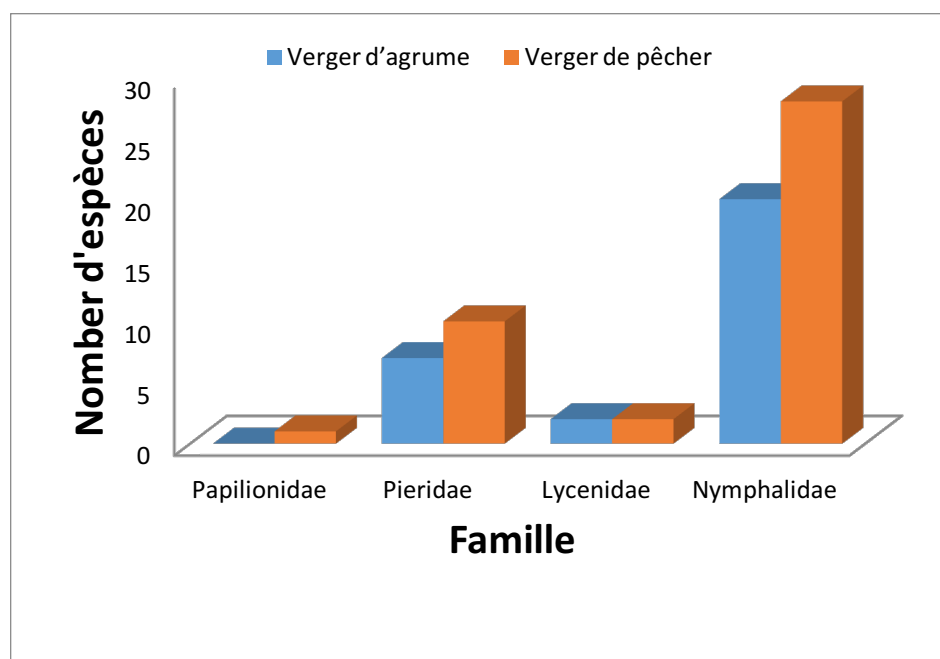


Figure 17. Effectifs des espèces de Papillons de jour recensées suivant les familles dans les deux vergers

Selon le tableau 6, le plus grand nombre des individus est noté pour la famille des *Nymphalidae* avec 28 individus dans le pêcher, et 20 individus dans l'agrumes ; suivie par les *Pieridae* et *Lycenidae* avec 7 et 2 individus respectivement pour l'agrumes. 10 et 7 individus respectivement pour le pêcher. Enfin, les *Papilionidae* sont présents uniquement dans le pêcher avec 1 individu.

4.2. Résultats exprimés à travers les indices écologiques

4.2.1. Richesse spécifique totale et moyenne des papillons de jour, appliquée pour les deux vergers

Les résultats de la richesse spécifique totale et moyenne pour la station d'étude, durant la période d'échantillonnage sont rassemblés dans le tableau suivant :

Tableau 7. Richesse totale et moyenne des papillons de jour les deux vergers.

station paramètres	V. d'agrumes	V. de pêcheur
S	4	7
Sm	1.5	2

S : Richesse spécifique.

Sm : Richesse spécifique moyenne exprimée en nombre moyen d'espèces par relevé.

Le tableau 7 montre que le verger de pêcheur présente une richesse totale plus au moins importante par rapport à celle notée aux agrumes qui est de 7 espèces et une richesse moyenne égale 2 espèces/relevé. Alors qu'au verger d'agrumes, on a signalé 4 espèces avec une richesse moyenne de 1,5 espèces/relevé.

4.2.2. Indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliquées aux espèces de papillons de jour des deux vergers

Les résultats de l'indice de Shannon et d'équitabilité appliqués aux Rhopalocères dans les deux vergers sont enregistrés dans le tableau 8.

Tableau 8. Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des papillons de jour des deux stations d'étude

Paramètres	V. Pêcheur	V. Agrume
H'	1,63	1,37
H'max	2,81	2
E	0,58	0,68

H' : L'indice de diversité de Shannon-Weaver en binary (bits).

H_{max}: Diversité maximale de Shannon-Weaver.

E : Equirépartition pour la station d'étude

Le verger le plus diversifié semble être les agrumes avec une valeur de $H'=1.63$ bits, suivi par le verger de pêcheur avec 1.37 bits. Et les deux stations sont équilibrées avec des valeurs semblable tendant vers 1, De ce fait, les effectifs des différentes espèces de Papillons présentes ont une tendance à être en équilibre entre eux (Tab.8).

