

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

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES  
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA  
NATURE ET DE LA VIE



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE

FILIERE : ECOLOGIE.

N° : .....

OPTION : ECOLOGIE DES MILIEUX

Mémoire présenté pour l'obtention  
Du diplôme de Master Académique

Par:

ARIOUA Maram et CHERHABIL Khaoula

Intitulé

**Inventaire des Papillons de jour (Rhopalocères)  
dans quelques agrosystèmes dans la région  
d'El Hodna (M'sila ).**

*Soutenu devant le jury composé de:*

MIMECHE Fateh	MCA	Université de M'Sila	Président.
NOUIDJEM Yassine	MCA	Université de M'Sila	Encadreur.
SAAD Ahmed	MCB	Université de M'Sila	Co-Encadreur.
BENSACI Ettayib	Pr	Université de M'Sila	Examineur.

**Année universitaire : 2019 /2020**

# Remerciements

*Nous remercions tout d'abord ALLAH ﷻ le tout puissant de nous avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce mémoire.*

*Nous ne savons combien nous devrions remercier Monsieur **Saad Ahmed** pour ses conseils, sa présence, ses encouragements et surtout son aide à la réalisation des différentes analyses statistiques. À chaque étape du travail, il a su être présent avec une grande patience.*

*Nous remercions s'adressent aussi à **M<sup>r</sup>Matouk rafik** Directeurs l'institution publique de l'Etat en charge de la construction ET de l'entretien des espace verts M'sila, pour nous avoir autorisé à réaliser notre investigations à OULED Bedira au sein de son organisme.*

*Nous tenons à remercier notre Amis qui a participé à la réalisation de ce modeste travail **Hedjouli Zakaria**, et*

***Rezouge zeglache samir** .*



# *Dédicaces Khaoula*

*Je dédie Ce modeste travail à:*

*Toute ma famille, mon père Salah et ma mère Hafsia et je les remercie  
pour leurs précieux conseils, leurs soutien moral .*

*A mes chères frères: Abd El Azize, Rachid, Farid, Fouad et  
Yaakoup.*

*A mes chères sœurs : Noura et Fatima.*

*a mon fiancé : Abd E Rrazek*

*A mes chères amies: Nour, Samira, Zahia, Nadjet, Nadia,  
Siham, Randa.*

*A ma promotion de Master 2019-2020*



# *Dédicaces Maram*

*Aux être qui sont les plus chères dans ma vie*

*“Papa “ qui est la source de ma réussite.*

*“Mama”fontaine d’amour et de tendresse de ma vie .*

*A mes chères frères*

*A mes chères sœurs*

*À tous les amis qui ont partagé avec moi les plus beaux moments de ma vie .*

# Table des matières

**Thème :** Inventaire des Papillons de jour (Rhopalocères) dans quelque agro-systèmes dans la région de el Hodna (M'sila) .

Liste des tableaux

Liste des figures

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I : aperçu sur les papillons de jour</b> .....	4
<b>Les papillons de jour :</b> .....	4
1.1.1 Présentation des Lépidoptères .....	4
1.1.2 Présentation des Rhopalocères et des hétérocères .....	4
1.1.3 Classification.....	6
<b>1.2 Biologie des papillons de jour :</b> .....	7
1.2.1. La reproduction.....	7
1.2.2.cycle de vie .....	8
1.2.2.1. les œufs .....	8
1.2.2.2. chenille .....	10
1.2.2.3. Chrysalide .....	11
1.2.2.4. Imago .....	13
1.2.3. Anatomie externe des papillons adultes .....	13
1.2.3.1. La Tête .....	14
1.2.3.3. Abdomen .....	18
1.3. Ecologie des papillons de jour .....	19
1.3.1. Habitat et Répartition .....	19
1.3.3. Période de vol.....	20
1.3.4. Climat et Papillon de jour .....	20
1.3.5. Moyen de Défense de Papillon de jour .....	21
1.3.6. Maladies de Papillon de jour .....	22
1.3.7. Hibernation.....	22
1.3.10. Importance de Papillon de jour.....	23

1.4. Clés de détermination des familles et des espèces de Rhopalocères .....	24
1.5. Les papillons protégés en Alger .....	27
<b>Chapitre I I : description de zone d'étude .....</b>	<b>28</b>
<b>2. Situation Géographique.....</b>	<b>28</b>
2.1. Description générale et localisation de la Zone d'étude .....	28
2.1.1 Paysages et relief.....	29
2.1.2. Hydrologie .....	30
2.1.3. Données climatiques .....	30
2.1.3.1. Les précipitations .....	30
2.1.3.2. La Température .....	31
2.1.4. Synthèse climatique .....	33
2.1.4.1 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson .....	33
2.1.4.2 Quotient pluviothermique d'Emberger .....	34
<b>Chapitre I I I :Matriéle&amp; Méthodes.....</b>	<b>35</b>
<b>3 . Les stations d'étude .....</b>	<b>35</b>
3.2. Verger de grenadier.....	38
3.3. Vergers d'Arbres d'Olivier .....	40
3 .4. Culture de fève .....	42
3.5 Matériels utilisés .....	44
3.5.1 Matériels utilisés dans le terrain.....	44
3.5.1.1. Filet à papillons .....	44
3.5.1.2. Les papillotes .....	44
3.5.1.3 Boite de collection .....	45
3.5.1.4. Carnet des notes .....	45
3.5.1.5. Guide de lépidoptères .....	46
3.5.2. Dans le laboratoire .....	46
3.6. 1. La capture des papillons .....	48
3.6.2. Transport .....	48
3.6.3. La conservation.....	48

<b>3.7. Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats</b> .....	49
<b>3.7.1. Richesse spécifique</b> .....	49
<b>3.7.2. Indice de diversité de Shannon</b> .....	49
<b>3.7.3. Diversité maximale</b> .....	50
<b>3.7.4.Indice d'équitabilité ou d'équirépartition</b> .....	50
<b>3.7.5.Fréquence</b> .....	50
<b>3.7.6.L'indice de Hill</b> .....	51
<b>Chapiter I VRésultats et Discussion</b> .....	<b>53</b>
<b>4.1. Au niveau régional</b> .....	<b>54</b>
<b>4.2. Au niveau des exploitations agricoles</b> .....	<b>55</b>
<b>4.2.1Indices de structure et de composition dans les différentes stations</b> .....	58
<b>4.2. Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour dans la région</b> .....	60
<b>4.2.1. Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour dans chaque station</b> .....	61
<b>4.3. Fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour dans la région :</b> .....	63
<b>4.3.1.Fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour pour chaque station :</b> .....	65
<b>4.6. Comparaison enter-milieu</b> .....	67
<b>4.6.1. Analyse comparée de la richesse spécifique « S »</b> .....	67
<b>4.6.2. Analyse comparée de la diversité « H' »</b> .....	67
<b>4.6.3. Analyse comparée de l'équitabilité « E »</b> .....	67
<b>4.6.4. Analyse comparée de L'indice de Hill</b> .....	68
<b>4.7. Courbes de vol des principales espèces de papillons de jour inventoriées dans les quatre(4) stations</b> .....	69
<b>4-7-1- Courbe de vol de Pieris rapae :</b> .....	69
<b>4.7.2. Courbe de vol de Pieris Brassica :</b> .....	71
<b>4.7.4. Courbe de vol de Euchloe belemia</b> .....	75
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>85</b>
Conclusion .....	92
Références bibliographiques.....	96
Annexe.....	107
Résumés.....	115

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Pluviométrie moyenne mensuelle en mm. ....	30
<b>Tableau II</b> : Les températures moyennes mensuelles, minimales et maximales (C°).....	32
<b>Tableau III</b> : présentation des sites échantillonnés. ....	35
<b>Tableau IV</b> :Liste globale des espèces de Rhopalocères recensées dans les quatre stations d'étude .....	53
<b>Tableau V</b> :Diversité et équitabilité de papillons de jour Dans la région d'étude. ....	55
<b>Tableau VI</b> : Valeurs de quelques indices écologiques dans les différentes stations .....	58
<b>Tableau VII</b> : Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour dans la région d'étude. ....	60
<b>Tableau VIII</b> : Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour recensée.....	61
<b>Tableau IX</b> : Le nombre d'espèces et la catégorie de chaque classe. ....	63

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : la différence entre un papillon de jour et un papillon de nuit .	5
<b>Figure 2</b> :la reproduction chez piéride du navet	7
<b>Figure 3</b> :cycle de vie d'un papillon	8
<b>Figure 4</b> :Les œufs de quelque Espèces des Rhopalocères.	9
<b>Figure 5</b> :Chenille d'un Papillon machaon.	10
<b>Figure 6</b> l'anatomie d'une chrysalide .	11
<b>Figure 7</b> :chrysalide de quelque espèces des rhopalocères	12
<b>Figure 8</b> :la transformation d'une chrysalide à une imago.	13
<b>Figure 9</b> :externe d'un papillon adulte	14
<b>Figure 10</b> :Tété d'un papillon.	14
<b>Figure 11</b> : le tête du papillon de jour <i>Iphiclides podalirius feisthamelii</i> .	15
<b>Figure 12</b> :les antennes d'un Papillon machaon.	16
<b>Figure 13</b> :les ailes de papillons.	17
<b>Figure 14</b> :la patte d'un papillon.	18
<b>Figure 15</b> : <i>Papilio machaon et Iphiclides feisthamelii</i> .	24
<b>Figure 16</b> : <i>Pieris brassicae, Colias crocea, Gonepteryx rhamni</i> .	25
<b>Figure 17</b> : <i>Quercusia quercus, Callophrys rubi, Maculinea arion</i> ..	25
<b>Figure 18</b> : <i>Erynnis tages, Thymelicus acteon, Pyrgus carthami</i> ..	26
<b>Figure 19</b> :variation de la précipitation moyenne saisonnière en mm (2010-2019)	31
<b>Figure 20</b> :diagramme ombro thermique de bagoules et Gausson pour la région El Hodna 2010-2019.	33
<b>Figure 21</b> : Place El Hodna dans le climagramme d'Emberger (2010-2019)	34
<b>Figure 22</b> : la culture d'orge d'Ouled Bedira au début de février.	36
<b>Figure 23</b> : Transect végétal de la station de <i>Hordeum vulgare</i> .	37
<b>Figure 24</b> : verger d'un grenadier au début de février.	38
<b>Figure 25</b> :Transect végétal de la station <i>Punica granatum</i> .	39
<b>Figure 26</b> : arbres d'olivier au début de février	40
<b>Figure 27</b> : Transect végétal de la station <i>Olea europa</i> .	41
<b>Figure 28</b> : La culture de fève.	42

<b>Figure 29:</b> Transect végétal de la station de <i>Vicia faba</i> .....	43
<b>Figure 30 :</b> Filet à papillons . .....	44
<b>Figure 31:</b> papillotes. ....	45
<b>Figure 32:</b> boite de collection.....	45
<b>Figure 33:</b> Etaloir.....	46
<b>Figure 34:</b> Pinces. ....	47
<b>Figure 35 :</b> épingles entomologiste.....	47
<b>Figure 36 :</b> pourcentage dans le peuplement global des Rhopalocères par famille.....	54
<b>Figure 37 :</b> Pourcentage des familles de Rhopalocère dans les différentes stations. ....	56
<b>Figure 38</b> richesse spécifique dans les habitats échantillonnés.....	67
<b>Figure 39</b> diversité de shannon dans les habitats échantillonnés. ....	67
<b>Figure 40</b> equitabilité dans les habitats échantillonnés .....	68
<b>Figure 41</b> application de l'indice de hill dans les habitats échantillonnés.....	68
<b>Figure 42</b> <i>pieris rapae</i> .....	69
<b>Figure 43:</b> courbes de vol de <i>pieris rapae</i> au niveau des quatre stations. ....	70
<b>Figure 44</b> <i>pieris brassica</i> .....	71
<b>Figure 45:</b> courbes de vol de <i>colias crocea</i> au niveau des quatre stations.....	74
<b>Figure 46:</b> <i>euchloe belemia</i> .....	75
<b>Figure 47:</b> courbes de vol de <i>euchloe belemia</i> au niveau des quatre stations.....	76



*"Butterflies are like angels  
kisses sent from heaven"*

*Malia Kirk*

### Introduction

Depuis des millénaires, les hommes s'interrogent sur le monde vivant, ses origines et sa diversité. Au cours des siècles et dans toutes les civilisations, on a tenté de décrire, classer, inventorier, compter, nommer les espèces. Et celui qui se penche sur le monde des insectes convertit son mépris inspiré par leur petitesse en une fascination pour leur minutie, ils sont bien plus anciens que l'humanité [1]. Pendant longtemps, notre connaissance sur l'origine des insectes est restée limitée, leur petite taille les rendant souvent invisibles en tant que fossiles du sommet de notre taille biologique et de nos croyances, nous sommes souvent aveugles d'un monde extraordinairement créatif, [2].

Les insectes s'ajustent aux plantes dans un équilibre parfait, dans lequel nous nous insérons. C'est pourquoi il faut apprécier les insectes à leur juste valeur. Ils font tous partie de la nature, tout comme nous. Sur un peu plus d'un million d'espèces animales connues aujourd'hui, 250 000 sont des pollinisateurs chez lesquels la proportion d'insectes est écrasante [2]. Ces derniers, sont peu considérés par le public, exception faite des beaux et sympathiques papillons multicolores,

Les papillons sont apparus peu après les premières plantes à fleurs, il y a 200 millions d'années environ, au Jurassique en pleine époque des dinosaures. Les papillons de jour à présent presque toutes les niches écologiques de la planète les papillons sont parmi les plus « jeunes » insectes. Et sont certes les Lépidoptères les plus connus qui signifie au Grec ailes (*ptera*), (*lepidos*), recouvertes d'écailles [3].

