



Université Frères Mentouri
Constantine 1



Université Frères Mentouri
Constantine 1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Animal

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا الحيوانية

Mémoire

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : BIOLOGIE ET CONTROLE DES POPULATIONS D'INSECTES

Intitulé

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES DE LA REGION DE CONSTANTINE.

❖ **Présenté par :**

- ZERNADJI Aya Malak
- LABIOD Roumaissa

❖ **Jury d'évaluation :**

- Président de jury : BAKIRI E. MCB. UFM. Constantine 1.
- Encadreur : FRAHTIA K. MCB. UFM. Constantine 1.
- Examineur : BRAHIM BOUNEB H. MCA. UFM. Constantine 1.

Année universitaire : 2021–2022

*A mes chers parents Djamel et Yasmina
Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour et de l'affection dont
ils ne cessent de me combler, qu'ils trouvent dans ce travail le témoignage de
mon profond et éternel amour.*

A ma sœur Amani et mes frères Amine et Ahmed qui m'ont toujours épaulée.

A mes amis.

A toute ma famille.

Aya Malak

A Papa et Maman qui sont la source de ma réussite, je ne vous remercierai jamais assez, c'est grâce à vous que j'en suis arrivée là.

*A mes frères et sœurs Siham, Sarah, Hicham, Imad, Salah Eddine,
pour leurs d'encouragements et leur amour.
À tous mes amis qui ont partagé avec moi
les plus beaux moments de ma vie.*

À toute ma famille.

Roumayssa

Remerciements

*On remercie vivement Dr. FRAHTIA Khalida,
Maître de conférences, pour avoir accepté de diriger
ce mémoire de Master.*

*Toute notre reconnaissance va vers Dr. BAKIRI Esma,
Maître de conférences, qui a aimablement accepté de présider
le jury de notre travail.*

*Nos chaleureux remerciements à Dr. BOUNEB Hayette,
Maître de conférences, pour sa disponibilité.*

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES PHOTOS

INTRODUCTION.....1

CHAPITRE I : BIOLOGIE ET ECOLOGIE DES RHOPALOCERES

1.1. Taxonomie et systématique.....3

1.2. Reproduction.....4

1.3. Cycle de développement.....5

1.3.1. Œuf.....7

1.3.2. Chenille.....7

1.3.4. Chrysalide.....10

1.3.4. Imago.....11

1.4. Période de vol.....13

1.5. Ennemies et maladies.....14

1.6. Habitat et répartition.....14

CHAPITRE II : LES RHOPALOCERES EN ALGERIE ET DANS LA REGION DE CONSTANTINE

2.1. Les rhopalocères en Algérie.....16

2.2. Les rhopalocères dans la région de Constantine.....17

CONCLUSION.....20

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....21

RESUME

LISTE DES TABLEAUX

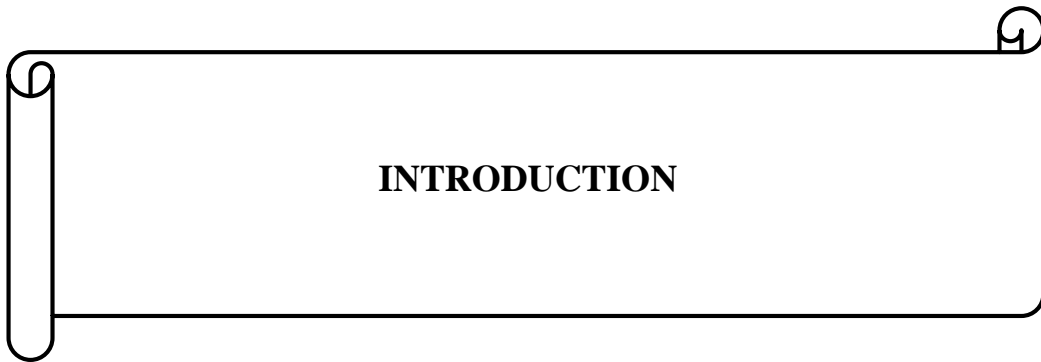
Tableau 1 : Liste actuelle des rhopalocères de la région de Constantine.....	18
---	----

LISTE DES FIGURES

Figure1: Classification des Lépidoptères (Hersandesign, 2007).....	4
Figure2: Cycle de développement chez les rhopalocères (Bergrot, 2011).....	6
Figure 3 : Morphologie d'une chenille de papillon de jour (Loyer et Petit, 1994).....	10
Figure 4 : Anatomie externe d'un papillon (Kamel et Chaaraoui, 2020).....	12

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : L'accouplement chez les rhopalocères (Pierre, 2012).....	6
Photo 2 : Œufs des rhopalocères (Pierre, 2012).....	7
Photo 3 : Chenille de rhopalocères (Dozieres <i>et al</i> , 2017).....	9
Photo4: Chrysalide d'une Belle Dame (<i>Vanessa cardui</i>) (Albouy, 2011).....	11
Photo 5 : Quelques espèces adultes de rhopalocères (Jaulin et Baillet, 2007).....	12



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les papillons ont évolué jusqu'à leur forme actuelle depuis le Crétacé c'est à dire il y a 65 à 135 millions d'années. Ils forment l'Ordre des Lépidoptères dont l'origine Grec signifie ailes (*ptera*) recouvertes d'écaillés (*lepido*) (**Frahtia, 2002**). Parmi les insectes, les lépidoptères rhopalocères communément appelés « papillons de jours » ont reçu une attention particulière suite au déclin de nombreuses populations (**Rozier, 1999 ; Beau, 2010**). Ce groupe d'insectes est présent dans la plupart des milieux naturels et semi-naturels comme les pelouses, les forêts et même dans les lieux anthropiques telles que les parcelles cultivées et les prairies. En nombre d'espèces recensées à ce jour, les papillons arrivent en troisième place, après les Coléoptères et les Hyménoptères avec 150 000 à 180 000 espèces recensées. On estime à environ 250 000 le nombre total d'espèces de papillons dans le monde dont seulement 7% de papillons diurnes ou « rhopalocères » (Soit de l'ordre de 16.500). La majorité des papillons sont en effet des « hétérocères » ou papillons de nuit (**Kamel et Chaaraoui, 2020**).

Bien que la valeur des papillons ne soit pas toujours perçue par le grand public, ils appartiennent au patrimoine naturel et culturel universel. De surcroît, ils exercent une grande influence sur le domaine agricole et économique de par l'existence d'espèces ravageuses de cultures et de denrées entreposées (**Frahtia, 2005**). Outre le rôle pollinisateur des rhopalocères, ces derniers luttent également contre certaines plantes nuisibles, nous fournissent la soie, participent largement à la biodiversité et jouent un rôle majeur dans la chaîne trophique en nourrissant une grande partie d'insectivores. Ils constituent également d'excellents bio-indicateurs de la santé des milieux naturels. On ne peut, par ailleurs, nier la valeur esthétique de ces insectes qui nous offrent un véritable chef-d'œuvre de la nature souvent fort réussi, même si celui-ci ne compense pas les dégâts causés par leurs larves (**Frahtia, 2005**).

Beaucoup de travaux concernant l'inventaire, la bio-écologie ainsi que la répartition des lépidoptères ont été réalisés à travers le monde. En Belgique, **De Prins (1983, 2008, 2014, 2016)** a étudié la diversité des lépidoptères. En Allemagne, **Hausmann (1988, 2011, 2015)** s'est focalisé sur la systématique et la taxinomie des espèces en utilisant l'outil moléculaire. En Ukraine, **Efetov et al., (2014)** et **Tarmann (2016 in kacha et al., 2017)**

se sont penchés sur les phéromones sexuelles des lépidoptères. En Chine, **Li (2002)** s'est intéressé à la taxonomie de nouvelles espèces. En Espagne, **Joaquín Baixeras (2015 in Kacha et al., 2017)** a étudié les *Tortricidae*. En France, outre les travaux de **Calatayud et al., (2006)** sur les lépidoptères foreurs de graminées, la biologie des papillons (Habitat et comportement) a également fait l'objet des travaux de **Martiré et al., (2016)**. Quant aux caractéristiques morphologiques externes des papillons, elles ont été détaillées par **Tolman et Lewington (1999, 2014)**. En Afrique du Nord **Rungs (1981 in Tarrier, 1997)** a établi un catalogue de lépidoptères du Maroc (**Kacha et al., 2017**).

L'Algérie se caractérise par une grande diversité physiologique qui correspond à des divisions biogéographiques bien délimitées, des bioclimats variés (De l'humide au désertique) et une végétation méditerranéenne et saharienne qui se distribue du Nord au Sud selon les étages bioclimatiques. Cette région au climat si clément caractérisée par une flore très riche et bien particulière lui permet d'accueillir de nombreux insectes.

De nombreuses études sur la faune ont été effectuées dans la région de Constantine. Si certaines d'entre elles ont fait l'objet de recherches approfondies, comme c'est le cas des abeilles et des phlébotomes, certaines restent relativement superficielles voir absentes. C'est le cas notamment des rhopalocères où très peu d'études sur ces insectes ont été réalisées jusqu'à nos jours.

Afin de pallier à ce manque de données concernant la faune lépidoptérique en Algérie et plus précisément dans la région de Constantine, cette revue bibliographique a l'ambition de mettre en exergue les connaissances acquises lors des quelques travaux effectués sur les rhopalocères durant les cinq dernières années.