4.2.3. Fréquences centésimale et fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour dans les deux vergers

Tableau 9. Valeurs des Fréquences centésimales et d'occurrence dans les deux vergers

Espèces	Verger Pêcher					Verger d'agrumes				
	ni	FC	pi	FO%	Catégorie	ni	FC%	pi	FO%	Catégorie
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	1	2,44	1	16,67	Accidentelle	0	0	0	0	-
<i>Pieris rapae</i>	3	7,32	2	33,33	Accessoire	4	13,79	3	50	Régulière
<i>Pieris brassicae</i>	1	2,44	1	16,67	Accidentelle	0	0,00	0	0	-
<i>Euchloe belemia</i>	1	2,44	1	16,67	Accidentelle	0	0,00	0	0	-
<i>Gonepteryx rhamni</i>	5	12,20	1	16,67	Accidentelle	0	0,00	0	0	-
<i>Colias croceus</i>	0	0,00	0	0,00	-	3	10,34	1	16,67	Accidentelle
<i>Lampides boeticus</i>	0	0,00	0	0,00	-	2	6,90	1	16,67	Accidentelle
<i>Leptotes pirithous</i>	2	4,88	1	16,67	Accidentelle	0	0,00	0	0,00	-
<i>Pararge aegeria</i>	28	68,29	5	83,33	Constante	20	68,97	4	66,67	Régulière
Total	29	100				41	100			

D'après le tableau 9, on note que la fréquence centésimale des Rhopalocères dans les agrumes et le pêcher avec une dominance presque similaire de *Pararge aegeria* avec 68.29 % et 68.97% respectivement.

Pour la fréquence d'occurrence, la même espèce est observée constante chez les pêcher avec une valeur de 83.33% et régulière dans le agrumes avec FO%= 66.67%

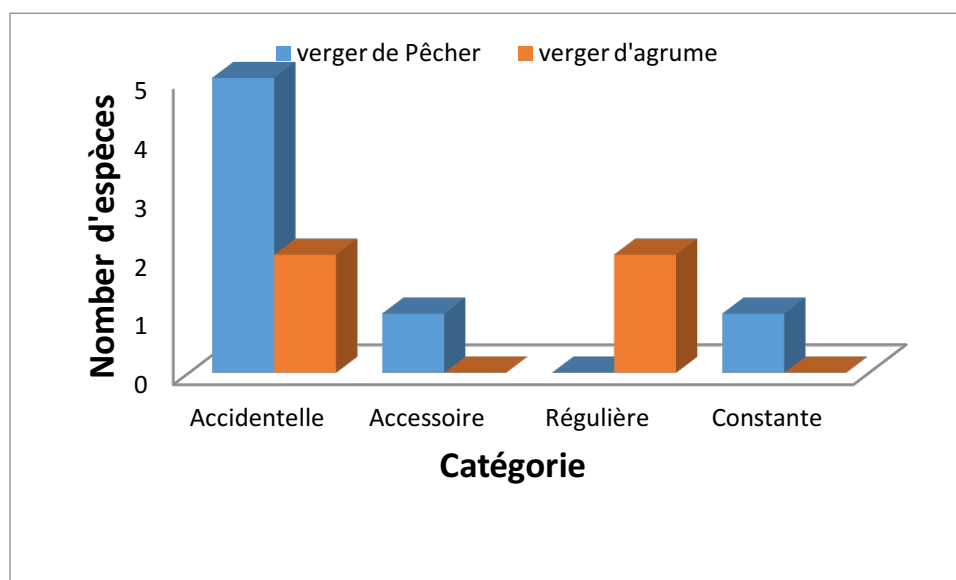


Figure 18. Nombre d'espèces de Papillons de jour en fonction des catégories au niveau de deux vergers

D'après la figure 18 dans le verger d'agrumes il a 2 espèces régulières et 2 espèces pour la classe des Accidentelle (Fig.18). Dans le verger de pêcher, ce sont les espèces accidentelles

qui sont les plus nombreuses avec 5 espèces, les accessoires et constante sont en nombre d'une seule espèce.