Les papillons sont d'excellents pollinisateurs et indicateurs biologiques, leur déclin indique en effet une dégradation du milieu où ils évoluaient traditionnellement. On dit les papillons de jour sont Les Rhopalocères, à travers le monde, les papillons sont inexorablement repoussés par la pression d'activités humaines telles que la pollution, l'incendie qui est le facteur destructeur le plus spectaculaire de la forêt.

## INTRODUCTION

---

Les papillons sont excellent objet pour les études écologiques. Ils peuvent être capturés, marqués et libérés pour suivre leur mouvement. Leur taille est suffisante pour l'observation et l'étude de leur comportement complexe par rapport à leur environnement[4] .

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 (Tennent, 1996).

Au cours des 10 dernières années, l'étude est devenue plus intéressante et plus large, On peut citer l'étude de : **Louiza Remini, et Riadh Moulai(2015)** , avec sa publication, intitulée « Diversity and structure of butterfly populations in agro-écosystèmes of Mitidja (Algeria) » ce dernier s'est intéressé à la diversité et à l'écologie des papillons de jour, dans les milieux agricole dans la région Mitidja , on peut citer aussi l'étude de **Louiza Remini(2017)** , « Diversité et écologie des Papillons de jour (Rhopalocères et Hétérocères diurnes) dans les agro-systèmes et les milieux naturels de l'Algérois » , D'autres travaux sont à citer notamment ceux de : **Saad Ahmed (2018)** « étude écologique des Rhopalocères dans la région de M'sila »on peut citer aussi l'étude de **KACHA SAMIRA et Riadh Moulai (2020)** « Diversity and abundance of Lepidoptera populations in the Theniet El Had National Park (Algeria) » .

Cette présente étude a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance de la lépidofaune dans la région El Hodna (M'sila). Il s'agit des agro-systèmes, et notre mémoire dans ce sens vise divers objectifs de réaliser un inventaire visant à dresser une liste des espèces de Papillons de jours fréquentant dans les agro écosystème de El Hodna , afin de mieux comprendre leur exigences écologiques, Elle a pour but de comparer la composition spécifique en papillons de jour de quatre exploitation agricole : grenadier et l'orge (Ouled Bedira) , arbres olivier et la culture de fève ( Ain El Khadra ).

## INTRODUCTION

---

Notre mémoire s'articule autour de cinq chapitres, Le premier chapitre est Consacré à l'aperçu sur les papillons de jour, Le deuxième chapitre décrit les zones d'étude et la description des station , Le troisième chapitre porte sur la Méthode et les matériel utilisée , ainsi que des indices écologiques et des méthodes statistiques choisis pour exploiter les résultats, Le quatrième chapitre expose les résultats, Le cinquième et dernier chapitre traite des discussions.

# Chapitre I

## Aperçu sur les papillons de jour



*Papilio machaon*[5].

## Chapitre 1 : Aperçu sur les papillons de jour

### Les papillons de jour :

#### 1.1.1 Présentation des Lépidoptères

Le terme « lépidoptère » dérive du latin scientifique lepidoptera, terme construit lui-même à partir du grec ancien « écaille » et « aile ») sont un ordre d'insectesholométaboles comme les diptères ou les coléoptères, dont la forme adulte (ou imago) est communément appelée papillon , dont la larve est appelée chenille, et la nymphechrysalide , Il s'agit d'un des ordres d'insectes les plus répandus et les plus largement connus dans le monde, comprenant entre 155 100 et 174 233 espèces décrites réparties dans 136 familles et 43 familles, Les plus anciennes traces fossiles de papillons montrent que ces insectes ailés vivaient déjà sur la planète il y a 201 millions d'années, au côté des premiers dinosaures .

Ils se caractérisent à l'état adulte par trois paires des pattes (comme tous les insectes) et par deux paires d'ailes recouvertes d'écailles de couleurs très variées selon les espèces mais se détachent très facilement , Ils pondent des œufs qui donnent naissance à des chenilles, Ces dernières se transforment ensuite en chrysalides (s'abritant ou non dans un cocon préalablement tissé), Il en émerge enfin l'imago, ou papillon[6].

On distingue Les rhopalocères (Papillons de jour) et Les Papillons de nuit (hétérocères) à activité diurne .

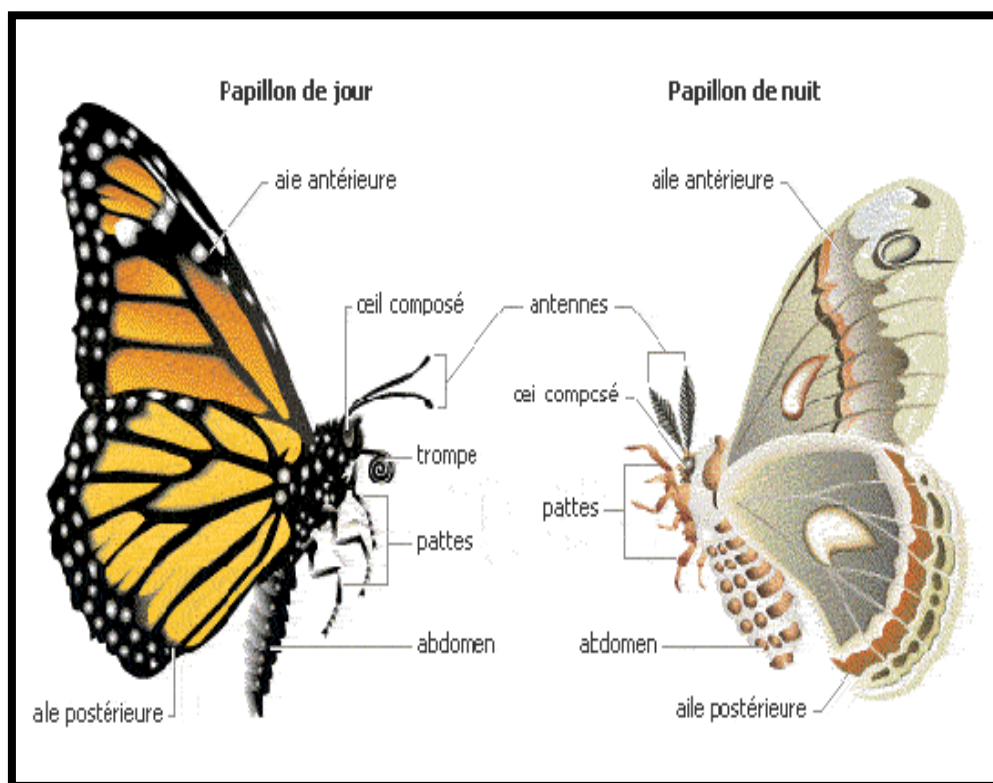
#### 1 .1.2 Présentation des Rhopalocères et des hétérocères

Les rhopalocères (Papillons de jour) sont des insectes diurnes aux couleurs Généralement vives, vue est plus délicate chez les Hétérocères, Appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes l'une contre l'autre verticalement, et leurs antennes se terminent par une Massue bien distincte, et les Hétérocères, plus souvent de mœurs nocturnes, revêtent Des couleurs plutôt ternes, disposent leurs ailes à plat ou en forme de toit en position De repos, et ne présentent que rarement des antennes se terminant en massue, Il existe Toute fois bien des exceptions, Même si cette division ne repose sur aucune base, Réellement scientifique elle reste une formule pratique[7]et [8] .

Les hétérocères à activité nocturnes, présentent des antennes renflées à l'extrémité, certains rhopalocères sont entièrement sombre .La plupart des rhopalocères se distinguent du reste des lépidoptères par au moins, L'un des caractères suivants :

## Chapitre I : Aperçu sur les papillons de jour

- ❖ Antennes en massues, celles des hétérocères étant habituellement fine et filiformes.
- ❖ Contrairement aux rhopalocères (sauf exception), les hétérocères ont un appareil du Couplage alaire solidarisant l'aile antérieure avec la postérieure en vol.
- ❖ Les rhopalocères se tiennent au repos (le plus souvent) avec les ailes en contact Redressées verticalement au-dessus du corps, tandis que les hétérocères disposent le plus souvent celles-ci sur un plan à peu près horizontal, l'antérieure recouvrant la Postérieure.
- ❖ La période de vol est essentiellement restreinte aux moments ensoleillés, ou au Moins par temps clair, tandis que la plupart des hétérocères sont nocturnes (ceux à Vol diurne se distinguent à leurs antennes et à la position de repos).



**Figure 1** : la différence entre un papillon de jour et un papillon de nuit [9].

### 1 .1.3 Classification

Le système de classification inventé par Linné il y a 250 ans est très hiérarchisé, l'unité De base est l'espèce, qui regroupe tous les individus ayant une certaine ressemblance entre eux et capable de se reproduire en donnant une descendance féconde[8]et [9].

Les papillons de jours appartiennent à l'embranchement des arthropodes, à la classe Des insectes, à l'ordre des Lépidoptères [10],et au sous-ordre des Heterocere[11],La classification des papillons de jours est basée sur des particularités de pattes et la Forme des antennes [12], Ils présentent une grande variété de formes, de Tailles et de couleurs, Chaque espèce est différente de sa voisine sous sa forme adulte, mais Aussi par ses œufs, ses chenilles, ses chrysalides et ces cocons ,Chacune passe par des étapes Différentes, à des moments différents de l'année, et chacune se nourrit de plantes Différentes[13].

Les entomologistes professionnels se fondent largement sur la nervation des ailes Pour classer les espèces, Celle-ci apparaît généralement à travers le revêtement écailleux(Surtout au revers) , elle comporte souvent un champ fermé nommé cellule Discoïdale, situé vers le centre de l'aile [7] , La structure des pattes antérieures à également de l'importance dans le cas des rhopalocères, Toutefois dans la pratique on se sert que rarement de la nervation pour l'identification car l'examen des pattes et d'autres ,Détails plus évidents suffit généralement [14].

### 1.2 Biologie des papillons de jour :

#### 1.2.1. La reproduction

Chez les papillons de jour, 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 réceptivité 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 , Il est à noter que contrairement aux Rhopalocère , la recherche du partenaire sexuel, chez les Hétérocères, Les femelles émettent des phéromones, ces substances chimiques volatiles peuvent être captées par le mâle grâce à ses antennes parfois à plus de 5 km ,Quand le mâle trouve la Femelle, il émet lui aussi des phéromones de rapprochement qui stoppent l'attirance de la femelle pour d'autres mâles[15] Pour s'accoupler, le mâle s'unit à la femelle par l'extrémité de l'abdomen et la maintient à l'aide de pièces particulières, afin de lui transmettre une petite poche de sperme. L'accouplement peut durer de quelques minutes à plusieurs heures.



**Figure 2:**la reproduction chez piéride du navet [16, 17].

### 1.2 .2.cycle de vie

Le cycle de vie des Lépidoptères comporte quatre stades bien distincts et invariables : L'œuf d'où éclot la chenille, laquelle se transforme en chrysalide d'où émergera un papillon adulte ou imago [16],Ce remarquable processus de transformation constitue les métamorphoses complètes qui rangent les Lépidoptères parmi le groupe d'insectes Holométaboles [17] .

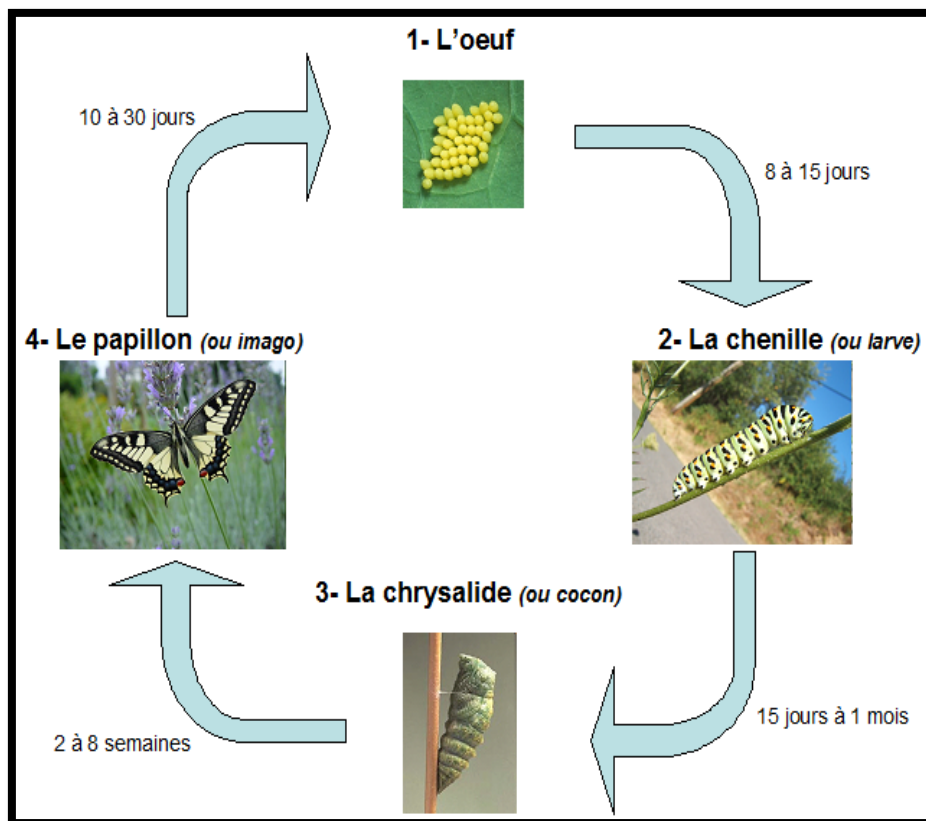


Figure 3:cycle de vie d'un papillon [20].