CHAPITRE I :
Biologie et Ecologie des Rhopalocères

CHAPITRE I : Biologie et Ecologie des rhopalocères

Les lépidoptères sont des métazoaires triploblastiques coelomates de forme filiforme appartenant à la Classe des Insectes, Embranchement des Arthropodes. Cet Ordre est divisé en deux sous-ensembles : les hétérocères ou « papillons nocturnes » et les rhopalocères ou papillons diurnes » (**Chinery, 1988**).

Les rhopalocères sont des insectes de taille moyenne à grande, pourvus de couleurs assez vives portant deux paires d'ailes membraneuses couvertes de minuscules écailles de couleurs vives, redressées verticalement au-dessus du corps au repos et jouant un rôle prépondérant dans la reproduction. Quant aux antennes, dont la taille varie de quelques millimètres à environ 30 mm (**Tolman et Lewington, 1999**), elles sont robustes, filiformes et se terminent par une massue (**Saidi, 2013**). Au repos, ces insectes relèvent leurs ailes verticalement au-dessus du corps, ce dernier est généralement svelte, voire fluet (**Chinery, 1981**). Contrairement aux rhopalocères, les hétérocères ne volent qu'au crépuscule ou durant la nuit (A l'exception des Zygènes qui ne se rencontrent qu'en journée) (**Mollier et Pierret, 2012**). Se rangent parmi les papillons nocturnes toutes les espèces dont les antennes ne se terminent pas en massue mais qui épousent des formes très variées. En position de repos, les ailes postérieures sont presque toujours entièrement ou partiellement cachées par les astéries (**Frahtia, 2002**). Les hétérocères présentent fréquemment des couleurs ternes et ils sont souvent très petits.

Au sein des écosystèmes, les papillons de jour remplissent plusieurs rôles : Ils régulent la production végétale à travers l'alimentation des chenilles, ils constituent un maillon important de la chaîne alimentaire pour de nombreux oiseaux et petits mammifères et ils participent à la pollinisation des plantes à fleurs. Ils constituent en outre de véritables bio indicateurs de l'état de santé des milieux naturels (**Bence et al., 2016**).

1.1. Taxonomie et systématique

L'Ordre des Lépidoptères est divisé en homoneures, comprenant les familles les plus primitives à nervation semblable aux deux paires d'ailes, et les hétéroneures à nervation différentes aux deux paires d'ailes. Ces derniers sont scindés en monotrysiens comprenant un seul orifice à l'appareil génital femelle et ditrysiens à deux orifices à l'appareil génital femelle.

Parmi elles, les hétérocères ou papillon de nuit et les rhopalocères ou papillons de jour. Cependant, une autre distinction est faite entre les microlépidoptères (Primitifs, aux pièces buccales broyeuses : Mites, teignes...) et d'autres types de lépidoptères : Les macrolépidoptères (Leraut, 1992). Selon Gretia (2009), les rhopalocères appartiennent à la Classe d'Insecta, Ordre des Lepidoptera, Sous-ordre des Rhopalocera. 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) (Fig.1).

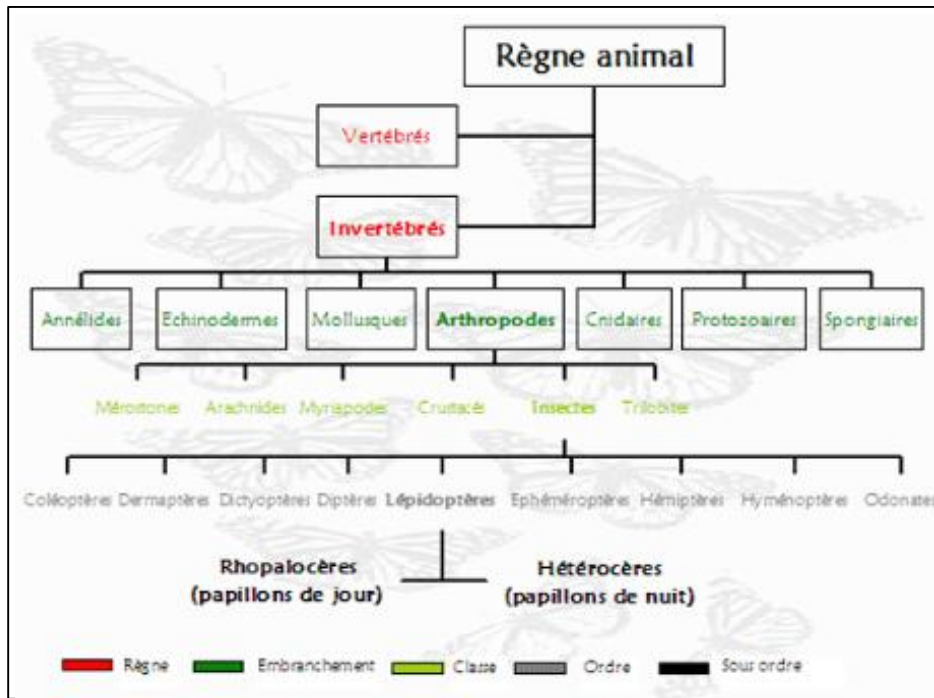


Figure 1 : Classification des Lépidoptères (Hersandsign,2007).

1.2. Reproduction

Chez les rhopalocères, la recherche du partenaire sexuel est d'abord visuelle. Un vol de rapprochement permet au mâle de rejoindre la femelle qui accepte ou non son invitation. De leur côté, les femelles signalent leurs réceptivités en étalant bien leurs ailes et complètent le dispositif en émettent des phéromones au niveau de l'extrémité de l'abdomen. Certains mâles peuvent aussi émettre des phéromones au niveau des ailes grâce à des écailles spécialisées qui finissent par convaincre les femelles. Le cycle de reproduction des papillons commence par le processus de reproduction, qui comporte deux étapes : la parade nuptiale et l'accouplement (Photo.1).

Lors de la parade nuptiale, les mâles effectuent des vols de reconnaissance à la recherche des femelles, attirant leur attention par des pirouettes et des phéromones. De même, les femelles répondent à l'appel en libérant leurs propres phéromones que les mâles peuvent percevoir à presque deux kilomètres de distance (**Calvo, 1998**). D'après le même auteur, certains mâles au lieu de chercher les femelles, se reposent sur des branches de feuilles ou d'arbres, d'où ils commencent à libérer leurs hormones pour attirer des partenaires potentiels. Une fois la femelle localisée, le mâle bat ses ailes sur elle dans le but d'imprégner ses antennes des petites écailles qu'il relâche, ces écailles contiennent des phéromones et contribuent à ce que la femelle soit prête pour l'accouplement.

Pendant la période de reproduction, la femelle fait sortir la glande à phéromone située à l'extrémité de l'abdomen et vibre des ailes pour aider à la diffusion de la phéromone. Ce comportement d'appel chez les femelles de lépidoptères varie d'une espèce à l'autre. Durant cette période, les mâles qui patrouillent souvent dans les zones de reproduction ont un comportement dit de recherche, caractérisé par un vol anémotaxique, c'est-à-dire contre le vent, en zigzag afin de pouvoir croiser un flux de phéromone dans l'air qui les entoure (**Felix, 2008**). Quand le mâle trouve la femelle, il émet lui aussi des phéromones de rapprochement qui stoppent l'attraction de la femelle pour d'autres mâles. Pour s'accoupler, le mâle s'unit à la femelle par l'extrémité de l'abdomen et les maintient à l'aide de pièces particulières : les génitalia avant de lui transmettre une petite poche de sperme. L'accouplement peut durer de quelques minutes à plusieurs heures. Si certains se cachent pendant cette phase où ils s'exposent plus à leurs prédateurs d'autres continuent à s'alimenter de fleurs en fleurs portés par le partenaire. Chacun repart ensuite de son côté : la femelle en quête de l'endroit idéal pour pondre et le mâle, lui en papillonnant vers une autre partenaire (**Mollier et Pierret, 2012**) (**Photo. 1**).



Photo 1 : L'accouplement chez les Rhopalocères (Pierre, 2012).

1.3. Cycle de développement

Œuf, chenille, chrysalide et adulte sont les quatre stades distincts du cycle biologique des rhopalocères (**Lepertel et Robert, 2000**) (**Fig.2**). L'œuf d'où éclot la chenille, laquelle se transforme en chrysalide d'où émergera un papillon adulte ou imago (**Verfallie, 2014**). Ce remarquable processus de transformation constitue les métamorphoses complètes qui rangent les lépidoptères parmi le groupe d'insectes Holométaboles (**Tolman & Lewington, 1999**). Le nombre de générations annuelles est variable selon les espèces (On parle d'espèces monovoltines ou plurivoltines) (**Karas et Becan et Nicolle, 2009**).