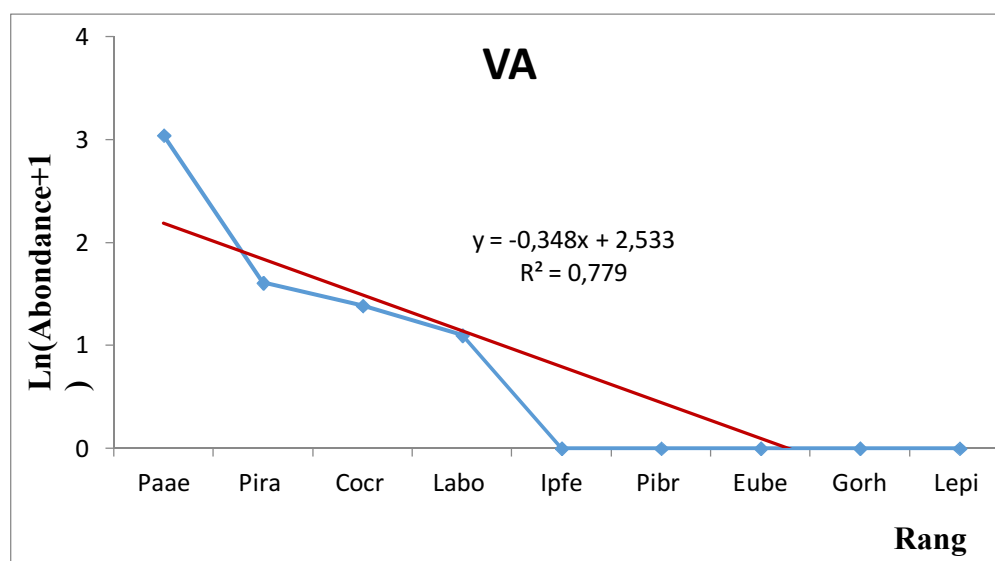
4.2.4. Analyse statistique

4.2.4.1. Ordre d'arrivée des Papillons de jour dans les deux stations d'étude

La distribution des fréquences des différentes espèces de Papillons de jour dans les deux vergers étudiés est aussi variable que celle des abondances. A cet effet, l'ordre d'arrivée par les diagrammes Rang/fréquence permet de suivre les fluctuations spatiales de la structure des communautés des Rhopalocères dans ce milieu naturel.

A l'examen des figures 19 et 20 illustrées, deux groupes se distinguent au sein des communautés de Papillons. Un premier groupe, dans lequel on retrouve les espèces à forte fréquence et dans lequel se retrouvent aussi bien des catégories à espèces dominantes classiques et quelque fois des espèces opportunistes. Et enfin, le groupe 2 qui compose les espèces ayant des abondances les plus faibles.

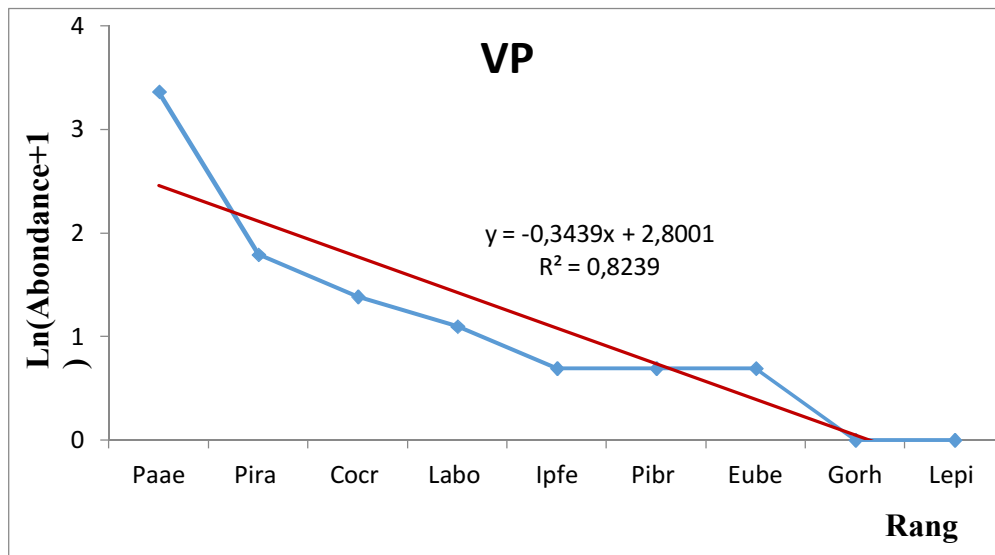
La figure 19 correspondant au « verger d'agrumes », montre une richesse de 4 espèces, avec *Pararge aegeria* qui arrive en 1^{er} lieu. Le 2^{ème} groupe qui viennent par la suite, est constitué de 3 espèces, il s'agit de *Pieris rapae*, *Colias croceus*, *Lampides boeticus* (Fig.19).



Paae : *Pararge aegeria*, *pira* : *Pieris rapae*, *Cocr* : *Colias croceus*, *Labo* : *Lampides boeticus*, *Ipfe* : *Iphiclides feisthamelii*, *Pibr* : *Pieris brassicae*, *Eube* : *Euchloe belemia*, *Gorh* : *Gonepteryx rhamni*, *Lepi* : *Leptotes pirithous*

Figure 19. Ordre d'arrivée des espèces de Papillons dans la « d'agrumes »

Dans le verger «Pêcher », toujours *Pararge aegeria* qui se classe au 1^{er} rang, suivie de *Pieris rapae*, *Colias croceus*, *Lampides boeticus*, *Iphiclides feisthamelii*. Le 2^{ème} groupe comprend *Pieris brassicae*, *Euchloe belemia* qui arrivent au même moment (Fig.20).