#### 1 .2.2.1. les œufs

C'est après l'accouplement que la femelle pond ses œufs soit un par un, soit par petit Groupes et plus rarement en masse, sur une ou plusieurs plantes particulières appelées "plantes Hôtes" qui serviront de nourriture aux futures chenilles. Certaines espèces larguent même, Leur œufs en plein vol ,Il s'agit d'espèces dont les chenilles peuvent se nourrir de

## Chapitre I : Aperçu sur les papillons de jour

---

beaucoup De variétés de plantes, et les œufs ont donc de grandes chances de tomber sur une plante hôte.

Le nombre d'œufs varie d'une vingtaine au millier, leur taille fait environ 0,5 à 3mm, de Formes et couleurs variées en générale Semblables à un ver, suivant les espèces [15], La majorité des Rhopalocères pondent entre 100 et 300 œufs[18], qui après quelques jours ou au Bout de tout un hiver (Pour certaines espèces) finissent par éclore pour enfin donner naissance Aux chenilles[15].



**Figure 4:**Les œufs de quelque Espèces des Rhopalocères [22].

### 1 .2.2.2. chenille

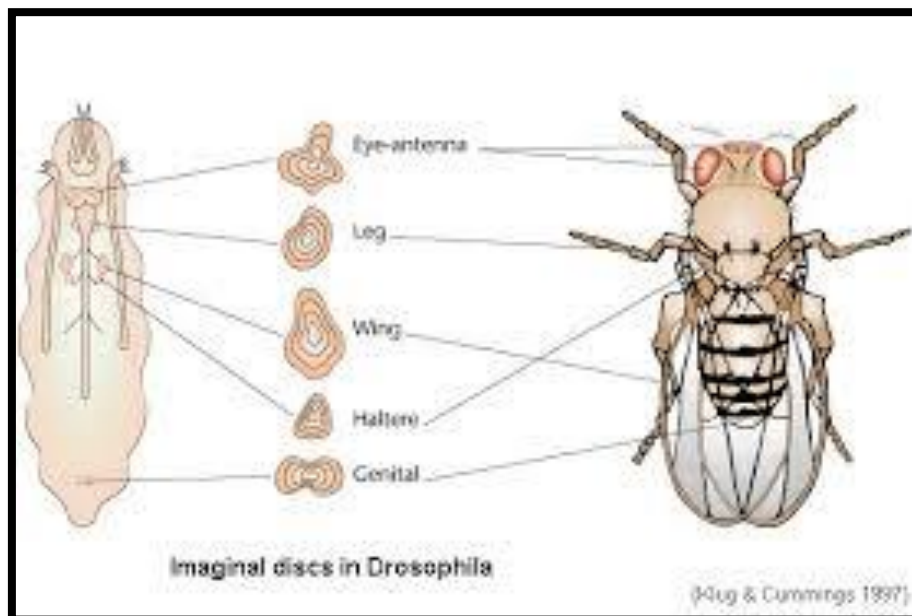
Dans l'œuf, l'embryon se transforme peu à peu en chenille, Une fois l'œuf éclot, la minuscule chenille commence à se nourrir et ronge la coquille tendre de son œuf (Membrane externe) à l'aide de ces mandibules et la mange car elle lui apporte des sels minéraux et des bactéries nécessaires à son développement , 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 et s'immobilise, 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[15].



**Figure 5:**Chenille d'un Papillon *machaon* [19].

### 1.2.2.3. Chrysalide

Les chrysalides présentent une grande diversité de formes et de couleurs, Chez les Rhopalocères, elles sont aériennes et nues , 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[19] 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 [8].



**Figure 6l** anatomie d'une chrysalide [21].

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

## Chapitre I : Aperçu sur les papillons de jour

---

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 [15] , La vie de la chrysalide peut aller de 7 jours à plusieurs mois suivant le temps et les espèces[18].



**Figure 7:**chrysalide de quelque espèces des rhopalocères [22].

### 1.2.2.4. Imago

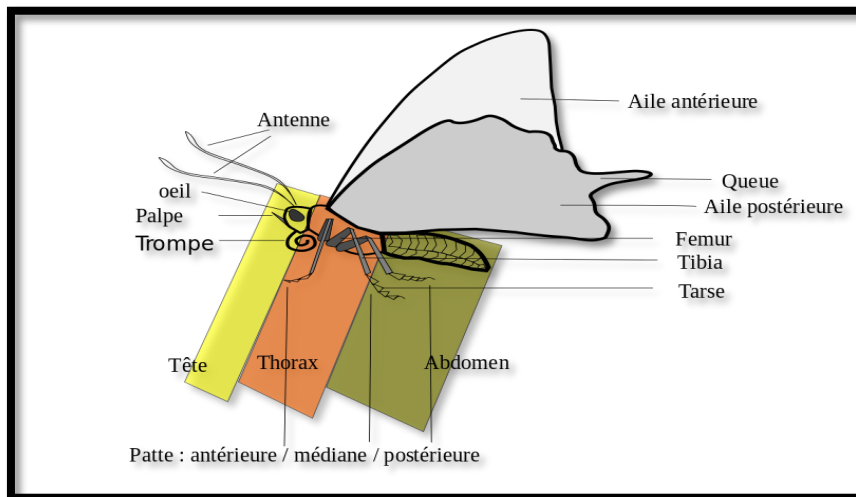
Dans la chrysalide, le corps de la chenille se liquéfie complètement et se réorganise Pour devenir peu à peu un papillon, Peu avant l'éclosion, la peau de la chrysalide devient Transparente et laisse deviner le corps du papillon, Là encore, son corps se remplit d'air et Brise la chrysalide d'où il va s'extraire. Pour déployer ses ailes encore humides et chiffonnées. Le papillon va faire circuler le sang dans les nervures des ailes et bien les faire sécher avant de S'envoler[15], Un papillon adulte vit généralement entre un jour et six Mois[20].



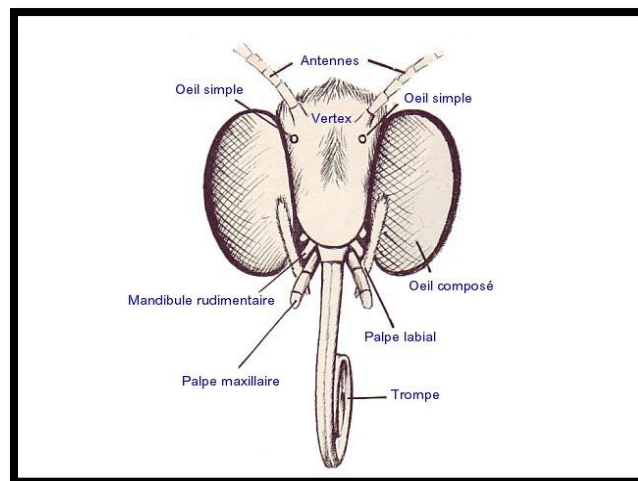
**Figure 8:**la transformation d'une chrysalide à une imago [21].

### 1.2. 3. Anatomie externe des papillons adultes

Comme tous les insectes, les papillons possèdent un exosquelette qui donne sa forme à l'insecte et auquel se rattachent les muscles, Le corps du papillon se compose de petits anneaux groupés à certains endroits pour former des unités corporelles plus importantes , La tête qui porte les yeux et les antennes , le thorax qui porte les pattes et les ailes et enfin l'abdomen qui contient le tube digestif et les organes reproducteurs [17].



**Figure 9:**externe d'un papillon adulte [22].



**Figure 10:**Tété d'un papillon [21].

### 1.2.3.1. La Tête

La tête des papillons est de forme grossièrement sphérique et dont la mobilité est fort restreinte, Elle possède deux gros yeux composés chacun de près de 6 000 lentilles cornéennes qui jouent chacune le rôle d'un petite œil et captent une fonction du signal visuel[21]. permettant un large champ de vision mais uniquement pour un spectre de couleur limité, Le front est situé entre les yeux et porte souvent une touffe de poils[17] , La face ventrale de la tête porte la trompe enroulée d'un type suceur-lécheur (Proboscis) qui n'existe

qu'à l'état adulte, constituée de deux gouttières formant un canal servant à aspirer le nectar [18].



**Figure 11** : le tête du papillon de jour *Iphioides podalirius feisthamelii* [23].

### 1.2.3 .1.1.Les antennes

Les antennes des papillons ont le même rôle que le nez chez l'homme, à la différence près qu'elles sont incomparablement plus sensibles aux odeurs, Le fait que les deux organes olfactifs soient séparés leur permet de localiser des sources d'odeurs, de la même façon que nous pouvons localiser des sources sonores par stéréophonie, Il existe plusieurs types d'antennes : les antennes des rhopalocères sont en forme de massue, tandis que celle des hétérocères sont de formes variées, le plus souvent ramifiées, ce qui augmente la surface sensible et permet une plus grande efficacité, Cela s'explique par le fait que, de nuit, les insectes ne peuvent compter sur leur vue pour se repérer, Ils utilisent donc les odeurs pour trouver les fleurs et les partenaires. Les papillons peuvent sentir des phéromones à plusieurs kilomètres, Lorsqu'ils ont repérer une source d'odeurs, ils s'y dirigent en détectant la concentration des molécules de parfum présentent dans l'air, concentration qui se fait plus importante à l'approche de la source.

Elles portent 1700 poils munis de pores et de vésicules sensorielles qui répartissent l'information dans le système nerveux , La longueur des antennes est variable et peut atteindre, chez certaines espèces, jusqu'à trois fois la longueur du corps [22].



**Figure 12:**les antennes d'un Papillon machaon [25].

### 1 .2 .3.2. Thorax

Centre moteur du corps, il se compose de trois segments : Le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Il est relié à la tête par un cou étroit et renforcé par des plaques rigides de chitine [19], Il est constitué de deux ailes nervurées composées d'une fine membrane chitineuse, Ces organes du vol sont recouverts de milliers de petites écailles aplaties alignées comme les tuiles d'un toit et attachées à la membrane alaire par un petit pédicelle, Ces écailles sont des poils modifiés couvertes d'un imperceptible film cireux, sur lesquelles sont présents des ocelles ronds colorés dont le nombre et la couleur sont caractéristiques de chaque espèce [21]La coloration des écailles est due à des pigments (Coloration physique) et à des phénomènes de réseaux ou de lames minces (Coloration optique). On distingue deux types d'écailles Ecailles de couverture à l'origine des dessins alaires par les pigments qu'elles contiennent et les écailles spécialisées, odoriférantes (Androconies propres aux mâles dont les

substances chimiques volatiles assurent la dispersion de phéromone qui contribuent au rapprochement des sexes [19].

### 1.2.3.2.1. Les ailes

Les ailes au nombre de quatre, sont formées d'un réseau de nervures rigides et chitineuses que tend une membrane couverte d'écailles. Les nervures, ou vaisseaux de l'aile, permettent la double circulation de l'air (trachées) et du sang (lacunes sanguines). Mais ces vaisseaux ne sont irrigués qu'au début de la vie de l'insecte parfait : à l'extrémité des ailes, ils se durcissent bientôt, rendant toute circulation impossible.

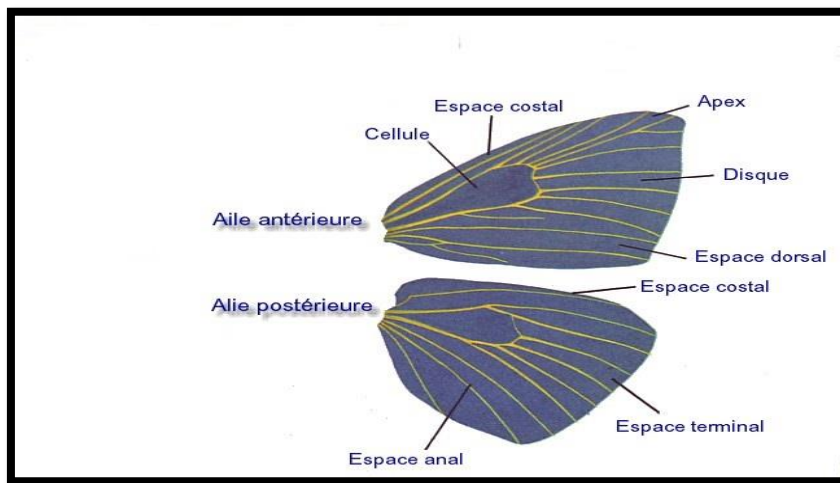


Figure 13: les ailes de papillons [23].

### 1.2.3.2.2. Les pattes

Les pattes sont formées de cinq éléments : *coxa* (hanche), trochanter, fémur, tibia et tarse. Le tarse, qui correspond aux pieds et aux orteils de l'homme, comprend cinq parties, la dernière porte à son extrémité une paire de griffes recourbées et, sur la face inférieure, des organes sensoriels, les coussinets, ou *pulvules*, d'une manière générale, la première paire de pattes offre des dimensions moindres que les deux suivantes, le papillon ne l'utilise-t-il pas pour se mouvoir, mais pour faire la toilette de ses yeux, de ses antennes et de sa trompe.

Les femelles possèdent souvent, sur les pattes antérieures ou postérieures, plusieurs organes odoriférants qui signalent leur présence aux mâles à plusieurs kilomètres à la ronde.

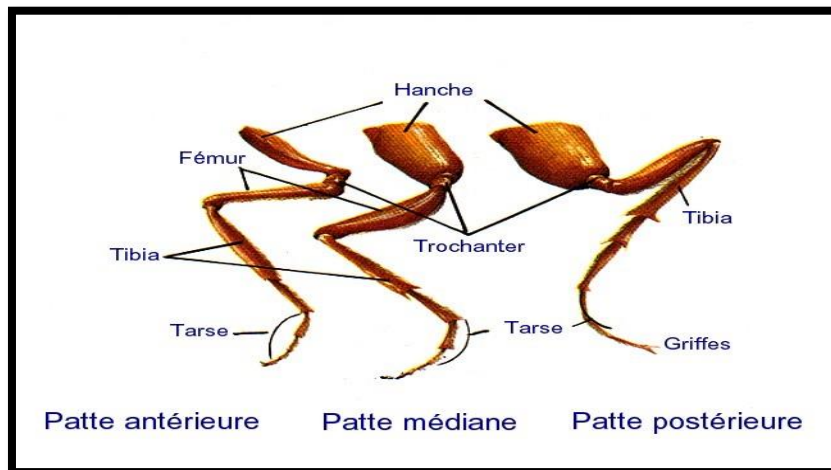


Figure 14: la patte d'un papillon [24].