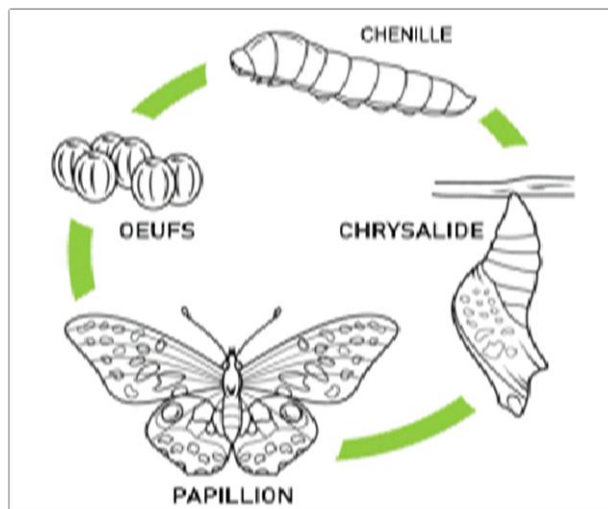


Figure 2 : Cycle de développement chez les rhopalocères (Bergrot, 2011).

1.3.1. Œuf

Après l'accouplement, la femelle pond des œufs sous les feuilles de la plante nourricière soit un par un soit par petits groupes. Certaines espèces sont monophages tandis que d'autres sont polyphages. Généralement, les œufs (Pas plus gros qu'une tête d'épingle) sont déposés de manière à ce qu'ils ne soient pas vus des prédateurs (**Photo.2**). La majorité des rhopalocères pondent entre 100 et 300 œufs (De forme, de couleur et de taille variables en fonction des espèces) dont la taille fait environ 0,5 à 3mm. Au bout de quelques jours ou tout un hiver, les œufs finissent par éclore pour enfin donner naissance aux chenilles. Le stade de l'œuf dure de quelques jours à quelques semaines, voire quelques mois si l'hivernage a eu lieu à ce stade (**Lepertel et Robert, 2000**).



Photo 2 : Œufs des rhopalocères (Mollier et Pierret, 2012).

1.3.2. Chenille

Dans l'œuf, l'embryon se transforme peu à peu en chenille (**Photo.3**). Une fois l'œuf éclot, la minuscule chenille commence à se nourrir et ronge la coquille tendre de son œuf (Membrane externe) à l'aide de ces mandibules et la mange car elle lui apporte des sels minéraux et des bactéries nécessaires à son développement (**Mollier et Pierret, 2012**). Elle se nourrira par la suite, de sa plante hôte en commençant par les fleurs et l'épiderme des feuilles. Sa seule préoccupation sera donc de s'alimenter pour accumuler ainsi les réserves nécessaires à sa transformation. En quelques semaines, la chenille peut multiplier son poids fois 100 suivant l'espèce. Pour grandir elle doit muer et pour cela elle change de peau quatre fois (Ce nombre varie de deux à dix fois suivant les espèces). Avant chaque mue, la chenille cesse de s'alimenter, s'immobilise et les cellules de l'épiderme se multiplient jusqu'à former une seconde peau bien plus large. En aspirant de l'air, la chenille fait gonfler et éclater son ancienne peau dont elle se sépare le développement de la chenille passe par des stades larvaires liés aux mues nécessaires à la croissance. D'après **Lepertel et Robert (2000)**, la majorité des espèces européennes hivernent à ce stade.

La chenille est formée d'une tête, d'un thorax et d'un abdomen. La tête est une sorte de petite boule dure appelée capsule céphalique. Elle porte une bouche formée de deux grosses mandibules chargées de broyer et d'ingurgiter les végétaux. Les yeux sont rudimentaires, la chenille n'en a pas vraiment besoin. Le thorax est situé derrière la tête est constitué de trois parties portant chacune une paire de pattes situées à l'avant du corps servent surtout à agripper et orienter les végétaux vers les mandibules. Elle est munie d'une peau qui se déchire et laisse apparaître une peau plus souple qui lui permettra de manger et de grossir à nouveau. Une

chenille mue ainsi plusieurs fois avant d'atteindre la maturité. Lorsque qu'elle est prête, la chenille cesse de s'alimenter et se purge. Elle cherche ensuite un endroit où se transformer en chrysalide. Les chenilles sont souvent parasitées par certains insectes de la famille des guêpes qui pondent en effet leurs œufs dans la chenille vivante. Les larves grandissent dans le corps de l'insecte et finissent en chrysalide à l'intérieur ou à l'extérieur de la chenille. Certains parasites attendent même la transformation en chrysalide pour Émerger. La chenille est également victime de virus, bactéries ou de champignons (**Gwenaël et Benedicte, 2005**). Le régime alimentaire des larves varie selon les espèces (**Loyer et Petit, 1994**), la majorité des larves Lépidoptères sont phytophages (Ou herbivores) dans la plupart des écosystèmes terrestres et souvent les premiers insectes phytophages dans les écosystèmes forestiers (**Boneil, 2005**).

Les chenilles ont un régime alimentaire à base de plantes (Des mousses aux plantes à fleurs). Avec leurs pièces buccales broyeuses, elles s'attaquent à divers organes (Racines, troncs, tiges, bourgeons, feuilles, fleurs, fruits, graines...) qu'elles consomment de l'intérieur (Endophytes) ou en restant à l'extérieur (Ectophytes). Les modalités de leur phytophagie ont été très étudiées en rapport surtout avec les dégâts qu'elles peuvent infliger aux cultures, aux forêts et aux denrées. Certaines chenilles au régime alimentaire particulier sont dites phytophages (Se nourrissant de bouse, cochenille, farine, fourmis, cire, pollen, laine, nectar...). Parmi elles, un petit nombre sont parasitoïdes ou prédatrices d'autres animaux (**Carnau, 2011**). Multitude d'entre elles sont de couleur verte et donc adaptées à leur environnement pour assurer une certaine protection. Beaucoup sont brunes et imitent la couleur des brindilles et des branches sur lesquelles elles se reposent lorsqu'elles ne sont pas en train de s'alimenter. Elles sont très peu à être colorées. Dans la plupart des cas, cette coloration vive est en rapport avec la couleur des objets sur lesquels elles se reposent. Les chenilles de papillons varient dans leurs habitudes sociales : Certaines espèces dites grégaires se trouvant dans les colonies, aménagent leurs propres défenses en tissant des bandes de soie entre les branches dans lesquelles elles sont en partie protégées contre leurs ennemis et des intempéries. La plupart des chenilles sont cependant solitaires et n'ont pas de vie de communauté. Les chenilles de certains papillons sont xylophages et construisent des tunnels dans le bois ou dans les couches tendres des plantes où elles se cachent. Elles sont généralement blanches et ressemblent aux larves de coléoptères xylophages. En outre, les chenilles de certaines espèces tel que le Machaon sont munies d'un organe fourchu généralement de couleur jaune sortant de la tête et émettant une odeur puissante.

Le camouflage, l'avertissement visuel par des couleurs vives ou le mimétisme ne semblent pas suffire les papillons à se protéger contre leurs prédateurs. Ils ont donc développé d'autres mécanismes de défense : Certains sont dotés d'organes auditifs ou peuvent eux-mêmes émettre des sons. Ceux qui n'ont pas développé de tels organes ont trouvé des moyens tout aussi efficaces pour faire face à leurs prédateurs (**Goualler, 2008**) (**Photo.3, Fig.3**).



Photo 3 : Chenilles de rhopalocère (Dozieres et al., 2017).

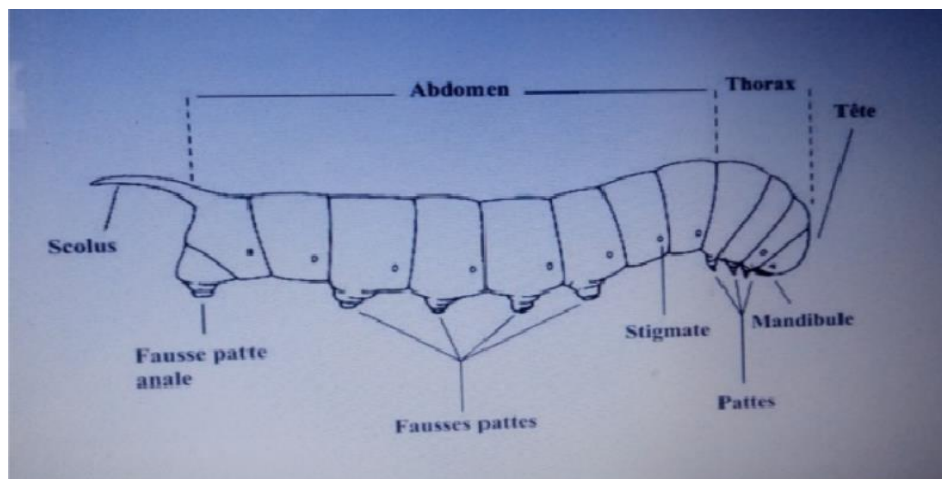


Figure 3 : Morphologie d'une chenille de papillon de jour (Loyer et Petit, 1994).