Paae: *Pararge aegeria* , *pira* : *Pieris rapae*, *Cocr* : *Colias croceus*, *Labo* : *Lampides boeticus*, *Ipfe* : *Iphiclides feisthamelii*, *Pibr* : *Pieris brassicae* , *Eube* : *Euchloe belemia*, *Gorh* : *Gonepteryx rhamni*, *Lepi* : *Leptotes pirithous*

Figure 20. Ordre d'arrivée des espèces de Papillons de jour dans le verger « Pêcher »

Chapitre V : Discussions

Chapitre V : Discussions

Discussions

Notre étude a pour objectif d'inventorier les papillons de jour au niveau de deux vergers agricoles dans deux sites Bougara et Benkhelil de la région de Blida, la technique de capture est faite grâce au filet à papillon. Lors de cette prospection, le nombre d'espèces répertoriées est de 9 espèces (Tab. 5), ils sont représentés par 4 familles. Les *Pieridae* sont les plus riches avec 5 espèces, suivie des *Lycaenidae* avec 2 espèces. Par contre, les *Nymphalidae* et les *Papilionidae* sont les familles les plus faibles avec une seule espèce chacune.

Les papillons ont la possibilité de se déplacer plus facilement même si, en règle générale, ils se cantonnent aux milieux où la présence de la plante nourricière permettra le développement de la larve. Les Vanesses (*Nymphalidae*) par exemple, peuvent parcourir de grandes distances à la recherche du nectar des fleurs (**BACHELARD, 2008**) mais aussi de miellat, d'exsudant de sève ou d'excréments pour puiser leur énergie. Ils se plaisent également à fréquenter des zones légèrement humides (flaques et les mares), aux bords desquelles ils trouvent des sels minéraux (**VIOLAINE, 2006**).

Le nombre d'espèces de papillons recensées par **HELLAL et YAKOUBI (2002)** dans la station garrigue du parc national de Gouraya est de 32 espèces. Les espèces les plus dominantes sur les deux stations, sont observées pendant la période qui s'étale de Juin à Août, 2 espèces ont été recensées dans l'ensemble des stations d'étude, à savoir : *Pieris repae*, *Pararge aegeria*. Alors que **FOUILLET (1998)** a noté 32 espèces de lépidoptères réparties entre Rhopalocères et Hétérocères sur divers milieux constituant la zone naturelle du Marais du Curnic en Guissény (Bretagne), des étangs saumâtres proches du littoral, des friches humides ou sèches bordant ces plans d'eau, des prairies humides et mares située en arrière des précédents. Tandis que 202 espèces de papillons appartenant à 18 familles capturé par **SPEIDEL ET HASSLER (1989)** dans deux localités de sud d'Algérie le Hoggar et le Tassili. Par contre **REMINE et MOULAÏ (2015)** ont signalé 22 espèces de papillons présentes dans les paysages agricoles de la Mitidja en Algérie, avec les différents types de cultures qui y sont cultivées : verger d'agrume, maraichage, verger de poirier, verger de pêcher et les céréales. Ces différences enregistrées dans la diversité des espèces peuvent être expliquées par des périodes d'échantillonnage, qui sont liés à la présence de plantes nourrissantes. **DESCHAMPS et al. (1997)** souligne qu'une plante nourrissante est parmi les facteurs clés dans le maintien des espèces d'insectes dans un habitat.

La richesse spécifique moyenne exprimée en nombre moyen d'espèces par relevé est élevée dans les deux stations, dans le verger d'agrumes (Bougara) avec 2 espèces par relevé. Alors que le verger de pêcher a noté la valeur de 1,5/relevé. Les deux stations sont un milieu semi-ouvert, avec une strate herbacée riche, qui est une source de nourriture des papillons de jour (**TOLMAN et LEWINGTON, 1999**).

En ce qui concerne la diversité de Shannon-Weaver de nos vergers, la plus diversifiée semble être le pêcher avec une valeur de 1.37 bits et $E=0.68$, suivie de verger d'agrumes avec 1.63 bits (Tab.8). D'après l'étude de **REMINI et MOULAÏ (2015)**, le calcul des valeurs de H' pour le verger d'agrumes est de 2.44 bits, alors que le verger de pêcher a enregistré une valeur de $H'=2,02$ bits. Quant à l'équitabilité, **REMINI et MOULAÏ (2015)**, ont signalé dans le verger pêcher et agrumes 0,58 et 0,62 respectivement, ces résultats corroborent à ceux trouvés dans notre étude. L'indice de diversité permet de comparer la richesse de deux biocénoses, en particulier lorsque le nombre d'individus récoltés dans chacune d'entre elles est très différent. La diversité est conditionnée par deux facteurs, la stabilité du milieu et les facteurs climatiques (**DAJOZ, 1971**).

La fréquence centésimale des espèces recensées, dans les deux stations Bougara et Benkhelil durant la période de prospection, on a observé la dominance de *Pararge aegeria* dans les agrumes et pêcher avec respectivement les valeurs de $FC\%= 68.97\%$ et 68.29% . Ce papillon est connu par son abondance en Afrique du Nord (**TOLMAN ET LEWINGTON, 1999**).