### 1 .2.3.3. Abdomen

Dernière partie constituant le corps de l'insecte, Il est allongé et cylindrique, composé de huit segments chez le mâle, seulement sept chez la femelle et trois ou quatre autres profondément modifiés pour former les structures externes de l'appareil reproducteur, L'abdomen contient l'intestin et le cœur. Chez la plupart des femelles, il est muni d'un ovipositeur qui sert à la ponte des œufs[25].

### 1.3. Ecologie des papillons de jour

#### 1.3.1. Habitat et Répartition

L'habitat fournit la nourriture et le refuge aux espèces, ou leur permet de migrer et de coloniser de nouveaux habitats[26], La connaissance des biotopes est souvent nécessaire pour découvrir les papillons, notamment ceux qui ont un besoin d'un environnement très spécifique[17].

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)[27], 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, il s'est trouvé une espèce de papillon pour en tirer profit [28].

L'Algérie en tant que pays de l'Afrique du Nord, appartient à la sous région méditerranéenne, cette région, au climat si clément, caractérisée par une flore très riche et bien particulière, accueille de nombreux papillons[9].

#### 1.3.2. Alimentation

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[28].

Elles ont un régime alimentaire à base de plantes (Des mousses aux plantes à fleurs), Avec leur 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. Au sein des Lépidoptères, 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 [20].

### 1.3.3. 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 [14]. 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 [29].

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. Une espèce à génération unique en région fraîche septentrionale, ou d'altitude, peut donner au moins deux générations en régions douces de plaine. Quelques espèces polyvoltines peuvent voler du début du printemps à la fin de l'été (ou à l'automne) en Afrique du Nord et sur le littoral méditerranéen. D'une manière générale, une espèce de plaine, en région plus méridionale paraît plus tôt. L'émergence des adultes peut également être influencée par les conditions climatiques de la saison, lesquelles affectent même le voltinisme [17].

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 [17].

### 1.3.4. Climat et Papillon de jour

Les Rhopalocères sont diurnes, héliophiles, et fuient le vent, la pluie et le froid [30]. Alors par temps couvert et froid, les papillons ne se montrent guère et plusieurs espèces s'abritent dès que le soleil disparaît [14]. Ils ont toutefois réussi à coloniser l'ensemble des milieux terrestres, du bord de mer jusqu'aux limites des neiges éternelles. Certaines espèces survivent même dans des situations climatiques extrêmes comme les toundras ou les déserts [28].

### 1.3.5. Moyen de Défense de Papillon de jour

La plupart des chenilles se nourrissent de végétation. 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. Depuis, 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.

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[31] ,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 [32] , 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 [7] Certaines espèces imitent des créatures dangereuses, d'autre utilisent la forme de leurs ailes, fausses pattes et faux yeux pour tromper leurs prédateurs[33] , 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[34] :

- **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)**

Consiste à lancer un signal avertisseur en exploitant un assemblage de couleurs voyantes destinées à attirer l'attention [19].

- **Ennemis(Prédateurs)**

Les Lépidoptères sont capturés par de nombreux animaux ; mammifères, oiseaux, reptiles, batraciens, insectes, araignées. Ils sont capturés en plein vol, au sol ou lorsqu'ils sont posés sur une plante, et leurs chenilles jouent un rôle primordial dans les chaînes alimentaires terrestres, nombreuses et faciles à capturer, elles constituent un maillon essentiel de l'écosystème. La majorité des oiseaux, par exemple, élèvent leurs jeunes pendant la période de développement des chenilles, Certaines espèces ont su s'adapter à des sources de nourriture constituées par les hommes (cultures, stockage de grains, vêtements...), qui tentent de réguler chimiquement leur prolifération. L'impact de l'homme sur ces insectes est très fort, traitements agricoles et modifications de leur milieu naturel,[28].

Les Lépidoptères sont des proies importantes pour certains consommateurs [35]. Œufs, chrysalides, chenilles et imago constituent des proies de choix pour les oiseaux, les hérissons, les crapauds, les chauves-souris, les lézards, les chouettes ou encore certains insectes tels que les Coléoptères, les Hyménoptères (Microguêpe ou adultes d'Ichneumon qui pondent à proximité des chenilles et dont les larves se nymphosent à proximité de ces dernières [36], les Hémiptères (*Macrolophus caliginosus* qui au stade larvaire ou adulte se nourrit d'œufs de Lépidoptères), les libellules, les fourmis et les mouches

### 1.3.6. Maladies de Papillon de jour

Les chenilles contractent des maladies telles que des bactérioses, des mycoses et des viroses non transmissibles à l'Homme, favorisées par les années humides et les hivers doux. Par contre, certaines chenilles du genre *Anaphae* en Afrique et du *Hylesia* en Amérique peuvent transmettre à l'Homme la maladie nommée Papillonite ou Lépidoptérisme, affection cutanée provoquée par les poils urticants de ces chenilles [37].

### 1.3.7. Hibernation

Comme l'œuf, la chenille et la chrysalide, le lépidoptère adulte possède des substances antigél qui lui permettent de résister à des températures très inférieures à 0°[7].

Il y a une période de pré-hibernation durant laquelle ces substances sont accumulées car un papillon actif que l'on place dans un réfrigérateur, meurt à des températures qu'il ne supporte pas en hiver.

### 1.3.8. 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. 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* [7]. D'autres migrations semblent avoir leur origine dans une surpopulation. Ce sont des espèces en expansion telles que le cas du gamma ; *Autographa gamma*[38].

### 1.3.9. Papillon de jour bio-indicateurs

Les papillons de jour sont d'éminents indicateurs biologiques qui réagissent aux modifications des habitats (Anthropiques) par un recul, puis la disparition.

De nombreux Rhopalocères sont reconnus comme étant d'excellents bio-indicateurs d'habitats particuliers, il peut s'agir d'espaces ouverts secs, de zones humides, certains d'entre eux peuvent aussi permettre de détecter la perturbation d'un habitat forestier, voire d'être spécifiques d'une strate altitudinale. Ce taxon est souvent utilisé car il répond très rapidement aux perturbations et les variations observées peuvent être les signes précurseurs de modifications voire de la disparition de l'habitat avec, dans certains cas, quelques années d'avance sur l'analyse floristique[39].

Les papillons de jour sont d'excellent indicateur biologique, leur déclin indique en effet une dégradation du milieu où ils évoluaient.

### 1.3.10. Importance de Papillon de jour

Les papillons diurnes sont extrêmement utiles comme pollinisateurs des fleurs sauvages et cultivées et leur abondance témoigne de la qualité de l'environnement.

La majorité des papillons de jour sont utiles à l'agriculture (en qualité d'agent de pollinisation) s'ils ne le sont pas, ils ne présentent toutefois aucun caractère de nuisance

[33]leurs chenilles n'occasionnent aucuns dégâts aux champs ou aux forêts. Ce n'est que dans de rares cas où nuisibles mais, même dans cette éventualité, les dégâts causés ne seront que peu importants. Certaines chenilles sont très utiles lorsqu'elles se nourrissent exclusivement de mauvaises herbes[33]. Au cours de leurs différents stades de développements, les papillons servent de nourritures à de nombreux prédateurs. L'homme exploite aussi les particularités de certaines espèces : de nombreux peuple se nourrissent de larve d'insectes [38].

### 1.4. Clés de détermination des familles et des espèces de Rhopalocères

#### LES PAPILIONIDAE

Papillons de grande taille, jaunes ou blancs avec des dessins noirs, pourvus d'une queue aux ailes postérieures. 2 espèces sont présentes :

- Dessus jaune, aire basale de l'aile antérieure largement noire, saupoudrée d'écailles jaunes. Queue à l'aile postérieure. Lunules anale rouges, Période de vol avril à fin septembre, Plantes hôtes : notamment les Apiécées (Carotte, Fenouil, Aneth, Panais...)→Machaon, *Papilio machaon* .
- Dessus jaune pâle ou blanchâtre. Aile antérieure avec sept bandes transversales noires. Longue queue noire à bout blanchâtre. Lunules anales bleues surmontées d'une tache orange, Période de vol : mi-mars à fin septembre, Plantes hôtes : Prunellier, Cerisier, Pêcher, Aubépine→Flambé, *Iphiclides feisthamelii*.



Figure 15: *Papilio machaon* et *Iphiclides feisthamelii*.

- **PIERIDAE**

Cette famille contient plusieurs espèces très communes, dont plusieurs migrateurs, de taille moyenne, de couleur blanche, jaune ou orange. Cette famille des *Pieridae* compte 11 espèces, Une tache ou un ocelle discoïdal sur chaque aile, parfois mieux visible sur le dessous (*Pieris brassicae*), Le Souci : *Colias crocea*, Le Citron : *Gonepteryx rhamni*



Figure 16: *Pieris brassicae*, *Colias crocea*, *Gonepteryx rhamni*.

- **LES LYCAENIDAE**

Petits papillons, bleus, bruns, verts ou cuivrés. Les antennes se rejoignent à la base. Les larves, très trapues, vivent assez souvent en symbiose avec les fourmis. Il ya 27 espèces, Dessous avec des ocelles noirs souvent cerclés de blanc. Couleur du dessus rouge, orange, pourpre, bleue, nacré, blanche, brune ou noire (Le Thécla du Chêne, *Quercusia quercus*, L'Argus vert, *Callophrys rubi*, L'Azuré du Serpolet, *Maculinea arion*.).



Figure 17: *Quercusia quercus*, *Callophrys rubi*, *Maculinea arion*..

## Chapitre I : Aperçu sur les papillons de jour

---

- **LES HESPERIIDAE**

Ces petits papillons ont des antennes nettement écartées à la base de la tête. Ils ne dépassent pas les 40 mm d'envergure. Les adultes sont gris, marron ou orange. On compte 14 espèces d'Hespéries, Dessus gris ou brun avec des taches blanches. Dessous de l'aile antérieure gris ou noir avec des taches blanches dans les aires discales, (Le Point-de-Hongrie, *Erynnis tages*, L'Hespérie du Chiendent, *Thymelicus acteon*, L'Hespérie du Carthame, *Pyrgus carthami*..



**Figure 18:** *Erynnis tages*, *Thymelicus acteon*, , *Pyrgus carthami*..

- **LES NYMPHALIDAE**

Dessous blanc avec des dessins noirs et gris, avec une série d'ocelles postdiscaux à l'aile postérieure, Antennes claires nettement annelées de noir au moins à la base, Ailes très découpées. et parfois Ailes indentées ou avec les bords externes réguliers. (Le Demi-Deuil, *Melanargia galathea*, Le Paon-du-Jour, *Aglais io*, Le Grand Mars changeant, *Apatura iris* .



**Figure19 :** *Melanargia galathea*, *Aglais io*, , *Apatura iris* .

### 1.5. Les papillons protégés en Algérie

Selon le décret exécutif n° 12-235 du Rajab 1433 correspondant au 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées (Arrêté de 1995) :

#### *Papilionidae*

- *Iphiclides feithamelii*
- *Papilio machaon*

#### *Pieridae*

- *Aporia crataegi*
- *Colias croceus*
- *Euchloe pechi*
- *Gonepteryx rhamni*

#### *Nymphalidae*

- *Argynnis paphia*
- *Vanessa atalanta*
- *Melanargia galathea*
- *Pandoriana pandora*

#### *Lycaenidae*

- *Polyommatus icarus*

# Chapitre II

## Zone d'étude et description des stations



papillons *Polyommatus icarus*[40].

## Chapitre II: description de Zone d'étude

### Chapitre II: description de Zone d'étude

#### 2. Situation Géographique

##### 2.1. Description générale et localisation de la Zone d'étude

la région d'étude dite el hodna est située a l'est nord-est des hautes plateaux dans le centre de l'algerie, a pour capitale m'sila, est une plaine creusée au cœur d'une enceinte de montagnes de moyenne ou basse altitude. une vaste plaine, limoneuse au nord et sablonneuse au sud, occupée dans sa partie la plus basse par la sebkha, d'une superficie de 76 000 ha, constituée d'argiles salées et nues, rarement recouvertes d'eau. vaste dépression au pied tell ,le hodna dispose, à partir des montagnes alentour, de quantités d'eau non négligeables.