1.3.3. Chrysalide

La chrysalide est le troisième stade de cycle de vie d'un papillon (**Photo. 4**). Lorsque la taille idéale est atteinte, la chenille cesse de se nourrir et fait une chrysalide soit avec des feuilles, soit avec sa propre soie, dans la chrysalide son corps se transforme pour générer de nouveaux tissus. La forme de la chrysalide en générale est un cylindre aux extrémités pointues et arrondies (**Tridi et Derchaoui, 2020**). En effet, les segments de l'abdomen et du thorax sont séparés par des rainures bien visibles. Sur la tête, apparait 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**). Le stade chrysalide peut durer de quelques jours à plusieurs mois suivant l'espèce et les conditions météorologiques. Chez certaines d'entre elles, il arrive que le papillon reste en chrysalide plusieurs années (**Dozieres et al., 2017**). En attendant l'émergence, la chrysalide ne s'alimente plus et retient ses déchets dans une poche. Lors de l'émergence, le papillon s'extirpe de la chrysalide, gonfle ses ailes et se sèche, puis lâche finalement une goutte compacte contenant les déchets accumulés lors de l'état de chrysalide (**Kamel et Chaaroui, 2020**). Chez les rhopalocères, les chrysalides sont aériennes et nues. Elles présentent une grande diversité de formes et de couleurs. Elles sont soit suspendues la tête en bas retenues par le crémaster au coussinet soyeux préalablement tissé sur le support par la chenille (Chrysalide suspendues) soit fixées la tête en haut et entourée d'une soie circumthoracique (Chrysalides succinctes). Cependant, on peut les trouver nues (Chrysalides nues) reposant simplement sur le sol, parmi les touffes de Graminées, ou dissimulées sous les pierres (**Frahtia, 2005**). Certaines chrysalides ont de beaux reflets dorés. La chenille en fin de croissance mue une dernière fois pour se transformer en nymphe. Quand elle se fixe par l'extrémité de son corps à un support quelconque, elle rejette sa vieille peau d'avant (**Albouy, 2011**). La chenille cesse de s'alimenter pour pouvoir se transformer en chrysalide. Cette transformation s'appelle la nymphose. La plupart des chenilles de papillons de jour se fixent à un support à l'aide de quelque fils de soie. Bien souvent, elle va prendre la couleur des feuilles ou des branches de l'arbre sur laquelle elle se trouve. D'autres chenilles s'enterrent, s'enroulent dans une feuille ou encore tissent autour d'elle un cocon de soie. Elles restent immobiles tandis que les transformations internes sont à l'œuvre : Les organes de la chenille se réorganisent pour s'adapter à la vie future du papillon. Le cerveau et les yeux grossissent, les antennes s'allongent, les mandibules rétrécissent et la

trompe se développe. Le tube digestif devient tout petit et les organes reproducteurs apparaissent. Au bout de quelques jours, l'ancienne peau de la chenille se fend et la chrysalide, dont la peau est molle, se tortille une dernière fois pour se débarrasser de cette vieille peau encombrante. Après quelques heures, sa peau devient rigide et dure (**Mollier-Pierret, 2012**) (**Photo.4**).



Photo 4 : Chrysalide d'une Belle Dame (Vanessa cardui) (Albouy, 2011).

1.3.4. Imago

Lorsque le processus de métamorphose est terminé, le papillon adulte (Imago) brise la chrysalide et émerge à la surface. Il doit attendre au moins 4 heures avant de voler, pendant cette période, il pompe les fluides corporels afin que le corps durcisse (**Genzales, 2019**). La durée de vie du papillon varie de quelques jours à plusieurs mois selon les espèces (**Dozieres et al., 2017**) (**Photo.5**).



Photo 5 : *Quelques espèces adultes de rhopalocères (Jaulin et Baillet, 2007).*

La morphologie d'un papillon adulte se compose de trois parties : La tête, le thorax et l'abdomen (**Fig.4**). La tête possède une paire d'antennes sensibles aux odeurs, une trompe ainsi qu'une paire d'yeux composés de milliers de petites facettes (Ommatidies) qui jouent chacune le rôle d'un petit œil qui capte une fraction du signal visuel. Le thorax, quant à lui, comporte deux paires d'ailes membraneuses couvertes d'écailles parcourues de nervures ainsi que trois paires de pattes qui servent surtout à s'agripper aux végétaux. Les petites griffes terminales servent à la femelle lors de la ponte. D'après (**Kamel et Chaaraoui, 2020**), l'odeur dégagée par les griffures du végétal lui permet de s'assurer qu'elle pond sur la bonne plante. Quant à l'abdomen, il est recouvert de soies ou d'écailles et porte les stigmates (Orifices par où vont s'opérer les échanges gazeux nécessaires à la respiration de l'insecte), de nombreux organes internes liés aux processus physiologiques comme la reproduction ou encore la digestion (**Berrgerot, 2011**) ainsi que deux paires d'ailes recouvertes de minuscules écailles fragiles. Les motifs colorés des ailes varient selon la face (Recto ou verso) et bien évidemment selon les espèces. La diversité de pigments ou de structures des écailles explique la grande variété de couleurs et de reflets. A noter aussi que certaines écailles très particulières des mâles appelées androconies libèrent des substances olfactives utiles lors de la parade afin d'attirer les femelles. Enfin, à son extrémité, on trouve les organes génitaux. Il comprend typiquement onze segments, mais le premier, en liaison avec le thorax, est réduit, tandis que le dernier est presque toujours indistinct. Les parties les plus importantes de l'abdomen sont les segments génitaux (**Kamel et Chaaraoui, 2020**).

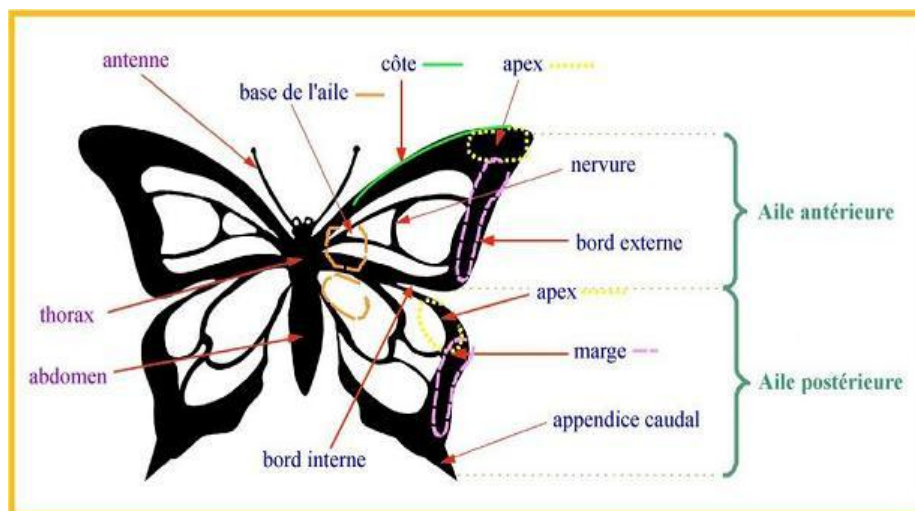


Figure 4 : Anatomie externe d'un papillon (Kamel et Chaaraoui, 2020).

1.4. Période de vol

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. 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 érémoïques d'au moins une saison. 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 (Chinery et Cuisin, 1994). Une espèce à génération unique en région fraîche septentrionale, ou d'altitude, peut donner au moins deux générations en régions douces de plaine. Le vol de la plupart des papillons est très-agile. Il a lieu, suivant les espèces, soit pendant le jour, soit après le coucher du soleil, soit durant la nuit (Dupuis, 1863). Les papillons de jour ont en général un vol capricieux et irrégulier, ce qui tient sans doute à ce que leurs ailes ne frappent l'air que l'une après l'autre. Ils peuvent échapper ainsi aux poursuites des oiseaux, qui volent d'ordinaire en ligne droite (Dupuis, 1863).

1.5. Ennemis et maladie

Les papillons sont des insectes vulnérables et convoités par les prédateurs, les parasites et les maladies, à tous leurs stades de développement : Ouf, chenille, chrysalide et imago. Les oiseaux qui sont de grands consommateurs de chenilles de papillons ne sont pas les seuls « ennemis » des papillons. Coléoptères, araignées, hémiptères (Punaises), fourmis et autres insectes s'attaquent à tous les stades de développement des lépidoptères. Quant aux parasites, diptères, hyménoptères et champignons parasitent les œufs, les chenilles et les chrysalides. Outre les prédateurs et les parasites, les chenilles peuvent contracter des maladies telles que des bactérioses, des mycoses et des viroses non transmissibles à l'Homme. Par contre, certaines chenilles du genre *Anaphae* en Afrique et du *Hylesiaen* en Amérique peuvent transmettre à l'Homme la maladie nommée Papillonite ou Lépidoptérisme qui est une affection cutanée provoquée par les poils urticants de ces chenilles (**Tridi et Derchaoui, 2020**).

1.6. Habitat et répartition

Les papillons sont loin d'être répartis d'une manière homogène dans les différents habitats. La convenance de l'habitat dépend de nombreux facteurs tels que : La nature du sol, l'altitude, la température, l'ensoleillement ou l'ombre (Espèces sciaphiles) et surtout la distribution des végétaux. Cependant, cette plante hôte doit être assez abondante et surtout située dans un contexte adéquat, particulièrement du point de vue micro climatique, ceci explique l'importance de la plante et de la structure de la végétation environnante, de même que l'existence d'aires ensoleillées, chaudes et abritées des vents (Buissons, bosquets, haies, lisières forestières, reliefs). Ces exigences souvent très strictes limitent fortement le choix de l'habitat chez beaucoup de papillons et les rendent souvent très sensibles aux modifications, parfois peu apparentes, de leur environnement (**Leraut, 1992**). D'une manière générale, les principaux facteurs de la répartition actuelle des papillons sont la distribution des végétaux, le climat (Ensoleillement, température, pluviosité, vent), la latitude et l'altitude (**Chinery et Cuisin, 1994**). La connaissance des biotopes est souvent nécessaire pour découvrir les papillons notamment ceux qui ont un besoin d'un environnement très spécifique. 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 héliophiles). Leur forte présence est favorisée par la diversité des espèces, leur adaptation, parfois leur spécialisation à une espèce végétale. C'est en effet le facteur alimentaire de la larve qui est essentiel. Partout où une plante a pu s'installer et se développer (**Arioua et Cherabil, 2020**).