Les résultats obtenus relatifs aux diagrammes Rang/fréquence durant les différents mois d'échantillonnage (Fig. 19 et 20), montrent que pour chaque groupe des espèces en succession des mois concernés, l'arrivée des différentes espèces dans le verger d'agrumes et de pêcher dans les régions d'étude est maintenues suivant la période de suivi.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion Générale et perspectives :

Notre travail portant sur les Rhopalocères dans des milieux agricoles a pour but, d'inventorier les papillons de jour dans un verger d'agrumes à Bougara et un verger de pêcher à Benkhelil de la wilaya de Blida. Durant la période d'échantillonnage allant de mois de juin au mois d'août 2020 à raison de deux sorties par mois et grâce au filet à papillon en optant la méthode de transect, nous a permis de faire les constatations suivantes:

La capture au filet à papillon a permis de recenser 9 espèces, réparties en 4 familles : les *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae* et les *Lycaenidae*. La famille des *Pieridae* est la plus riche avec 5 espèces dans les deux vergers. Le pêcher est plus riche avec 7 espèces et 4 espèces dans le verger d'agrumes. Par contre, en effectif, on note une abondance élevée dans les agrumes avec 41 individus par rapport au pêcher qui a enregistré que 29 individus. Quant à la richesse moyenne en termes de nombre d'espèces par relevé est notée par une valeur de 2 espèces/relevé chez le pêcher et de 1,5 espèces/relevé chez les agrumes.

La fréquence d'occurrence appliquée aux espèces de chaque station montre que le verger d'agrumes présente 2 espèces régulières et 2 accidentelles. Alors que le verger de pêcher, les espèces accidentelles sont majoritaires et *Pararge aegeria* reste la seule espèce constante.

Le verger le plus diversifié semble être le pêcher avec une valeur de $H' = 1.63$ bits, suivi par les agrumes avec 1.37 bits. Et les deux stations sont équilibrées avec des valeurs semblables respectives à 0,58 et 0,68 tendant vers 1. De ce fait, les effectifs des différentes espèces de Papillons présentes ont une tendance à être en équilibre entre elles.

Les diagrammes Rang-fréquence des communautés de Papillons de jour appliqués au modèle de Motomura, ont permis de tracer leur arrivée dans chaque verger considéré suivant le couvert végétal et l'ouverture du milieu.

L'inventaire des papillons de jour de ces deux vergers : agrumes et pêcher n'est qu'un apport à la connaissance de cette communauté, elle reste préliminaire. Plusieurs milieux agricoles n'ont pas été encore échantillonnés. L'idée gardée de cette étude nous amène à dire que la richesse de ces communautés (Rhopalocères) dans ce type de milieu de la région de Blida mérite qu'on lui prête plus d'attention en multipliant des études scientifiques pour la connaissance de la faune et en particulier les Lépidoptères dans d'autres agro systèmes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. **ALBOUY V., 2001-** *Les papillons par la couleur*. Ed. Minerva SA, Genève (Suisse), 197p.
2. **ALBOUY V., 2011-** *Traces de papillons*. *Insectes*. 3(163) :3-7.
3. **Anonyme., 2018-** *Paysage de l'Atlas blidéen*. El-Hamdania-Wilaya de Médéa. DISPONIBLE sur : « www.flickr.com ». (Consulter le 02/09/2020).
4. **Anonyme., 1987.-***Les papillons de jour et leurs biotopes*, espèces – dangers qui les menacent –protection. *Pro Natura*, Vol. (i), 512p.
5. **Anonyme., 2017 -** *Papillons de jour du Poitou-Charentes, Biologie et écologie* [en ligne] ; Disponible sur : www.poitou-charentes-nature.asso.fr » (consulté le 04/08/2020).
6. **ANRH., 2018 /2019-** Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.
7. **ARRADJ N et DRAOUI A., 2018-** *Analyse et cartographie de la variabilité spatio-temporelle des paramètres climatiques dans le bassin de l'Algérois*. Memo Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre, Aménagement Hydro-Agricole. Univ. Djillali Bounaama, Khemis Miliana, 58p.
8. **BACHELARD P., MOREL D, 2008-** *Inventaire des Lépidoptères de la Réserve naturelle des Coussouls de Crau (Bouches-du-Rhône)*. Réalisé à la demande du Conservatoire – Etudes des Ecosystèmes de Provence,54 p.
9. **BEAU F., 2010-** *Suivis des peuplements de Rhopalocères sur 2 coteaux calcaires des communes de Chérac (17) et Gimeux (16)*. Rapports d'actions, Ass.préser.Patri.Nat., Perennis, 64p.
10. **BELLMANN H., 2002-** *Les papillons* .Ed. Loisirs (France) ,192p.
11. **BENKHELIL M.L., 1992-** *Les techniques de récolte et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office des publications universitaires, Alger, 68p.
12. **BERGEROT B, GOUMONT C et RENARD M., 2012 -** *Protocole papillons (comment reconnaître les papillons)*. *Guide d'identification des papillons à destination des observateurs*. Edition Noé conservation. 29p.
13. **BERGEROT B., 2011-** *Sur La Des Piste Papillons*[en ligne].Disponible sur : «<http://www.dunod.com/sites/default/files/atoms/files/9782100559916/Feuilletage.pdf>» (Consulté le 01/08/2020)