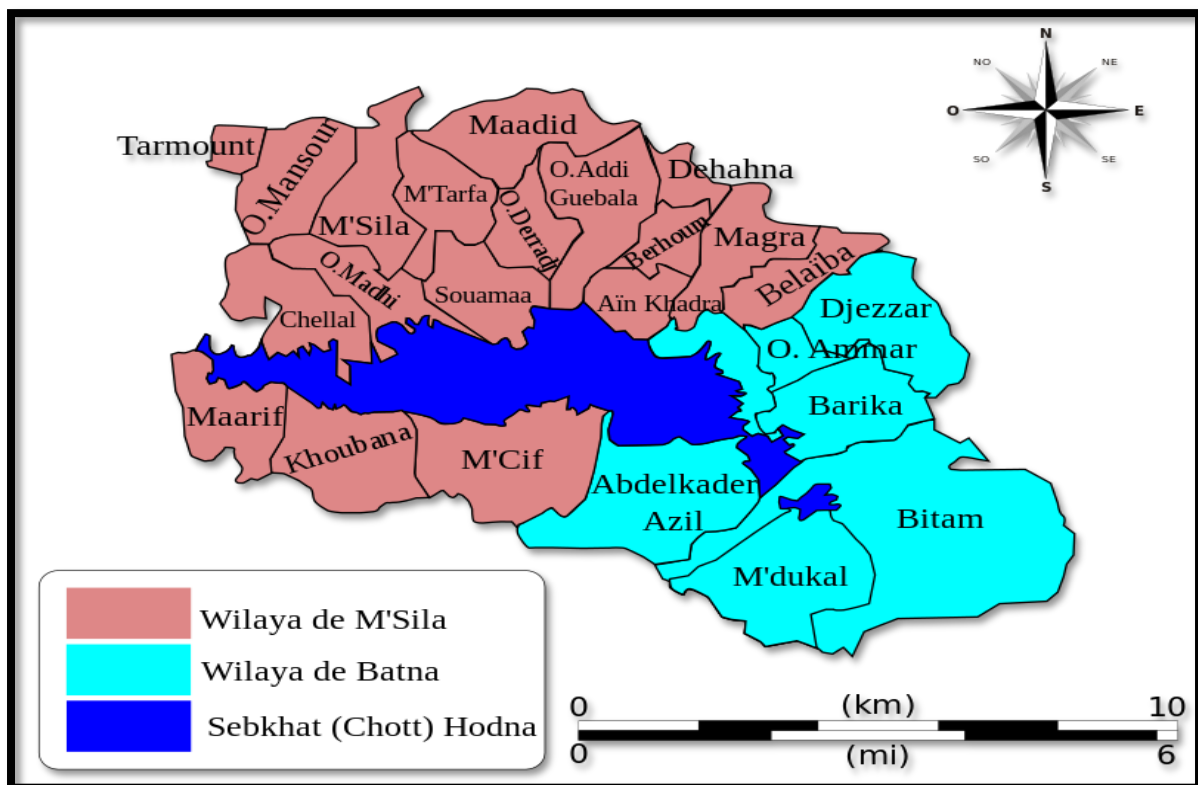


Figure 20 : La région de Hodna entre les deux wilayas de M'Sila et Batna [41].

### 2.1.1 Paysages et relief

La région de M'sila se présente comme une zone enclavée entre les reliefs des deux Atlas (tellien et saharien). La morphologie et la position géographique confèrent à cette région un aspect écologique unifié représenté par des superficies plates qui constituent environ 1029945 ha ou la prédominance des parcours steppiques et surtout des parcours sahariens[42].

Ici, plusieurs paysages peuvent être distingués :

- Le chott el Hodna : dépression salée de 1000 Km carré au total M'sila, Elle Constitue une cuvette d'épandage ou végétation est quasiment absente.
- La pleine du Hodna : elle représente 33pourcent, réservée essentiellement à la céréaliculture, aux cultures maraichère et aux arboricultures.
- Les hautes pleines : elles couvrent la plus grande partie du territoire soit 55 pourcent, se caractérise par un couvert végétal clairsemé, traduisant le degré de dégradation des parcours .
- Les montagnes (au Nord-Sud ouest les monts du Hodna, au Sud-ouest les monts des Ouleds Naile, au Sud-est les monts du M'Zab et au sud les djebels Ezerga et Mimouna). Cet espace à caractère forestier représente 07 pourcent du territoire, il est aussi réservé à une agriculture de montagne de type extensif.
- Les dunes de sable : Elles s'étendent sur une superficie de 01pourcent de la superficie totale[43].

### 2.1.2. Hydrologie

Le régime hydrologique du Hodna est lié au régime pluviométrique caractérisé par une forte irrégularité. La majorité des cours d’eaux n’ont pas de débits permanents à l’exception d’oued Lougmane, Oued El Leham, K’sob, Selmane, Berhoum, Soubella ,Le bassin versant représente environs 1/5 de la totalité du bassin hydrologique du Hodna.,

Le réseau hydrographique très diversifiés, il y a au moins 22 cours d’eau qui assurent l’alimentation du chotte[43] .

### 2.1.3. Données climatiques

El Hodna est caractérisé par un climat sévères à déficit hydrique prononcé avec un été chaud et sec, un hiver humide Les niveaux des précipitations de la région de el Hodna sont rassemblés dans le tableau I.

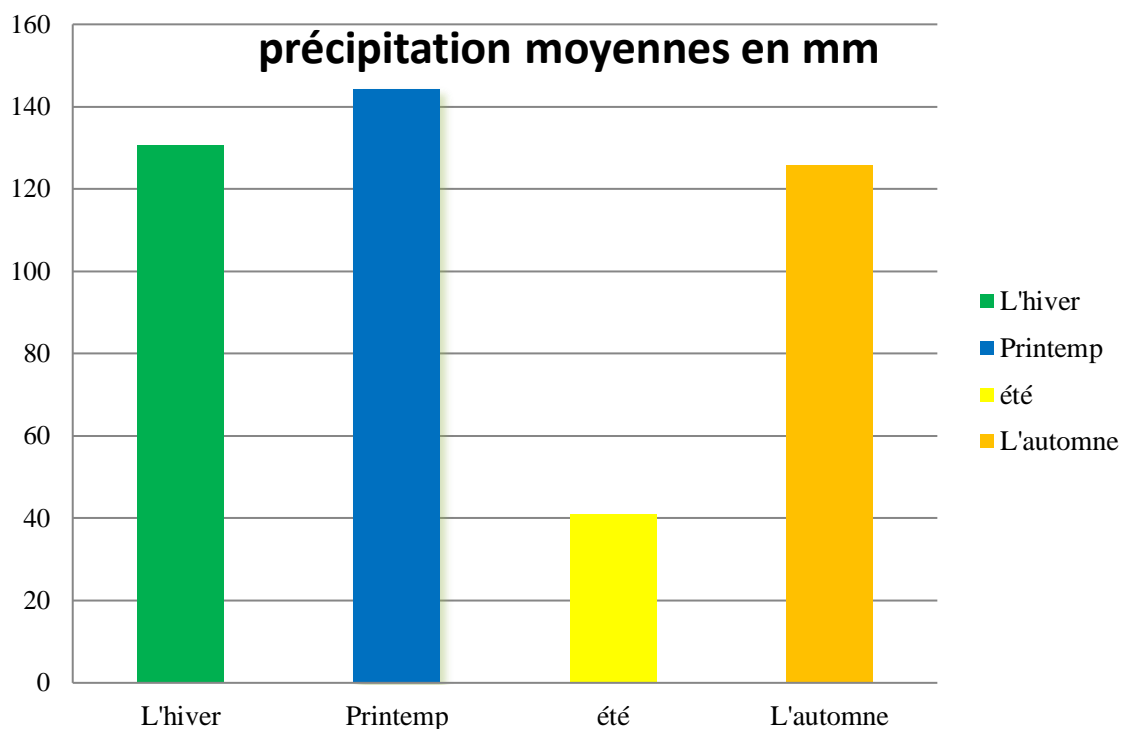
#### 2.1.3.1. LES PRÉCIPITATIONS

La variation de La précipitation pour la station météorologique de M’sila sur la période 2010-2019 est présentée comme suivant :

**Tableau I** : Pluviométrie moyenne mensuelle en mm.

	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D
<b>P (mm) Msila 441m</b>	48,29	46,63	48,01	51,88	44,235	20,161	4,983	15,772	34	45,327	46,307	35,775

**Source** : station météorologique de M’sila 2010-2019.



**Figure 19:** variation de la précipitation moyenne saisonnière en mm (2010-2019).

### 2.1.3.2. La Température

La température représente a un facteur limitant de premier important car elle conditionnée la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère [44]. L'étude de la variation de la température dans le temps a une grande importance dans l'évolution de la matière organique du fait qu'elle constitue le paramètre principale qui conditionne le phénomène de dégradation de matière organique autrement dit, elle a une grand influence sur le bilan humique. Elle intervenait aussi dans la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère.

Les températures moyennes minimales et maximales 2010-2019 sont représenté dans le tableau suivant :

**Tableau II:** Les températures moyennes mensuelles, minimales et maximales (C°).

Mois	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D
<b>M</b>	12,3	19,6	17,4	22,4	26,2	29,4	37,4	36,8	29,5	25,2	16,9	13,6
<b>m</b>	1,90	1,60	4,48	8,29	11,46	16,5	20,3	20,7	17,1	12,4	6,52	3,2
<b>M+m /2</b>	7,12	10,6	10,9 7	15,3 6	5,73	22,9 8	28,8 9	28,8 0	23,3 5	18,8 2	11,7 4	8,40

Source : station météorologique de M'sila (2010-2019).

M : moyennes maximal.

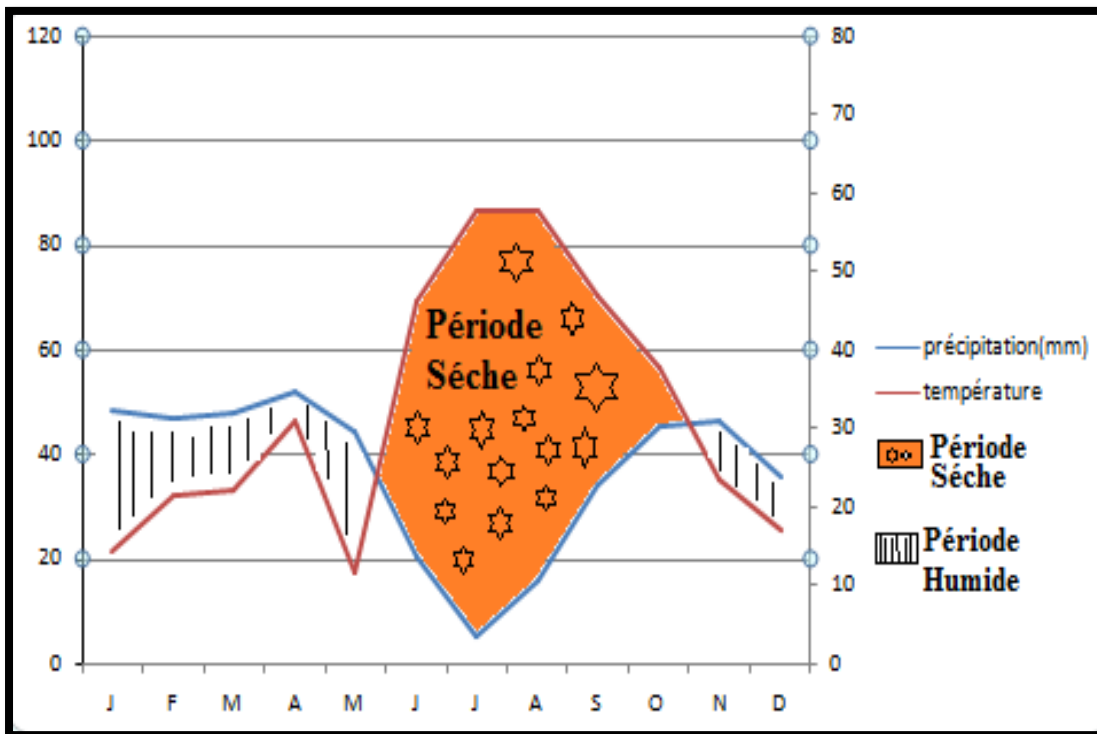
m : moyennes minimal.

M +m/2 : moyennes (T Max +T min/2)

## 2.1.4. Synthèse climatique

### 2.1.4.1 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir la période sèche d'une Année. Le mois est considéré sec, les précipitations totales exprimées en mm sont égale ou inférieures ou double de la température exprimées en degrés Celsius ( $P=2T$ ).



**Figure 20** :diagramme ombro thermique de bagoules et Gaussen pour la région El Hodna 2010-2019.

D'après le diagramme ombrothermique de bagoules et Gaussen nous remarquons que la région de El Hodna est caractérisée par une période sèche du mai jusqu'au début de septembre.

### 2.1.4.2 Quotient pluviothermique d'Emberger

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (STEWART, 1975), grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante :

$$Q3 = \frac{2000 \times P}{M^2 - m^2}$$

**Q3**: Quotient pluviothermique d'Emberger.

**P** : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

**M** : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

**m** : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

En ce qui concerne la région de EL HODNA, le quotient Q3 calculé est égal à 63,11 pour Une période de 10 ans , ce qui permet de situer la région de El Hodna dans L'étage bioclimatique semi aride ,a hiver frais.

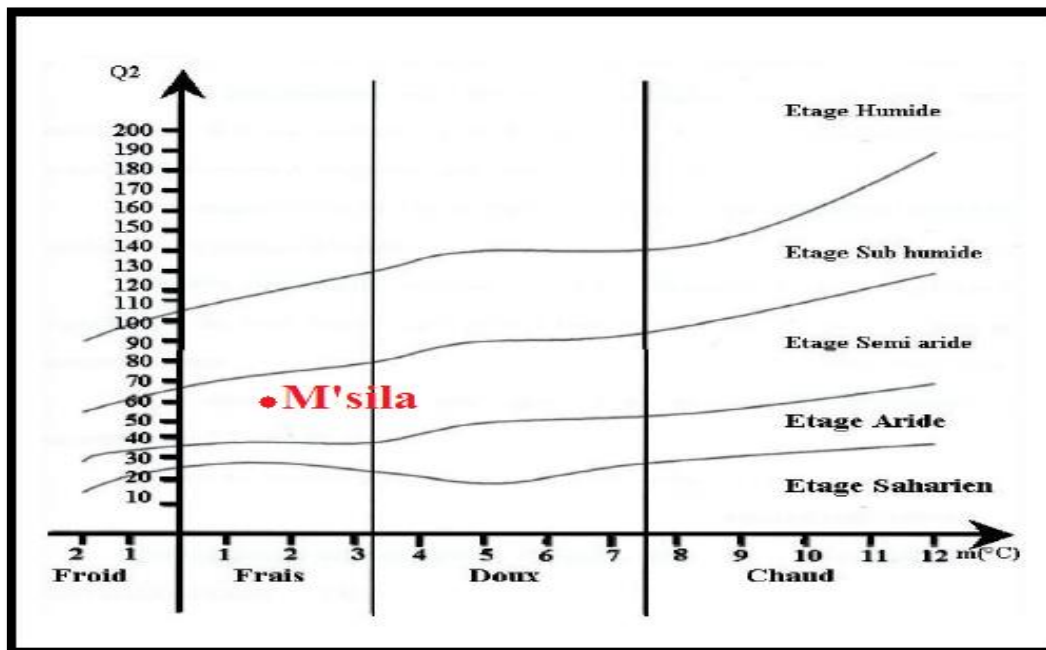


Figure 21: Place El Hodna dans le climagramme d'Emberger (2010-2019).