CHAPITRE II :
**Les rhopalocères en Algérie et dans la région
de Constantine**

CHAPITRE II : Les Rhopalocères en Algérie et dans la région de Constantine

2.1. Les rhopalocères en Algérie

Les scientifiques et les naturalistes ont été intéressés par la faune lépidoptérique algérienne pendant plus de deux siècles (**Samraoui, 1998**). L'histoire commence il y'a 250 ans avec Carl Von Linné. Les papillons qu'il a décrits lui ont été envoyés par Erik Brander, le Consul Suédois à Alger (1753, 1765). La planche des premiers spécimens algériens identifiés par *Linnaeus* (1767) est conservée dans la Société Linnéenne à Londres (**Annexe D**). En 1837, Pierret décrit *Berberia abdelkader*; nommée d'après le résistant algérien Abd-El-kader puis *Pseudophilotes abencerragus* et *Chazara prieuri*. En 1842, Donsel, décrit *Elphinstonia charlonia* et *Cigaritis zohra* (**Tennent, 1996**). Entre 1842 et 1885, il y eu la découverte des espèces suivantes : *Cigaritis siphax*, *Tomares mauretanicus*, *Plebejus martini*, *Euchloe falloui*, *Tarucus rosaceus* et *Anthocharis tagis pechi*. Entre 1890 et 1894, plusieurs papillons endémiques du Nord d'Afrique ont été décrits, en particulier grâce aux travaux de Walter Rothschild et Charles Oberthür. De 1904 à 1925, ce dernier a publié le 22^{ème} volume de ces études de lépidoptérologie sur les papillons du Maroc et d'Algérie (**Tennent, 1996**). Holl, l'un des premiers membres de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord a publié ente 1909 et 1911 dans « Notes entomologiques » des études très intéressantes sur des espèces de *Papilionidae* et de *Pieridae* de la région d'Alger (**Barrague, 1954**).

En 1954, Barrague a publié « Contribution à une faune des lépidoptères rhopalocères des environs d'Alger » dans le Bulletin Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord dans lequel il a pu répertorier quarante-quatre espèces de rhopalocères. Pour les besoins de son ouvrage sur les papillons d'Afrique du Nord « The Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia », **Tennent (1996)** a visité cent quatre localités du territoire algérien. Ces travaux lui ont permis de répertorier cent vingt espèces de rhopalocères en Algérie. En **1996**, **Farhi** et **Yahiaoui** 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, ont répertorié 46 espèces.

En **1998**, **Samraoui** a accumulé sur une période de six années (1990-1995) des données sur le statut, la distribution et la phénologie des Rhopalocères adultes du Nord-Est

algérien (**Annexe II**). Outre ces travaux, on cite ceux de **Helal et Yakoubi (2002)**, qui ont étudié la diversité et la dynamique des papillons de jour du Parc National de Gouraya, et qui ont réussi à répertorier 36 espèces. Récemment, d'autres travaux sur les lépidoptères ont vu le jour comme ceux de **Neggaz (2005) ; Chadouli (2005) ; Senouci (2006) ; Fendil (2007) ; Morsli et al, (2008) ; Idder-Ighili (2008) ; Allache (2012) ; Zeghti (2014) ; Kacha et al, (2017) ; Saad Ahmed (2019) ; Remini et Moulai (2015, 2020) et Berkan (2019, 2021)**.

Récemment, **Arioua et Cherhabil (2020)** ont dressé la liste des rhopalocères. D'Algérie comptant 133 espèces de papillons de jour dont 13 espèces protégés. Selon les mêmes auteurs, ces espèces appartiennent à cinq familles : *Hesperiidae*, *Lycaenidae*, *Nymphalidae*, *Papilionidae* et *Pieridae*.

2.2. Les rhopalocères dans la région de Constantine

Dans l'extrême Nord Est algérien, hormis les travaux réalisés par **Beylagoun (1998)** et **Frahtia (2002, 2005)** dans le Parc National d'El-Kala (Wilaya d'El-Tarf), et **Laref et al., (2022)** dans le Massif de l'Edough (Wilaya de Annaba), celui de **Meskalji et Ouchen** en **2018** et **Attar et Diabi** en **2021** réalisés dans la région de Constantine, aucune autre étude n'a été réalisée dans cette région du pays.

Le travail de **Meskalji et Ouchen (2018)** a été entrepris dans trois habitats de la région de Constantine : Baaraouia, Djebel Ouahch et le Campus universitaire des Frères Mentouri. Il avait pour objectif l'étude de la diversité et le déterminisme de la répartition des Rhopalocères. Durant cette étude, quinze espèces appartenant à cinq familles ont pu être identifiées. La famille la plus abondante est celle des *Pieridae* et la moins représentée est celle des *Hesperiidae*. Quant aux espèces, la plus abondante est le Piéride de la rave et les moins abondantes sont : Le Demi Deuil, l'Hespérie du Barbon, l'Hespérie de l'épiaire, l'Aurore de Provence et le Procris. L'abondance et l'équitabilité les plus importantes caractérisaient le Campus universitaire, tandis que les valeurs les plus faibles sont enregistrées à Baaraouia. La richesse ainsi que la diversité les plus importantes sont observées au niveau du Campus universitaire alors que les valeurs les plus faibles sont signalées à Djebel El Ouahch. Le Piéride de la rave semble être la seule espèce généraliste,

contrairement à d'autres espèces spécialistes confinées à un seul type d'habitat comme le Demi Deuil, l'Hespérie du Barbon, l'Hespérie de l'épiaire, l'Aurore de Provence et le Procris.

Quant au travail de **Attar et Diabi**, il a été effectué en **2021** dans la Forêt de Chettaba considérée comme étant l'écosystème le plus important de la région de Constantine. Trois habitats ont été choisis pour le monitoring des rhopalocères : Une forêt de Pin d'Alep, un haut mattoral et un bas mattoral. Ce travail a permis de répertorier quinze espèces appartenant à trois familles : les *Pieridae*, les *Lycaenidae* et les *Nymphalidae* dont la plus abondante est celle des *Pieridae* et la plus rare est celle des *Lycaenidae*. Par rapport aux travaux précédents d'**Ouchen et Meskeldji (2018)**, **Attar et Diabi (2021)** ont pu identifier 3 espèces supplémentaires. Si on ajoute celles qui n'ont pas pu être retrouvées par rapport à ces travaux, on porte ainsi la richesse à l'échelle de la région de Constantine de 15 à 18 espèces de rhopalocères (**Tab.01**).

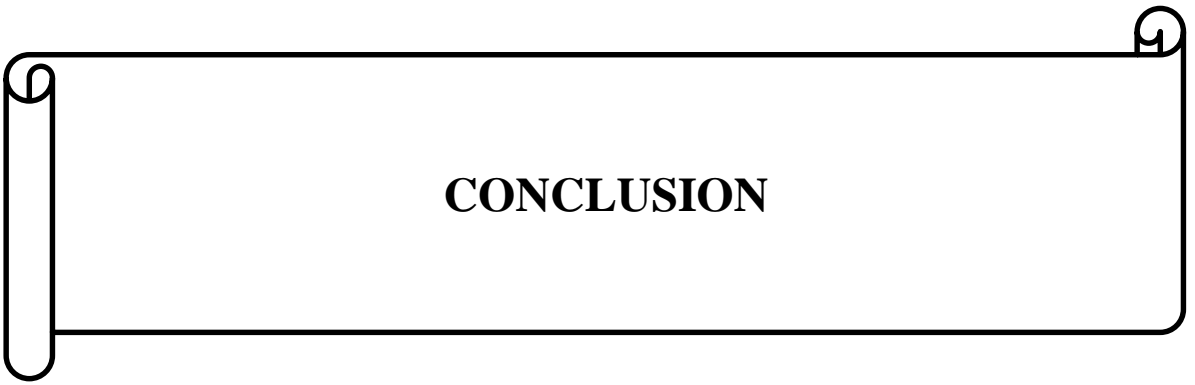
Tableau 01 : Liste actuelle des rhopalocères de la région de Constantine.

Espèces	2018	2021
<i>Pieris rapae</i>	√	√
<i>Pontia daplidice</i>	√	√
<i>Colias croceus</i>	√	√
<i>Anthocharis belia</i>	√	√
<i>Polymmatius icarus</i>	√	√
<i>Aricia agestis</i>	√	√
<i>Lycaena phlaeas</i>	√	√
<i>Goenonympha pamphilus</i>	√	√
<i>Cynthia cardui</i>	√	√
<i>Malanargia galathea</i>	√	√
<i>Parage aegeria</i>	√	√
<i>Maniola jurtina</i>	√	√
<i>Carcharodus lavatherae</i>	√	×
<i>Gegenes pumilio</i>	√	×
<i>Euchloe tagis</i>	√	×
<i>Gonepteryx rhammi</i>	×	√
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	×	√
<i>Vanessa atalanta</i>	×	√

En outre, la répartition spatiale des espèces a permis à **Attar et Diabi (2021)** d'identifier une seule espèce généraliste présente dans tous les habitats : le Piéride de la rave. Quant aux espèces spécialistes inféodées à un seul type d'habitat, on cite : le Citron, le Tircis et le Vulcain. Il en ressort aussi que les conditions qui prévalent dans chaque habitat déterminent la structure et la composition de son peuplement de rhopalocères. L'habitat d'altitude avec une remonté biologique post incendie importante représenté par le bas mattoral se caractérise par l'abondance, la richesse et la diversité les plus importantes. En revanche, l'abondance, la richesse et la diversité les plus faibles sont enregistrées dans la forêt de Pin d'Alep.