14. **BERTHIER S., 2000**– *Les couleurs des papillons ou l'impérative beauté*. Ed. Springer Verlag, Paris, 128p.
15. **BLONDEL J, FERRY C ET FROCHOT., 1973**- *Avifaune et végétation essai d'analyse de la diversité*. Alauda, Vol.XL1, n°1-2, pp. 63-84.
16. **BLONDEL J., 1975**- *Les écosystèmes de Camargues*. *Courr. Nat*, 35. 43-56
17. **BLONDEL J., 1979**- *Ecologie et biogéographie*. Ed. Masson, Paris, 173p.
18. **BOUDY P., 1952**- *Guide du forestier en Afrique du Nord*. Ed. Maison rustique, Paris, 509 p.
19. **BOUSSOUF L., 2004**-*Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique de quelques groupements préforestiers de dégradation dans l'Atlas Blidéen (Secteur algérois)*[en ligne].Thèse de Sciences de la Nature . Univ.Scién.Techno., Houari Boumedienne, Alger, 200p. « <http://repository.usthb.dz> » (Consulté le 03/09/ 2020).
20. **BOUTALEB A., 2014**- *Contribution À L'élaboration De La Carte De Sensibilité Aux Incendies Dans La Partie Centrale De L'atlas Blidéen Et Prévention Des Risques* Thèse de Magister, Écologie Végétale-Dynamique des Écosystèmes, Univ.Scién.Techno.,HouariBoumedienne,Alger,151p.« <http://repository.usthb.dz> »(consulté le 02/09/2020).
21. **BOUTIN et al., 1991 in BERKANE 2011**-*Diversité et écologie des papillons de jour du Parc national de Taza (Jijel)*, thèse, Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abderrahmane MIRA de Béjaia.p173.
22. **BOUTIN M, POIRET P, REILLE A, ZUBER C, DUMOND J-B, SOURD C, TERRASSE J-F et TODISCO M., 1991**- *Les papillons*. Ed. WWF International copyright, Paris, N° 45 : 35p.
23. **CARTER D., 2001**- *Papillons*. Ed. Yues Verbeek, Mathilde Majorel, Singapour, 304p.
24. **CHINERY M. et LERAUT P., 1998**– *Photo guide de papillons d'Europe*. Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 679p.
25. **CHINERY M et CUISIN M., 1994**– *Les papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes)*. Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 320 p.
26. **Colas G., 1948**- *le guide de l'entomologie*. Ed. Boubée, Paris, 323 p
27. **DAJOZ R., 1971**- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434p.
28. **DESCHAMPS-COTTIN M, DESCIMON H et ROUX M., 1997**- *Valeur trophique des plantes nourricières et préférence de ponte chez Parnassius apollo L*

- (*Lepidoptera, Papilionidae*). Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - Sciences de la Vie, 320 (5) , 399–406.
29. **DJELLOULI Y., 1990-** *Flores et plantes en Algérie septentrionale. Déterminisme de la répartition des plantes*. Thèse Doct. Sci., Univ.Scién.Techno., Houari Boumedienne, Alger, 262 p.
 30. **FARHI B et YAHIAOUI F., 2006-** *Contribution à l'étude de la biodiversité des papillons de jours (Rhopalocères et Hétérocères diurnes) en zones aride et semi-arides dans la région de Bouira*. Mém. Ing. Ecol.Envir., Univ. Abderrahman Mira, Béjaia, 98p.
 31. **FARNDON J., 2000–** *Les papillons*. Ed. Anness publishing, Londres, 63p.
 32. **FAURE E., 2006-** *Insectes d'altitude*, Insectes en altitude. Suivi de milieux ouverts dans le parc naturel régional du luberon par des papillons de jour (rhopalocères) bioindicateurs. Soc. His. Nat. Alcide-d'Orbigny, 17 p.
 33. **FAURE E., 2007-** *suivi de milieux ouverts dans le parc naturel régional du luberon par des papillons de jour (rhopalocères) bioindicateurs*, courrier scientifique du parc naturel regional du luberon, n° 8 ; 86-101.
 34. **FICHEFET V., 2011-** *j't'emmene a la chasse aux papillons*, cline d'eoile n°7, ca meleone ; 22-23 p.
 35. **FOREY P et Mc CORMICK S., 1992-** *Les papillons*. Ed. Gründ, Paris, 123 p.
 36. **FOUILLET P., 1998-** *Etude entomologique du Marais du curnic en Guissény (Finistère). Analyse des richesses des différents biotopes et propositions de mesures de gestion conservatoire favorables aux invertébrés. Etudes Faunistiques et Ecologiques*, pp.6–30.
 37. **FRAHTIA K., 2005-** *Contribution à l'étude des Lépidoptères dans la région d'El-Kala. Diversité, déterminisme de la répartition et dynamique post-incendie des peuplements de Rhopalocères*. Mémoire de Magistère. Université d'Annaba.89p.
 38. **GLEMAS P., 1999-** *Les insecte en 1000 photos*. Ed. SOLAR.130p.
 39. **GONSETH Y., 1994-** *La faune des Lépidoptères diurnes (Rhopalocera) des milieux humides du canton de Neuchâtel prés à litière, mégaphorbiées*. Bull. Soc. Neuchatel. Sci. Nat, Vol. (117), 33-57p.
 40. **GOODDEN R., 1972-** *Les papillons*. Ed. Larousse, Paris, 160p.
 41. **GREEN J., 2007-** *Papillons de Montagnes et de collines*. Ed. Michel Zalio, 200p.
 42. **GRETIA., 2009-** *Invertébrés continentaux des Pays de la Loire .307P*.