# Chapitre III

## Matériels et Méthodes



papillons *Demi deuil*[40].

### Chapitre III: Matériel & Méthodes.

#### 3 . Les stations d'étude

Notre étude a été réalisée à la région El Hodna, Quatre (4) stations ont été choisies deux à Ouled Bedira a Msila : une exploitation de l'orge et d'autre de grenadier et deux stations ont été sélectionnées à Ain El Khadra savoir l'exploitation de fève et de l'olivier .

Le choix des stations est lié à plusieurs facteurs, notamment, la physionomie de la végétation tester diversité de cultures par rapport aux rhopalocères, et comme la majorité des exploitations sont privées le choix a opté selon la possibilité d'entrer dans l'exploitation et de travailler confortablement .Et finalement nous avons choisi les l'exploitation suivantes :

La région	Les stations	La culture	Coordonnées géographiques	Altitude	Superficie
<b>El Hodna</b>	<b>M'sila</b>	<b>L'orge</b>	35°44'18,6 ''N 4°33' 21,29''E	<b>492m</b>	<b>13 hectares</b>
		<b>Grenadier</b>	35°44'21,3''N 4°33'15,81''E	<b>500 m</b>	<b>1 hectare</b>
	<b>Ain el Khadra</b>	<b>Fève</b>	4°58'36,4971''E 35°31'52,0459''N	<b>476m</b>	<b>8 hectares</b>
		<b>Olivier</b>	4°35'33'12,528'' N 59'10,55''E	<b>438 m</b>	<b>4 hectares</b>

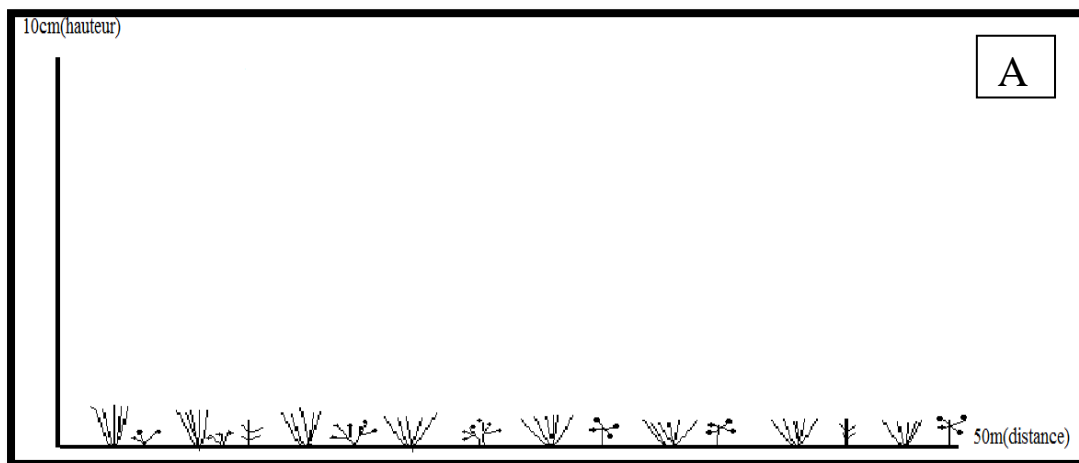
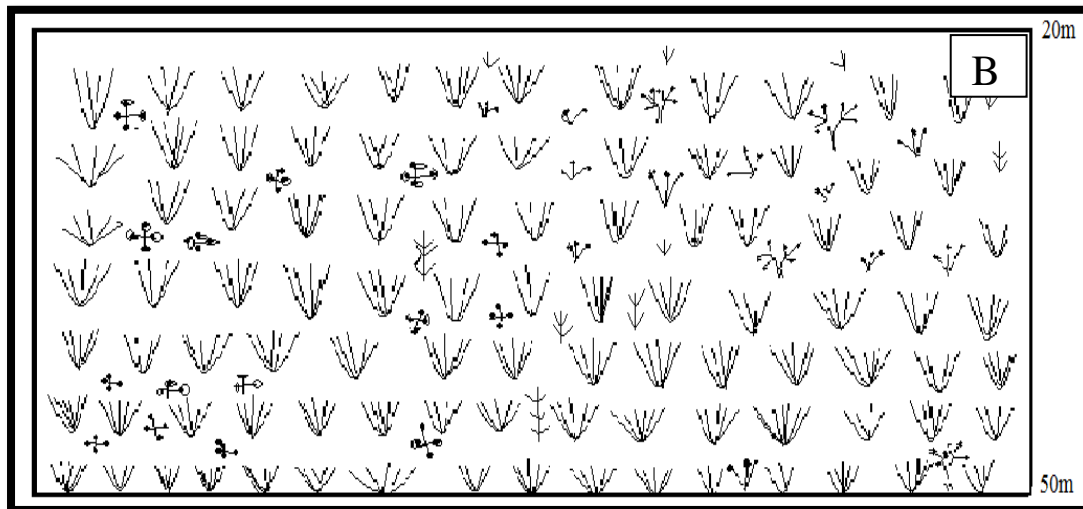
**Tableau III:** présentation des sites échantillonnés.

### 3.1. La culture de l'orge

Il s'agit d'une culture agricole très ancienne dans la région Ouled Bedira, Ce culture est, caractérisé par la présence d'une seule strate végétale à savoir celle des herbacées. C'est un milieu ouvert les espèces végétales les plus dominantes sont : *vicia sp*, et *Medicago sp*.



**Figure 22:**la culture d'orge d'Ouled Bedira au début de février.



A:physionomie  
B:Structure

A	B	Espèces
		<i>Hordeum vulgare</i>
		<i>Authimus neblis</i>
		<i>Visia sp</i>
		<i>Medicago sp</i>

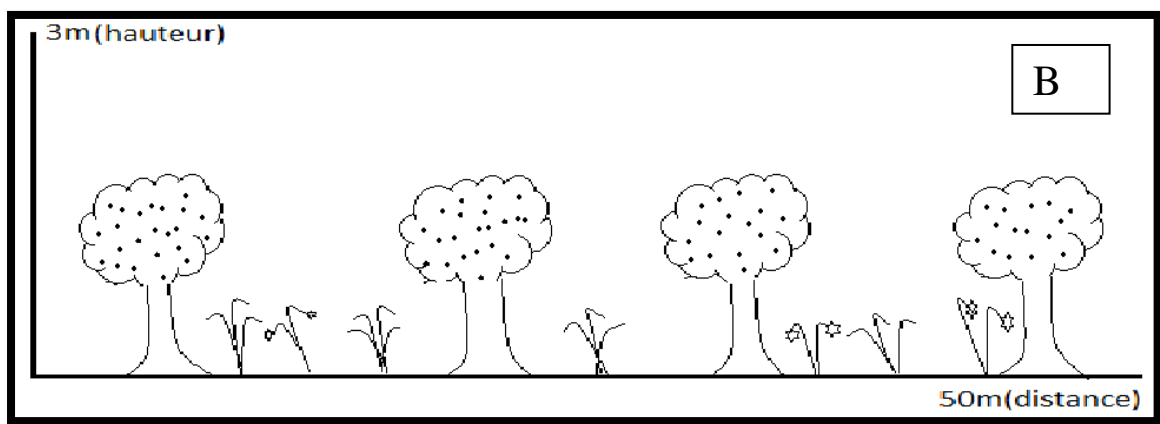
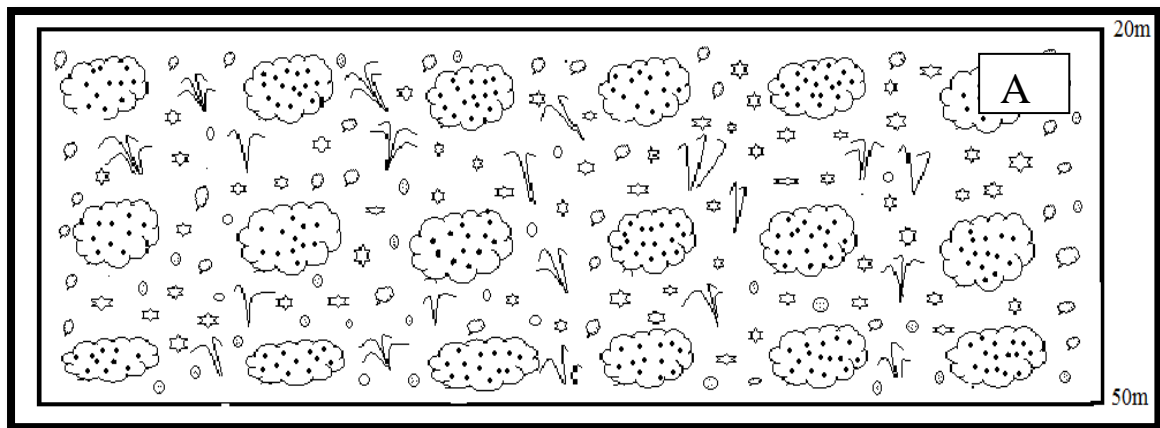
Figure 23 : Transect végétal de la station de *Hordeum vulgare*.

### 3.2. Verger de grenadier

Il s'agit d'un jeune verger, âgé de 4 à 3ans. Il est constitué d'environ 50 arbustes. On distingue trois strates (arborescente, arbustive et herbacée) (Fig.13). Notre verger forme un couvert végétal ouvert. Les espèces végétales adventices les plus dominantes sont : *cichorium* et *sonchus*.



**Figure 24** :verger d'un grenadier au début de février.



A:Structure  
B:Physionomie

A	B	Espèces
		<i>Punica granatum</i>
		<i>Sonchus</i>
		<i>Graminiee</i>
		<i>Urospermum</i>
		<i>cichorieae</i>

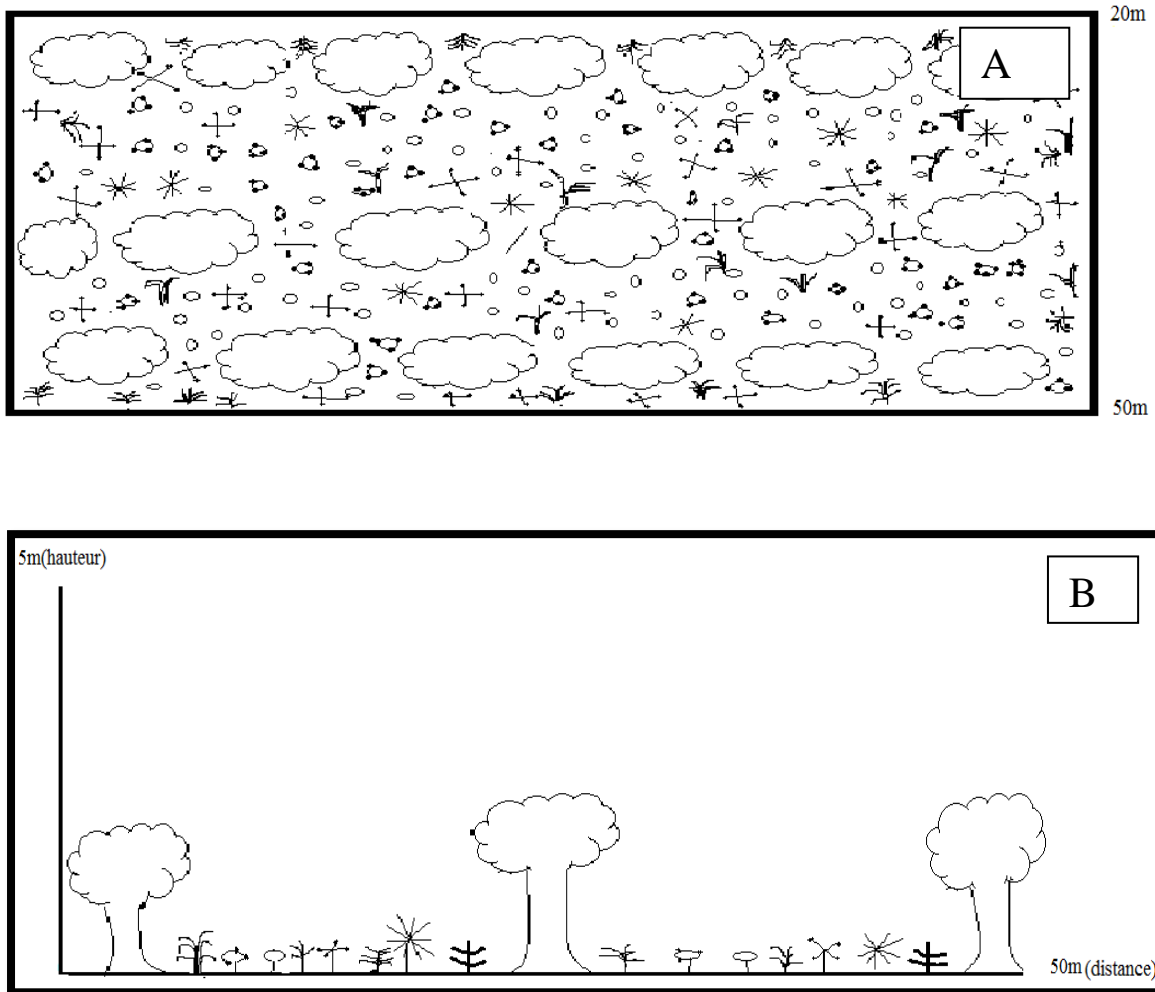
Figure 25: Transect végétal de la station *Punica granatum*.