A partir des résultats obtenus, il semble que l'uniformité des habitats semi ouverts représentés par la forêt de Pin d'Alep et le haut mattoral présentent un peuplement de rhopalocères relativement pauvre en espèces, comparativement au bas mattoral qui semble offrir un milieu de prédilection pour un plus grand nombre d'espèces de rhopalocères.

Outre la structure de l'habitat, le peuplement de rhopalocères est également dépendant de la composition floristique de ce dernier, puisque la richesse floristique globale et en particulier celle des herbacées conditionnent fortement la présence d'un peuplement riche et diversifié. En outre, il est important de noter que l'abondance des rhopalocères n'est pas seulement conditionnée par la richesse de la strate herbacée, mais par l'abondance des plantes hôtes spécifiques à chaque espèce de rhopalocère. D'après les résultats obtenus lors de cette étude, les facteurs discriminants dans la répartition des rhopalocères sont essentiellement : l'altitude, la richesse de la strate herbacée, la richesse floristique globale, la hauteur des herbacées et enfin la remonté biologique post- incendie. L'effet de la remontée biologique post-incendie sur le peuplement de rhopalocères a permis de constater que la dynamique du peuplement est gouvernée par des conditions multifactorielles dont l'effet dépend de la durée de cicatrisation du milieu. Ainsi, en dépit de ses effets supposés a priori destructeurs, le feu constitue un formidable moteur de réorganisation de la biodiversité, car il s'est avéré que ses effets sont loin d'être tous négatifs pour la biodiversité animale (**Frahtia, 2005**).



CONCLUSION

CONCLUSION

A la lumière des travaux de Meskaldji et Ouchen (2018) et Attar et Diabi (2021) sur la richesse et la diversité du peuplement de rhopalocères réalisés dans divers habitats de la région de Constantine (Campus Universitaire des Frères Mentouri, Djebel Ouahch, Forêt de Baaraouia et Forêt de Chettaba), on constate que cette dernière est dotée d'une richesse et diversité importantes.

Lors des inventaires réalisés, dix-huit espèces de rhopalocères ont pu être identifiées, représentant ainsi 13% des rhopalocères d'Algérie (**Arioua et Cherhabil, 2020**). Ces espèces appartiennent à cinq familles : *Pieridae*, *Lycaenidae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae* et *Nymphalidae* dont la plus abondante est celle des *Pieridae* et les plus rares sont celles des *Lycaenidae*, *Satyridae* et *Hesperiidae*.

Concernant la répartition spatiale des espèces nous a permis d'identifier une seule espèce généraliste présente dans tous les habitats (Le Piéride de la rave) ainsi que plusieurs espèces spécialistes inféodées à un seul type d'habitat (Le Citron, le Tircis, le Vulcain, le Demi Deuil, l'Hespérie du Barbon, l'Hespérie de l'épiaire, l'Aurore et le Procris).

Quant aux paramètres écologiques calculés pour les divers peuplements inventoriés, il semble que les habitats semi ouverts représentés par le forêt de Pin d'Alep (Forêt de Baarouia) et le mattoral haut (Forêt de Chettaba) présentent un peuplement de rhopalocères relativement pauvre en espèces comparativement aux habitats ouverts tels que la Forêt de Djebel Ouahch, le Campus Universitaire et le mattoral bas (Forêt de Chettaba). En plus de la structure de l'habitat, ces milieux ouverts singularisés par une hétérogénéité et une richesse floristique importantes offrent aux rhopalocères un plus grand choix d'herbacées et de plantes hôtes indispensables à la présence d'un peuplement riche et diversifié. Outre ces paramètres, la remonté biologique post-incendie semble jouer un rôle crucial dans la répartition des rhopalocères (**Attar et Diabi, 2021**). D'après ces derniers, l'habitat incendiée en 2019 (Le bas mattoral de la Forêt de Chettaba) est caractérisé par une importante remontée biologique post-incendie (Strate herbacée très riche et diversifiée) offrant ainsi aux rhopalocères les conditions optimales à leur épanouissement.



Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Albouy V. (2011):** Traces de papillons. Insectes. 3(163) :3-7P.
- **Allache F. (2012):** suivi de l'évolution de la population de *Tuta absoluta* Meyrick (Gelichiidae), un nouveau ravageur de tomate sous serre à Biskara (Sud-est d'Algérie).
- **Arioua M; Cherhabil K. (2020):** Inventaire des papillons de jour (rhopalocères) dans quelques agrosystèmes dans la région d'el Honda. Mémoire de Master. Université Mohamed Boudiaf, M'sila. 134 pages.
- **Attar MR; Diabi C. (2021):** Contribution à l'étude des lépidoptères rhopalocères dans la région de Constantine (Forêt de Chettaba). Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri, Constantine. 44 pages.
- **Barrague G. (1954):** Contribution à une faune des Lépidoptères Rhopalocères des environs d'Alger. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.* N. 45 : 179-188.
- **Beau F. (2010):** Suivis des peuplements de Rhopalocères sur deux coteaux calcaires des Communes de Chérac (17) et Gimeux (16). Rapports d'actions, Ass. Préser.Patri.Nat., Perennis, 64p.
- **Bence S; Delauge J; Richaud S; Dorothee M; Hayot C. (2016) :** Liste rouge régionale des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'azur. Conces Naturelles. Provence-Alpes-Côte d'azur.
- **Bergerot B. (2011) :** Sur la piste des papillons, l'amateur De Nature. Dunod /Museum National d'Histoire; 4-191p.
- **Berkane S; Hafir H; Moulaï R. (2021):** Ecological analysis of butterflies and day-flying moth's diversity of the Gouraya National Park (Algeria). *Zoodiversity* 55 (2): 155-166. DOI: 10.15407/zoo2021.02.155.
- **Berkane S; Rahmani A; Arifi B; Moulai R. (2019) :** Diversity and ecology of diurnal Lepidoptera in Belezma National Park (Aures, Algeria). *Zool. Ecol.* 29 (2): 143-151. DOI: 10.35513/21658005.2019.2.11.
- **Beylagoun I. (1998) :** Contribution à l'inventaire des lépidoptères dans le Parc National d'El Kala. Mémoire d'Ingéniorat. Université d'Annaba. 36 p.

● **Boneil F. (2005)** : Diversité et structure des communautés de lépidoptères nocturnes en chênaie de plaine dans un contexte de conversion vers la futaie régulière. Thèse de Doctorat. Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. 231p+ Annexes.

Calatayd PA; LeRu BP; Schulthess F; Silvain JF. (2006): Les recherches sur les Lépidoptères foreurs des graminées et leurs antagonistes : bilan perspectives. Ann.Soc-entomol. Fr.(n,s),42(3-4),259-262p.

● **Calvo R. (1998)** : Reproducción de *Oenomaus ortignus* (Lepidoptera : Lycaenidae) en Barva , Heredia , Costa Rica " . Revista de Biología Tropical , 56 (1).

● **Chadouli F. (2005)** : Contribution à l'inventaire de l'entomofaune en fonction de quatre ranches altitudinale du versant Sud du Parc National de T-E-H. Thèse Ingénieur, Université Ibn Khaldoun, Tiaret, 64 p.

● **Chinery M. (1981)** : Les insectes d'Europe. Edition Bordas. 380p.

● **Chinery M. (1988)** : Insectes d'Europe Occidentale. Paris : Arthaud.

● **Chinery M; Cuisin M. (1999)** : Les papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes). Ed. Delâchaux et Niestlés, Paris, 320 p.

● **De Prins W. (1983)** : Systematische Naamlijst van de Belgische Lepidoptera . Entomobrochure, 4, 1-57.

● **De Prins W. (2008)** : *Scrobipalpa proclivella* (Lepidoptera : Gelechiidae) , a species new to Belgium . Phegea 36 (2), 57-58.

● **De Prins W. (2016)** : Catalogue of the Lepidoptera of Belgium. Entomobrochure,9,1-279p.

● **De Prins W; De Prins J. (2014)** : *Metalampra italic* (Lepidoptera,Oecophoridae)also in Belgium.Phegea, 42(2), 26-28 p.

● **Dozieres A; Valarcher J; Clement Z. (2017)** : Papillons des jardins, des prairies et des champs : Guide de terrain pour les Observatoires de sciences participatives Ed. Noé, Muséum national d'histoire naturelle, Paris et vigie-nature, 71p. -E-.

● **Dupuis A. (1863)**. Les papillons : guide de l'amateur des lépidoptères . Ed . C. Albessard. Paris, 259 p.