- 43. GUECHOU D I., 2016-** *Cartographie et structure de Taxus baccata à Chréa en relation avec la structure de l'espèce dominante (Cèdre de l'Atlas)* Thèse Magister thèse, Ecologie forestière, biodiversité et dynamique des peuplements et des communautés forestières. Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-ouzou, 67 p. « dl.ummo.dz » (Consulté le 31 /08/2020).
- 44. GUILBOT R et ALBOUY V., 2004 -** *Les papillons*. Ed. Vecchi, Paris, 123 p.
- 45. GWENAËL D et BENEDECITE T., 2005-** *A La Decouverte Des Papillons De Jour De La Martinique*, Ressources Naturalistes Et Pedagogiques Sur Les Lepidopteres Rhopaloceres De La Martinique, Societe D'histoire Naturelle L'herminier ; 2-50p.
- 46. HALIMI A., 1980-** *L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux*. <http://www.sudoc.abes.fr> (consulté le 02/09/2020). Donnez le reste de la référence
- 47. HARDY P.B, SPARKS T.H, ISAAC N. J. B et DENNIS R.L.H., 2007-** *Specialism for larval and adult consumer resources among British butterflies: Implications for conservation Biological Conservation*, vol. 138, n° 3-4: 440-452.
- 48. HELLAL F et YAKOUBI D., 2002–** *Contribution à l'étude de la diversité et la dynamique des papillons de jour (Rhopalocères et les Hétérocères diurnes) du Parc National de Gouraya (Béjaia)*, Mém. Ing. Ecol.Envir., Univ. Abderrahman Mira, Béjaia, 105 p.
- 49. HIGGINS L, HARGREAVES B et LHONORE J., 1991-** *Guide couplet des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord*. Edition Delachaux et Niestlé. 270 p.
- 50. HOFFMAN H., 2000-** *Papillons*. Ed. HACHETTE, 192 p.
- 51. HOLLOWAY J.D., PETERS J.V., 1976-** *The butterflies of New Caledonia and the Loyalty Islands*. J. nat. Hist., 10, pp: 273-318
- 52. KEVAN P.G et BAKER H.G., 1983-** *Insects as flower visitors and pollinators. Annual Review of Entomology*, vol. (28), 407-53p.
- 53. KHERRIS T., 2001-** *Manuel d'une préparation d'une collection d'insectes*. Ed. Institut de la Recherche Forestière, 11p.
- 54. KRISTENSEN N.P., 1999-** *Evolution, systematics and biogeography*, in Handbook of Zoology, Arthropodia: *Insecta*, vol (4): 55-56 p.
- 55. LAAROUK M.H., 2009-** *Atlas Algerie et Monde*. Ed.Dar El-Hoda, 50 p.
- 56. LAFRANCHIS T., 2000-** *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leur chenille* .Ed. Méze (France), 448p.