### 3.3. Vergers d'Arbres d'Olivier

C'est une formation ligneuse dégradée des arbres isolés ne dépassant pas les 8 mètres de hauteur, On distingue une strate arbustive il dispose d'une diversité végétale appréciable. *Retma retma et pictiacia atlantica*, Ce verger est et peuplé. Peut être considéré comme un milieu plutôt ouvert.



**Figure 26** :arbres d'olivier au début de février.



A:Structur  
B:Physionomie

A	B	Espèces
		<i>Olea europae</i>
		<i>Retama reatama</i>
		<i>Globularia alypum</i>
		<i>Tamarix arabica</i>
		<i>Pistacia atlantica</i>

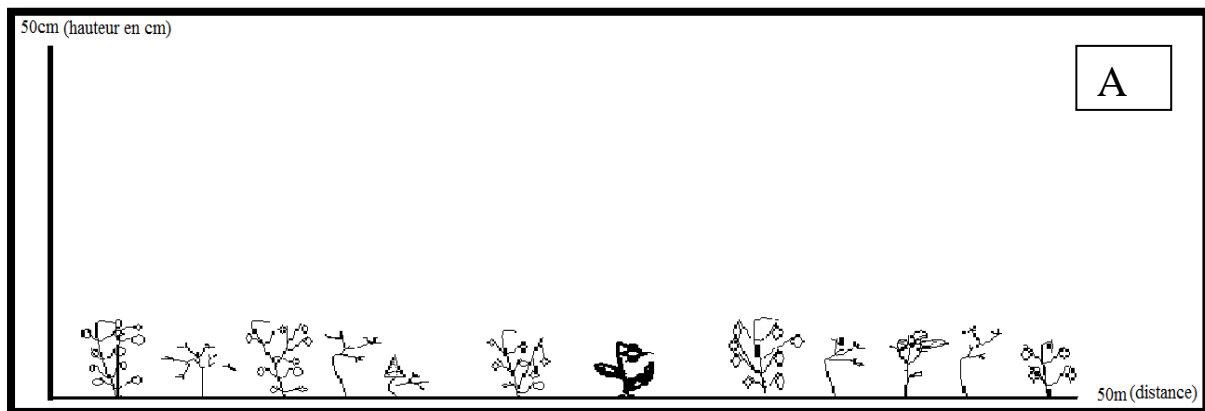
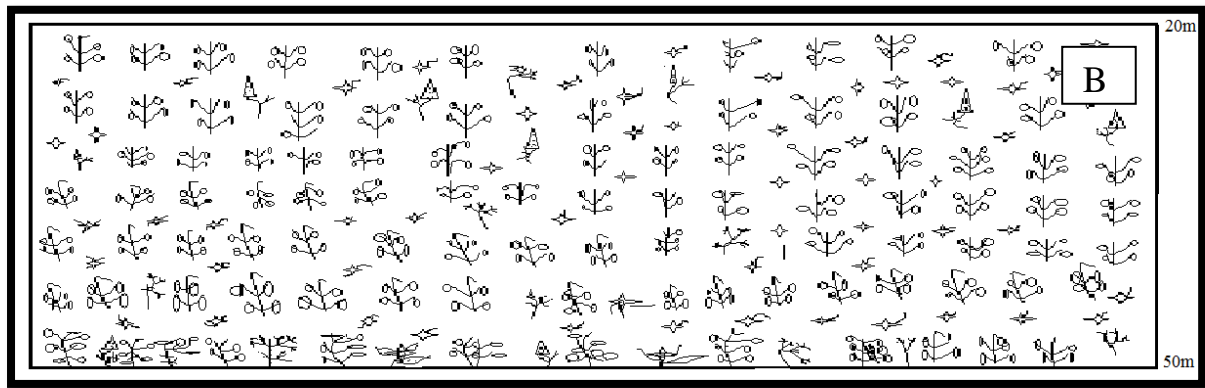
Figure 27 : Transect végétal de la station d'*Olea europae*.

### 3.4. Culture de fève

Il s'agit d'une végétation herbeuse continue basse , la végétation est de hauteur moyenne (30 à 40cm au maximum) du développement foliaire et de densité variable et la prédominance de graminées , notre culture est constituée d'un seul niveau de végétation, C'est la strate herbacée dense, on considéré comme un milieu ouvert.



Figure 28:La culture de fève.



A: Physionomie

B: Structure

A	B	Espèces
		<i>Vicia faba</i>
		<i>Convolvulus</i>
		<i>Reseda alba</i>
		<i>Fumaria sp</i>
		<i>Rubia sp</i>

Figure 29: Transect végétal de la station de *Vicia faba*.

### 3.5 MATÉRIELS UTILISÉS

Dans ce troisième chapitre, nous décrivons les méthodes utilisées ainsi que le matériel ayant servi dans l'élaboration, la réalisation et l'aboutissement de notre étude.

#### 3.5.1 Matériels utilisés dans le terrain

##### 3.5.1.1. Filet à papillons

Est un filet servant aux collection d'insectes, entomologistes et Lépidoptères à attraper des Papillons ou d'autres petites Insectes en vol .c'est la chasse La plus Simple, généralement Il consiste en structure circulaire vide fixé a un manche en bois, avec une maille Fine s'attache a la structure vide.



**Figure 30** :Filet à papillons [45].

##### 3.5.1.2. Les papillotes

Les papillotes sont de petites enveloppes de papier dans lesquelles on dépose généralement un seul spécimen. Elles sont de forme triangulaire ou rectangulaire [46].



**Figure 31:** papillotes.

### 3.5.1.3 Boîte de collection

La boîte de collection est vitrée, Il est préférable de posséder une armoire fermant bien, car la lumière et la poussière sont les principaux ennemis des collections[47].



**.Figure 32:** boîte de collection.

### 3.5.1.4. Carnet des 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. Ces données peuvent l'aider à réaliser les étiquettes indispensables qu'il adjoindra sous les sujets étalés [48] .

### 3.5.1.5. Guide de lépidoptères

Afin de connaître différents papillons et leur différentes couleurs, comportement, la période d'apparition, la distribution, il doit être utilisé un guide bien précieuse pour D'identification par les couleurs et les dessins des ailes, il est facile d'identifier les papillons et leurs groupes.

### 3.5.2. Dans le laboratoire

#### 3.5.2.1. Etaloir à papillons

Pour apprêter et faire sécher le papillon, on se sert d'établir, il est composé de deux surfaces lisses, séparées par une rainure centrale. 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[47]



Figure 33: Etaloir [49].

#### 3.5.2.2. Pinces

Utilisées pour apprêter les ailes des papillons [48] .



Figure 34: Pincettes [50].

### 3.5.2.3. Epingles

Elles sont utilisées pour fixer les papillons sur l'étaloir et dans la boîte à collection[48]

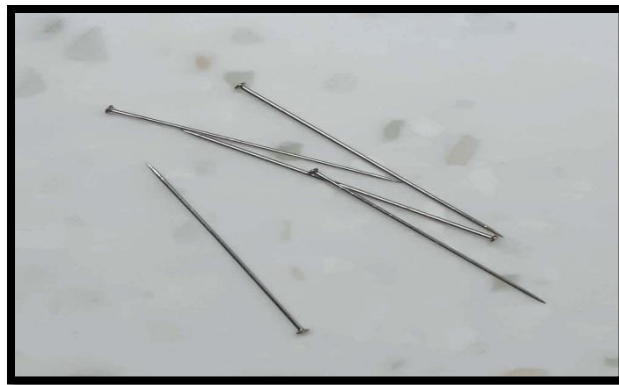


Figure 35 :épines entomologiste [51]

### 3.5.2.4 Boîte à collection

La boîte de collection est vitrée, du format 26 x 39 x 6 cm. Il est préférable de posséder Une armoire fermant bien, car la lumière et la poussière sont les principaux ennemis, des collections[47].

### 3.5.2.5. Phénolphtaline

Est un liquide organique utilisé pour la conservation des papillons dans la boîte de collection.

### 3.6. Technique de travail

#### 3.6. 1. La capture des papillons

Quand le papillon est en vol, la chasse s'effectue par un large mouvement horizontal [47]. D'un coup rapide, le filet est orienté vers l'insecte de façon à ce qu'il pénètre profondément dans le cône de tulle [52]. Après, on le fait sortir du filet soigneusement en évitant qu'il ne se débatte de façon à ne pas le détériorer ou lui faire perdre ses écailles [47], 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.

#### 3.6.2. 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 [47].

#### 3.6.3. La conservation

Le papillon est retiré de sa papillote, on lui choisit un étaloir correspondant à sa taille[53]. Pour l'étaler, on pique l'épingle ayant déjà transpercé le thorax du lépidoptère mort dans la rainure centrale de l'étaloir[48]jusqu'à ce que le bas du corps du papillon soit à 2,5 cm de hauteur sur l'épingle [54]. Puis il faut rabattre les ailes de chaque côté en les maintenant avec des feuilles de papier transparent fixées par des épingles robustes.

### 3.7. Indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats

Pour l'exploitation de nos résultats, nous avons utilisé un certain nombre d'indices écologiques :

#### 3.7.1. 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).

- **Richesse spécifique totale :**

La richesse spécifique totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984).

- **Richesse spécifique moyenne :**

Selon RAMADE, 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 :

$$SM = \sum_i^R \frac{Ni}{R}$$

- Sm : Richesse moyenne.
- Ni : Nombre d'espèces du relevé i.
- R : Nombre total des relevés.

#### 3.7.2. INDICE DE DIVERSITÉ DE SHANNON

Selon RAMADE (1984), c'est un indice qui permet d'évaluer la diversité réelle d'un peuplement dans un biotope. Cet indice varie en fonction du nombre d'espèces. Il est calculé

à partir de la formule suivante :

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

- H' : Indice de diversité de Shannon, il est exprimé en binary digit.
- Pi : Probabilité de rencontrer l'espèce i, elle est calculée par la formule suivante :

$$P_i = \frac{N}{n_i}$$

- $n_i$  : Nombre d'individus de l'espèce
- $N$  : Nombre total des individus.

### 3.7.3. Diversité maximale

Appelée aussi diversité fictive dans laquelle chaque espèce serait représentée par le même nombre d'individu (PONEL, 1983). Elle se calcule par la formule suivante :

$$H_{max} = \log_2 S$$

- **Hmax** : Indice de diversité maximale exprimé en binary digit.
- **S** : Nombre total d'espèces.

### 3.7.4. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

La rapporte entre la diversité observée  $H$  à la diversité maximale  $H_{max}$  exprimé en binary digit.

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

### 3.7.5. Fréquence

C'est en fait un pourcentage, elle constitue un paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement. Pour chaque espèce, on distingue sa fréquence centésimale (abondance relative) et sa fréquence d'occurrence (constance).

### Fréquence centésimale (abondance relative)

Selon DAJOZ (1971), la fréquence centésimale ( $F_c$ ) est le pourcentage des individus d'une espèce ( $n_i$ ) par rapport au total des individus ( $N$ ) de toutes espèces confondues.

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

### Fréquence d'occurrence (constance)

La fréquence d'occurrence ( $F_o$ ) est le rapport du nombre des relevés contenant l'espèce étudiée par rapport au nombre total de relevés effectués.

$$F_o = N_i \times \frac{100}{p_i}$$

- $N_i$  : Nombre de relevés contenant l'espèce  $i$ .
- $P_i$  : Nombre total de relevés.

### 3.7.6. L'INDICE DE HILL

Cet indice permet une mesure de l'abondance proportionnelle associant les indices de Shannon-Weaver et de Simpson

$$\text{Hill} = (1/D) / e^{H'}$$

$1/D$  : L'inverse de l'indice de Simpson.

$e^{H'}$  : L'exponentiel de l'indice de Shannon

L'indice de diversité de Hill permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité observée,  $1/D$  permet la mesure du nombre effectif d'individus très abondants. Quant à  $eH'$  permet de mesurer le nombre effectif d'individus abondants mais surtout des espèces rares. Plus l'indice de Hill s'approche de la valeur 1, plus la diversité est faible. Afin de faciliter l'interprétation, il est alors possible d'utiliser l'indice 1-Hill, où la diversité maximale sera représentée par la valeur 1, et la diversité minimale par la valeur 0.

# Chapitre IV

## Résultats



*piéride du navet*[40] .

## Chapitre IV : Résultats

### Chapitre IV : Résultats

Le résultat de l'inventaire des espèces de Rhopalocères recensées entre février et avril 2020 dans les quatre (4), exploitations est donnée dans le tableau suivant.