● **Felix AE. (2008)** : Ecologie chimique et approche phylogénétique chez trois espèces de lépidoptères africains du genre *Busseola* (*Noctuidae*). Thèse Doctorat, physiologie et biologie des organismes, uni. Paris XI, faculté de médecine, Paris-Sud. 200p.

● **Farhi B; 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, mémoire d'Ingéniorats en Ecologie et Environnement, Université Abderrahman MIRA Béjaia, 98pp.

Fendil A. (2007) : Etude des insectes liés aux cônes du cèdre de l'Atlas (*Cedrus Atlantica.M*) dans le parc national de Theniet el Had, Thèse Ingénieur, Université Ibn Khaldoun, Tiaret p.67.

● **Frahtia K. (2002)** : Effet de la remontée biologique post-incendie dans les subéraies d'El-Kala sur le peuplement de Rhopalocères. Mémoire d'Ingéniorat. Université d'Annaba. 42p + annexes.

● **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.

● **Genzales A. (2019)** : La reproduction des papillons. Ed. Planète animale. 3p. [en ligne] disponible : <<https://www.planeteanimal.com/la-reproduction-des-papillons-2908.html>>.

● **Goualler J. (2008)**: Les moyens de défense des papillons nocturne contre les chauves - souris insectivores *Insectes*. 4 (151) : 25-27p.

● **Gretia R. (2009)**: Inventaires entomologiques (Odonates, Lépidoptères Rhopalocères et Coléoptères, Carabidaes) sur trois réserves du Parc Naturel régional de Brière, 28 pp.

● **Guilbot R; Albouy V. (2004)** : Les papillons. Ed. Vecchi, Paris, 123p.

● **Gwenaël D; Benedicte T. (2005)**: A La découverte des papillons de jours de la Martinique ressources naturelles et pédagogique sur les lépidoptères rhopalocères de la Martinique, société d'histoire naturelle l'hermine. 2-50P.

Hausmann A.(1988): Thera britannica (Turner , 1925) (= Thera albonigrata Gornik) in Südbayern (Lep . , Geom .) . Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 37 (4), 101-103.

●**Hausmann A. (2011):** Faszination Biodiversität. In Herzog, E. & H.-C. Bauer: Blickpunkt : Darwin . Books on Demand, Salzburg. [Chapter pagination, 11-31, 211 p.

●**Hausmann A. (2015):** Jagd nach urweltlichen Geometriden in Südafrika.Nachrichtenblatt.der Bayerischen. Entomologen, 64(1/2), 62-63p.

●**Hellal F; 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). Thèse d'Ingéniorats en Ecologie et Environnement, Université Abderrahmane MIRA Béjaia, 105p.

●**Ider-Ighili H. (2008) :** Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-est algérie). Mémoire Magister. Université Kasdi Merbah, Ouargla 114 p.

●**Jaulin S; Baillet Y. (2007) :** Identification et suivi des peuplements de Lépidoptères sur l'ENS du coq-pravota. Rappoort d'Etude de l'OPIE-LR, Perpignan; 5-107p.

●**Kacha S; Adamou-Djerbaoui M ; Marneche F; De prins W. (2017) :** The richness and diversity of lepidoptera species in different habitat of the national park Theniet Elhed (Algéria). J. Fundam. Appl. Sci, 2017, 9(2), 746-769.

●**Kamel H; Chaaraoui M. (2020) :** Étude écologique des rhopalocères dans quelques agro- écosystèmes dans la région d'el Honda. Mémoire de master. Université Mohamed Boudiaf, M'sila.131page.

●**Karas F; Becan R; Nicolle M. (2009) :** Lépidoptères Rhopalocères, Invertébrés contint aux des pays de la Loire-Gretia ; 297-307p.

●**Laref N; Rezzag-Bedida R; Boukheroufa M; Sakraoui R; Henada R; Hadiby R; Sakraoui F. (2022):** Diversity and status of day butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) in different plant associations of the Edough Forest Massif (Northeastern Algeria). Biodiversitas. Volume 23, Number 2. 954-961p. DOI: 10.13057/biodiv/d230238.

●**Lebdi Grissa K; Skander K; Mhafdh M; BelHadj R. (2010):** Lutte intégrée contre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta Myrich* (Lepidoptera :Gelechiidae) en Tunisie, Entomologie faunistique,63(3),125-132 p.

- **Lepertel N; Robert L. (2000)** : Les Papillons de jour (ou Rhopalocères), groupe d'Etude des Inventaires Armoricaains ; 1-2p.

- **Leraut P.(1992)** : Les papillons dans leur milieu. Ed. Bordas, France, 256p.

- **Li HH. (2002)**:The Gelechiidae of China (Lepidoptera : Gelechioidea). Nankai University Press, Tianjin, 538 p.

- **Loyer B; Petit D. (1994)** : Cent papillons faciles à voir. Edition NATHAN. Paris. 159p.

- **Martiré D; Merlier F; Turlin B. (2016)** :Guide des plus beaux papillons et leurs fleurs favorites . Editions Belin, Paris, 383 p.

- **Meskaldji A ; Ouchen S. (2018)** : Etude de la biodiversité des rhopalocères (Insecta : lepidoptere) dans la région de Constantine. Mémoire de Master. Université des frères mentouri, Constantine. 56 p.

- **Molliet R; Pierret M. (2012)** : Le monde des papillons. Edition Maison Des parcs et de la montagne.

- **Morsli S; Chakali G. (2008)** : Ecologie et biologie du *Bombyx disparate*, *Lymantria dispar* L. (Lep. : Lymantriidae) dans le Parc National de Chréa. Ecole Nationale Supérieure Agronomique Hassen Badi-El Harrach, Alger, Algérie. Mémoire de Master. Université d'Ibn Khaldoun, Tiaret, 64 p.

- **Neggaz B.(2005)** : Contribution à l'étude de l'entomofaune du chêne liège (*Quercus suber*) dans le parc national de T-E-H. Thèse Ingénieur, Université de Ibn Khaldoun, Tiaret, 66 p.

- **Pierret M. (2012)** : Le monde des papillons. Ed. Maison des parcs et de la montagne.

- **Ramade F. (2008)** : Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed. Dunod, Paris, 1152 p.

- **Remini L., Moulai R. (2015)** : La diversité et la structure des populations de papillons dans les agroécosystèmes de Mitidja (Algérie). Zoology and Ecology, pp. 1-11.

- **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.

- **Saad A. (2019):** Etude écologique des Rhopalocère dans la région de M'sila (Algérie): Thèse de Doctorat. Ibn Khaldoun-Tiaret. 146p.

- **Saidi A. (2013) :** Contribution à l'étude de la relation fleurs-papillons de jours au Parc National de Gouraya (Bejaia) : Mémoire de Magister. Université Abderrahmane Mira de Bejaia. 68p.

- **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.

- **Senouci F. (2006):** Initiation à l'inventaire de l'entomofaune de *Cedrus atlantica* (Cèdre de l'Atlas) et sa relation avec le dépérissement dans le parc national de T-E-H. Thèse Ingénieur, Université d'Ibn Khaldoun, Tiaret, 64 p,

- **Tarrier M. (1997):** Inventaire eco-faunistique de la biodiversité des Rhopalocères de l'Anti Atlas marocain (Lepidoptera : Papilionidae). Bulletin de la Société Entomologique de France : 102(1), 1997 : 43-58.

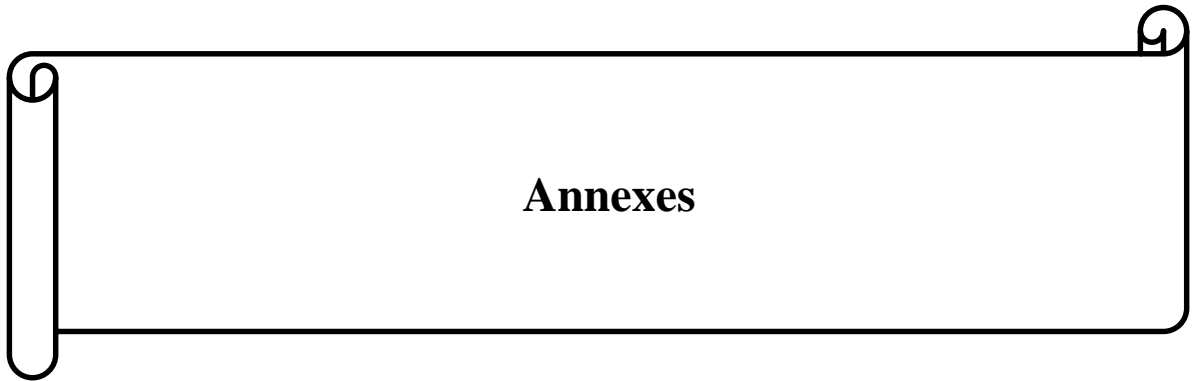
- **Tennent WJ. (1996):** The Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia. Ed. Gem Publishing Compny, Breghtwell cum Sotwell, Wallingford, Oxfordshire & John Tennent, England, 252 p.

- **Tolmen T; Lewington R. (1999):** Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Edition Delachaux et Niestlés. Paris. 320 p.

- **Tolman T; Lewington R. (2014):** Afrique du Nord. Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Editions Delachaux et Niestlé, 384 p.