- 57. LAHBARI M., 2015.,** *Etude et stimulation du séchage de l'abricot : application à quelques variétés de la région des Aurès. Thèse de doctorat de science mécanique.* Univ. Hadj Lakhdar, Batna, 129p.
- 58. LEBOEUF M et LE TIRANT S., 2012-** *Papillons et chenilles du Québec et de maritimes.* Edition Michel Quintin. 17p.
- 59. LERAUT P., 1992–** *Les papillons dans leur milieu.* Ed. Bordas, France, 256 p.
- 60. LOUSSERT R., 1989-** *Les agrumes, production.* Ed. Sci. Univ., Vol.2, Liban, 280p.
- 61. LOYER B et PETIT D., 1994–** *100 Papillons faciles à voir.* Ed. Nathan, Paris, 159 p.
- 62. M.A.D.R., 2014-** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural,
- 63. MACQUITTY et MOUND, 1996 in MAGHNI M., 2006-** *Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera ; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela ,85p.*
- 64. MEDDOUR, R., 2002-** *Bioclimats, étages et séries de végétation de l'Atlas Blidéen (Algérie).* Phytocoenologia, 32, 101-128.[en ligne] ,Disponible sur : « www.researchgate.net »(consulté le 01/09/2020).
- 65. MELOUAN N et KADIK L., 2016-** *Impact des incendies sur la biodiversité de l'AtlasBlidéen.* Biocénoses, vol 2. 13p
- 66. PESTTMAL-SAINT-SAUVEUR R.D., 1978–** *Comment faire une collection de papillon et autres insectes.* Ed. Gauthier, Paris, 171p.
- 67. POLLARD E., 1977-** *A method for assessing changes in the abundance of butterflies.* *Biologie Conservation.* (12), pp115-134.
- 68. RAMADE F., 2008,** *Dictionnaire encyclopedique des sciences de la nature et de la biodiversite.* Ed. Dunod, Paris, 1152 p.
- 69. RAMADE F., 1984-** *Elément d'écologie-Ecologie fondamentale.* Ed.Mc.Graw-hill, Paris, 357p.
- 70. RAMADE., 2002-** *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement.* Ed.2^{ème} Dunod, Paris,
- 71. REMINI L et MOULAÏ R., 2015-** *La diversité et la structure des populations de papillons dans les agro-écosystèmes de Mitidja (Algérie).* *Zoology and Ecology,* pp.1-11.
- 72. ROZIER Y., 1999-** *Contribution à l'étude de la Biologie de la Conservation de Maculinea sp. (Lepidoptera : Lycaenidae) dans les zones humides de la vallée du Haut-Rhône.* Thèse Doctorat Univ. Claude Bernard - Lyon 1, 230p

- 73. SAARINEN K, VALTONEN A, JANTUNEN J et SAARNIO S., 2005-** *Butterflies and diurnal moths along road verges: Does road type affect diversity and abundance? Biological Conservation*, vol. 123, n° 3: 403-412.
- 74. SAMRAOUI B., 1998** – *Status and seasonal patterns of adult Rhopalocera (in northeastern of Algeria)*. *Nachr. entomol. Ver. Apollo*, N.F.19 (3/4): 285-298.
- 75. SCHMELTZ B., 2011-***Prédateurs, parasites et maladies des papillons. Les métamorphoses du papillon*. Edition Futura planète.27p
- 76. SELTZER P., 1946-** *Le climat d'Algérie*. Ed. Imp. Typo. Litho., Alger, 219.
- 77. SPEIDEL W et HASSLER M., DIE1989-** *Schmetterlingsfauna der südlichen algerischen Sahara und ihrer Hochgebirge Hoggar und Tassili n'Ajjer (Lepidoptera)*. *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, Supplement, 1–156.
- 78. STERRY P et MACKAY A., 2006-** *Papillons*. Ed. Larousse, Hong Kong, 224 p.
- 79. STILL J., 1996-** *Voir les papillons*. Ed. Arthaud, Italie, 255p.
- 80. TANGUY J., 2015-** *Anatomie, développement post-embryonnaire, diversité agronomique*. *Insectes*. 21(7) : 27p.
- 81. TARRIER M et DELACRE J., 2008-** *Les papillons de jour du Maroc, guide d'identification et de bio-indication*. Ed. Mèze, Paris, 480 p.
- 82. TENNENT W.J., 1996–** *The Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia*. Ed. Gem Publishing Compny, Breghtwell cum Sotwell, Wallingford, Oxfordshire & John Tennent, England, 252 p.
- 83. TOLMAN T et LEWINGTON R., 1999-** *Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord*. Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 320 p.
- 84. TREMBLAY M., 2003-** *Collection et conservation*. Ed. Insectarium de Montréal. 11p
- 85. VESCO J-P., 2000-** *Papillons*. Ed. Chêne, Hachette livre, 183 p.
- 86. VIETTE P ., 1950-** *Lépidoptères Rhopalocères De L'océanie Française*.
- 87. VIOLAINE F., 2006-** *Plein phare sur nos papillons forestiers*. Volets papillons de jour et libellules.Groupe de Travail "Lycaena". *Echo des Réserves*, pp.8–11.



This document was created with the Win2PDF “print to PDF” printer available at <http://www.win2pdf.com>

This version of Win2PDF 10 is for evaluation and non-commercial use only.

This page will not be added after purchasing Win2PDF.

<http://www.win2pdf.com/purchase/>