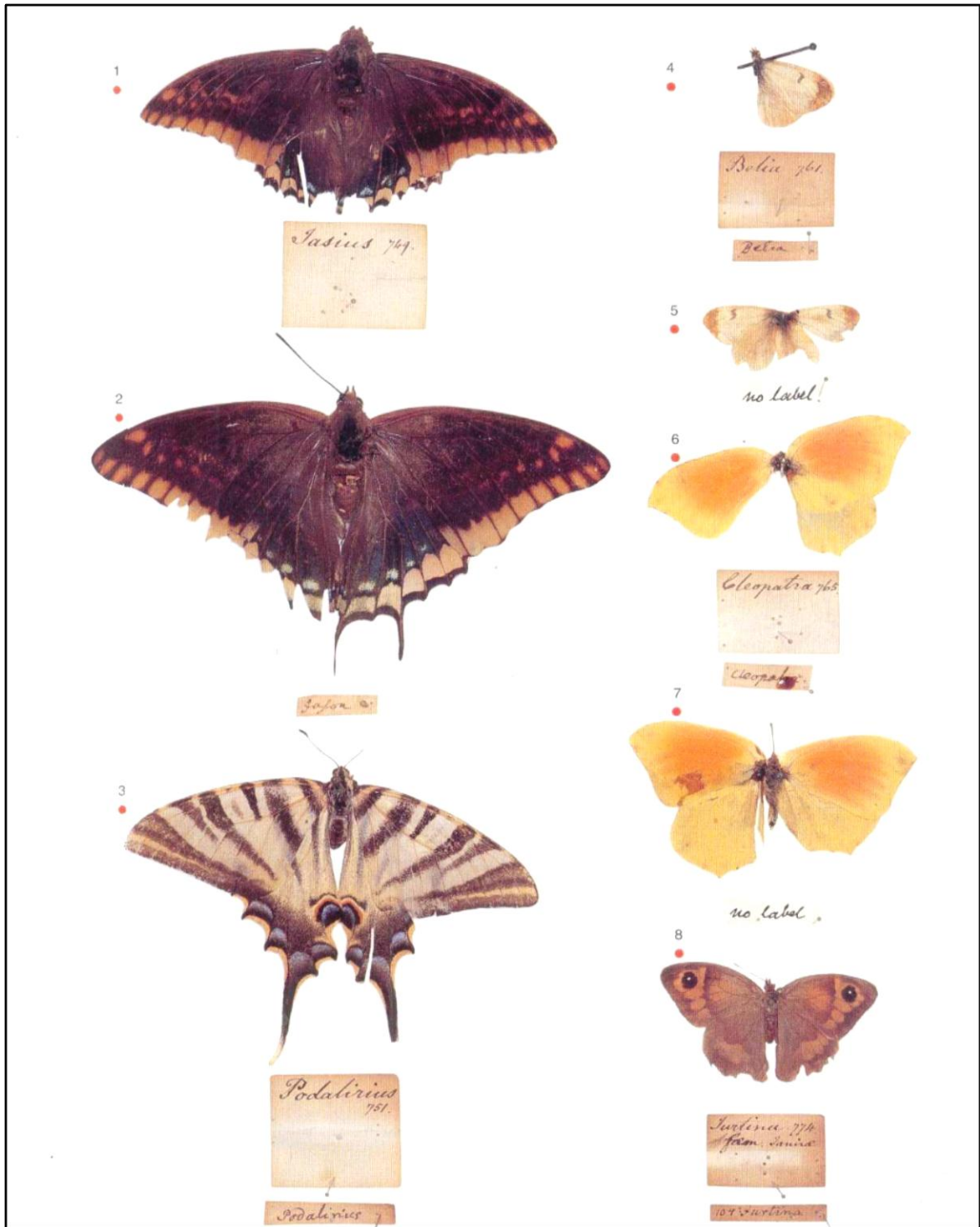
- **Tridi R ; Derghaoui A. (2020) :** L'écologie et la diversité des papillons de jour dans le Mitidja. Mémoire de Master. Université Saad Dhalb, Blida.75 pages.

- **Zeghti S. (2014) :** Contribution à l'étude des lépidoptères et leur place dans une région saharienne : Cas d'Ouargla. Master Académique Sciences de la Nature et de Vie. Universite Kasdi Merbah Ouargla (UKMO) 63P.



Annexes

Annexe I : Planche des premiers spécimens algériens identifiés par Linnaeus(1767) et conservés dans la société Linnéenne à Londres (Tennent, 1996).



Annexe II : Liste des espèces de rhopalocères inventoriées par Samraoui (1998)
dans le Nord-Est Algérien.

Familles	Espèces
<i>Hesperiidae</i>	<i>Carcharodus alceae</i>
	<i>Thymelicus hamza</i>
	<i>Thymelicus sylvestris</i>
	<i>Gegenes nostradamus</i>
	<i>Borbo borbonica</i>
<i>Papilionidae</i>	<i>Zerynthia rumina</i>
	<i>Iphiclides podalarius</i>
	<i>Papilio machaon</i>
	<i>Papilio saharae</i>
<i>Pieridae</i>	<i>Anthocharis belia</i>
	<i>Euchloe crameri</i>
	<i>Euchloe belemia</i>
	<i>Euchloe charlonia</i>
	<i>Aporia crataegi</i>
	<i>Pieris brassica</i>
	<i>Pieris rapae</i>
	<i>Pontia daplidice</i>
	<i>Colias croceus</i>
	<i>Gonepteryx rhamni</i>
	<i>Gonepteryx cleopatra</i>
<i>Lycaenidae</i>	<i>Lycaena phlaeas</i>
	<i>Tamares ballus</i>
	<i>Tomares mauretanicus</i>
	<i>Callophyrs rubi</i>
	<i>Satyrium esculi</i>
	<i>Lampides boeticus</i>
	<i>Leptotes pirithous</i>
	<i>Celastrina argiolus</i>
	<i>Aricia cramera</i>
	<i>Polyommatus icarus</i>
<i>Nymphalidae</i>	<i>Vanessa atalanta</i>
	<i>Danaus chrysippus</i>
	<i>Vanessa cardui</i>
	<i>Polygonia c-album</i>
	<i>Nymphalis polychloros</i>
	<i>Melithaea aetherie</i>
	<i>Charaxes jasius</i>
	<i>Pararge aegeria</i>
	<i>Lasiommata megera</i>



Résumés

Résumé

Durant les travaux réalisés sur les rhopalocères dans divers habitats de la région de Constantine (Campus universitaire des Frères Mentouri, Djebel ElOuahch, forêts de Baaraouia et Chettaba) dix-huit espèces appartenant à cinq familles ont été identifiées : *Pieridae*, *Lycaenidae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae* et *Nymphalidae* dont la plus abondante est celle des *Pieridae* et les plus rares sont celles des *Lycaenidae*, *Satyridae* et *Hesperiidae*. La répartition spatiale des espèces nous a permis d'identifier une seule espèce généraliste (Le Piéride de la rave) ainsi que plusieurs espèces spécialistes (Le Citron, le Tircis, le Vulcain, le Demi Deuil, l'Hespérie du Barbon, l'Hespérie de l'épiaire, l'Aurore et le Procris). Le peuplement de rhopalocère le plus riche et diversifié caractérise les milieux ouverts, hétérogènes et singularisés par une importante remonté biologique post-incendie.

Mots clés : Rhopalocères - Constantine - Richesse - Répartition - Diversité.

Abstract

During the work carried out on rhopalocerans in various habitats of the region of Constantine (University Campus of Frères Mentouri, Djebel ElOuahch, and Baaraouia and Chettaba forests) eighteen species belonging to five families were identified : *Pieridae*, *Lycaenidae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae* and *Nymphalidae* of which the most abundant is the Pieridae and the rarest are those of Lycaenidae, Satyridae and Hesperiidae. The spatial distribution of the species allowed us to identify a single generalist species (the White-eyed Susan) as well as several specialist species (the Lemon, the Tircis, the Vulcan, the Half Mourning, the Baron's Skipper, the Epiary Skipper, the Aurora and the Procris). The richest and most diversified rhopaloceran population is found in open, heterogeneous environments characterized by a significant post-fire biological recovery.

Key words: Rhopalocera - Constantine - Richness - Distribution - Diversity.

ملخص

خلال العمل الذي تم على Rhopalocère في موانئ مختلفة في منطقة قسنطينة (الحرم الجامعي لآخوة منتوري ، جبل الوحش ، غابات البعراوية وشطابا) تم تحديد ثمانية عشر نوعاً تنتمي إلى خمس عائلات: Lycaenidae، Pieridae ، Papilionidae، Hesperiiidae و Nymphalidae ، من التي هي الأكثر وفرة هي تلك الموجودة في Pieridae والأندر هي تلك الموجودة في Lycaenidae و Satyridae و Hesperiiidae. سمح لنا التوزيع المكاني للأنواع بتحديد نوع عام واحد (Le Piéride de la rave) بالإضافة إلى العديد من الأنواع المتخصصة (Le Citron ، L'Hespérie de l'epiaire، L'Hespérie du Barbon ، Le Demi Deuil ، Le Vulcain ، leTircis، L'Aurore و Le Procris). تتميز أغنى مجموعة من سكان Rhopalocère وأكثرها تنوعاً بالبيئات المفتوحة وغير المتجانسة وتتميز بانتعاش بيولوجي كبير بعد الحريق.

الكلمات المفتاحية: الفراشات النهارية، قسنطينة، ثروة، توزيع، تنوع.