**Tableau IV:**Liste globale des espèces de Rhopalocères recensées dans les quatre stations d'étude

Famille	Espèce	Auteur	L'orge	Grenadier	Olivier	Fève	Total
Pieridae	<i>Euchloe belemia</i>	(Esper 1880)	13	18	3	6	40
	<i>Euchloe charltonia</i>	(Donzel , 1842)	2	1	9	2	14
	<i>Pieris rapae</i>	(Linnaeus, 1758)	30	20	31	40	121
	<i>Pieris brassicae</i>	Linnaeus, 1758)	10	15	8	13	46
	<i>Pontia daplidice</i>	(Linnaeus, 1758)	9	3	2	3	17
	<i>Colias crocea</i>	(Fourcroy, 1785)	5	7	0	2	14
Lycaenidae	<i>Polyommatus amandus</i>	(Schneider ,1792)	0	1	0	2	3
	<i>Lycaena phlaeas</i>	(Linnaeus, 1761)	1	5	0	2	8
	<i>Polyommatus icarus</i>	(Rottemburg, 1775 )	4	2	5	1	12
	<i>Tomares ballus</i>	(Fabricius , 1787)	0	0	1	0	1
	<i>tarucus.indica</i>	(Fabricius , 1793)	0	0	2	0	2
Nymphalidae	<i>Pyronia bathseba</i>	(Linnaeus,1758)	3	2	0	2	7

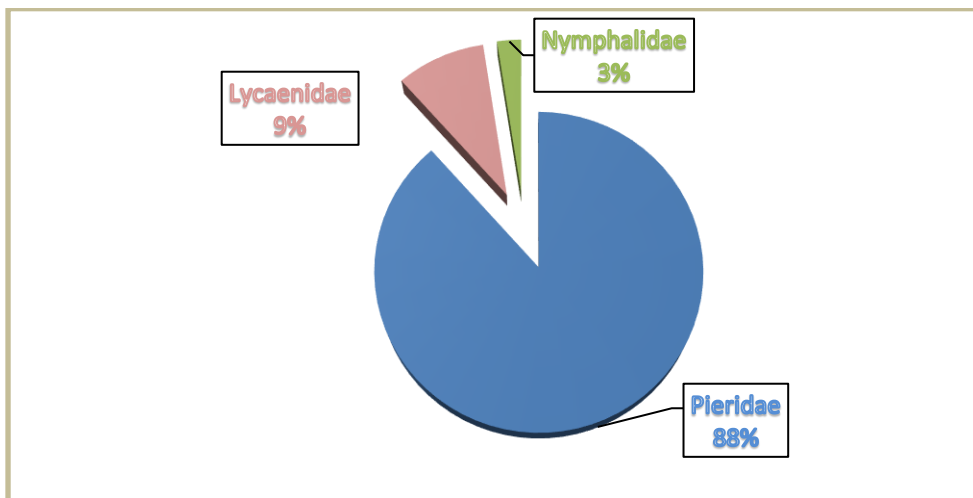
## Chapitre IV : Résultats

S (Richess	12		9	10	8	10	
Nbr global			77	74	61	73	285

### 4.1. Au niveau régional

D'après **Tableau V**, les 285 spécimens constituant le peuplement global de Rhopalocères recensés entre février et avril 2020 au niveau de la région el Hodna, dans les quatre (4) exploitations agricoles, est composé de douze (12) espèces réparties en trois (3) familles : Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae, dont la famille la plus représentée est celle des Pieridae qui réunit (88,42%) des individus de la région. Elle est suivie par Lycaenidae (9,12 %), et enfin de Nymphalidae qui n'est représentée que par (2,45%) des effectifs (**figure 36**).

D'un point de vue des effectifs, le peuplement global est dominé par quatre (4) espèces : *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Euchloe belemia*, *Pontia daplidice*.



**Figure 36** : pourcentage dans le peuplement global des Rhopalocères par famille.

## Chapitre IV : Résultats

**Tableau V:**Diversité et équitabilité de papillons de jour Dans la région d'étude.

Indice	El Hodna
individus	285
S	12
H'	1,825
H'max	1,332
E	0,73

D'après le **tableau V**, la richesse totale est égale 12, la diversité du peuplement globale H' a une valeur moyen 1,825bits, ce qui implique que le milieu est relativement riche en espèces, tandis que l'équitabilité avoisine la valeur de 0,73.

### 4.2. Au niveau des exploitations agricoles

Durant la période d'étude dans les quatre (4) exploitations l'orge et grenadier (Ouled Bedira), Olivier et Fève (Ain El Khadra) qui s'est étalée du mois de février au mois D'Avril 2020,12 espèces de papillons de jour ont été recensées, ils sont représentés par 3 familles (sauf l'exploitation agricole d'olivier).

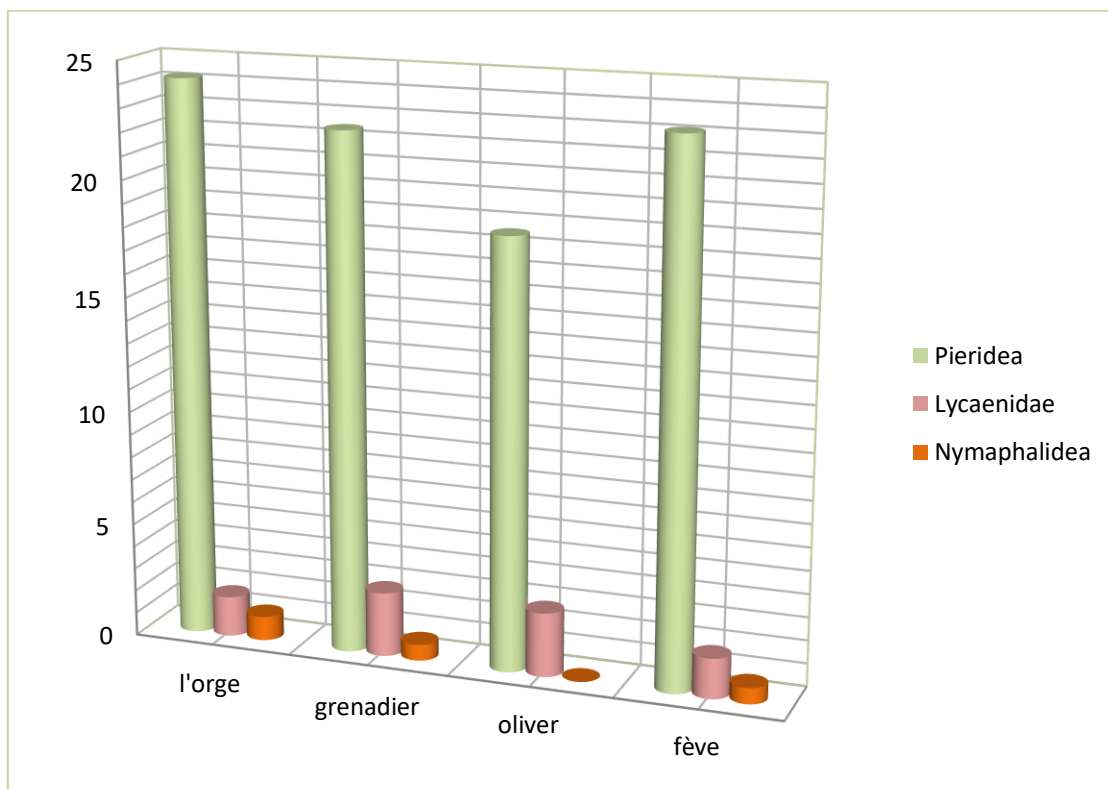
- La famille *des Pieridae*, c'est la plus riche dans toutes stations agricoles avec 24 ,21 % , 22,45 % ,18,59 % et 23 ,15 % respectivement dans les exploitations de l'orge, grenadier,olivier et la culture de fève.
- La famille des *Lycaenidae* faiblement représentés avec des taux de 1,75% et 2,80 %dans la station de l'orge et grenadier suivi par 2,79 et % 1,75 dans olivier et la culture de fève.

## Chapitre IV : Résultats

- La famille des *Nymphalidae* vient en dernière position avec une présence faible qui varie entre 1,05% et 0,69% dans la culture de l'orge et de fève et on remarque l'absence de cette famille 0% dans la station d'olivier (**Figure 37**).

Sur l'ensemble des espèces récoltées durant les 03 mois d'échantillonnage :

- seulement 6 espèces d'entre elles ont été observées dans toutes les stations d'étude, on cite ; *Euchloe belemia*, *Euchloe charlonia*, *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Pontia daplidice*, *Polyommatus icarus*.
- 04 espèces ont été observées uniquement dans l'exploitation agricole d'orge et grenadier et fève et elles étaient complètement absentes dans les stations d'olivier, il s'agit de : *Colias crocea*, *Polyommatus amandus*, *Lycaena phlaeas*, *Pyronia bathseba*.
- 02 espèces trouvées uniquement dans le verger d'olivier il s'agit de : *Tomares ballus*, et *Tarucus indica*.



**Figure 37** : Pourcentages des familles de Rhopalocère dans les différentes stations.

## Chapitre IV : Résultats

### 4.2..1 Indices de structure et de composition dans les différentes stations

**Tableau VI:** Valeurs de quelques indices écologiques dans les différentes stations

L'exploitation	S	H'	H'max	E	D	Hill
L'Orge	9	1,792	3,170	0,8158	0,7799	0,213559
Grenadier	10	1,817	3,322	0,8111	0,8097	0,200728
Olivier	8	1,411	3	0,7393	0,6912	0,352731
fève	10	1,516	3,322	0,6623	0,6557	0,335052

L'examen du **tableau VI**, fait ressortir :

- la richesse spécifique la plus élevée 10 espèce chez le grenadier et la fève suivie par olivier avec 9 espèce et en dernier lieu c'est L'orge avec 8 espèces uniquement
- La station la plus diversifiée semble être du grenadier avec une valeur de 1,817 bits, puis c'est L'orge avec 1,792 bits suivie par fève 1,516 bits, Enfin, olivier 1,411 bits.

## Chapitre IV : Résultats

---

- La station la plus équilibrée est L'orge avec 0,8158 , ensuite vient le verger du grenadier 0,8111, puis l'Olivier 0,73 Enfin la moins équilibrée la culture de fève 0,662.
- L'indice de Hill a l'utilité d'associer les deux indices de diversité H' et D, ceci permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité observée dans chaque culture. L'indice de Shannon s'applique aux effectifs rares, alors que l'indice de Simpson se base sur les effectifs des espèces abondantes.
- La diversité maximale durant la période d'échantillonnage de prospection, est représentée par une valeur proche de 0, pour toutes les cultures notamment pour le verger grenadier qui enregistre la valeur la plus infime (0,200), les Papillons du de L'orge et fève , affichent des valeurs basses respectives de 0,21, 0,33, alors que les olivier indiquent la plus basse diversité avec une valeur élevée de (0,35)

## Chapitre IV : Résultats

### 4.2. Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour dans la région

Tableau VII:Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour dans la région d'étude.

EL HODNA	Fréquence centésimale	
	ni	F%
<i>Euchloe belemia</i>	40	14,0
<i>Euchloe charlonia</i>	14	4,9
<i>Pieris rapae</i>	121	42,5
<i>Pieris brassicae</i>	46	16,1
<i>Pontia daplidice</i>	17	6,0
<i>Colias crocea</i>	14	4,9
<i>Polyommatus amandus</i>	3	1,1
<i>Lycaena phlaeas</i>	8	2,8
<i>Polyommatus icarus</i>	12	4,2
<i>Tomares ballus</i>	1	0,4
<i>Tarucus indica</i>	2	0,7
<i>Pyronia bathseba</i>	7	2,5
	285	

➤ L'examen du **tableau VII**, fait ressortir que :

la région el Hodna dominante par ce espèces : *Pieris rapae*42,5% ,*Pieris brassicae* 16,1% et *Euchloe belemia*14% , ces espèce sont les plus fréquentes durant tout le période d'échantillonnage et qui forment plus de 60 % du peuplement global recensés.

les autres espèces ont des faibles fréquences telles que :

*Pontia daplidice*6 % *Colias crocea*4,9% et *Euchloecharlonia*4,9 % *Polyommatus icarus* 4,2% et *Lycaena phlaeas* 2,8% , *Pyronia bathseba* 2,5% , *Polyommatus amandus* 1,1% *Tomares indica*0,7% *Tomares ballus* 0,4% .

## Chapitre IV : Résultats

### 4.2.1. Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour dans chaque station

Les stations	Orge		Grenadier		Olivier		Fève	
Espèces	ni	F%	ni	F%	ni	F%	ni	F%
<i>Euchloe belemia</i>	13	16,9	18,0	24,3	3,0	4,9	6,0	8,2
<i>Euchloe charlonia</i>	2	2,6	1,0	1,4	9,0	14,8	2,0	2,7
<i>Pieris rapae</i>	30	39,0	20,0	27,0	31,0	50,8	40,0	54,8
<i>Pieris brassicae</i>	10	13,0	15,0	20,3	8,0	13,1	13,0	17,8
<i>Pontia daplidice</i>	9	11,7	3,0	4,1	2,0	3,3	3,0	4,1
<i>Colias crocea</i>	5	6,5	7,0	9,5	0,0	0,0	2,0	2,7
<i>Polyommatus amandus</i>	0	0,0	1,0	1,4	0,0	0,0	2,0	2,7
<i>Lycaena phlaeas</i>	1	1,3	5,0	6,8	0,0	0,0	2,0	2,7
<i>Polyommatus icarus</i>	4	5,2	2,0	2,7	5,0	8,2	1,0	1,4
<i>Tomares ballus</i>	0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,6	0,0	0,0
<i>Tarucus indica</i>	0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,3	0,0	0,0
<i>Pyronia bathseba</i>	3	3,9	2	2,7	0	0	2	2,7
<b>Total</b>	77		74		61		73	

**Tableau VIII :**Fréquence centésimale des espèces de papillons de jour recensée dans chaque station.

## Chapitre IV : Résultats

---

D'après le tableau IX on note que :

- dans la station L'orge : *Pieris rapae* 39%, *Pieris brassicae* 13% *Euchloe belemia* 16,9% *Pontia daplidice* 11,7 % ces espèces sont les plus fréquentes et dominantes dans toute la période d'échantillonnage dans cette station qui sont suivies par *Colias crocea* 6,5% et *Polyommatus icarus* 5,2% .
- dans la station Grenadier : on constate la dominance de : *Pieris rapae* 27 % et *Euchloe belemia* 24% suivie par *Pieris brassicae* 20% dans toute la période d'échantillonnage.
- dans la station Olivier : l'espèce la plus fréquente et dominante dans cette station est, *Pieris rapae* 50,8%, suivie par *Euchloe charlonia* avec 14,8 % et *Pieris brassicae* 13,1%
- dans cette station on note l'apparition des nouvelles espèces durant le dernier mois d'échantillonnage « le mois d'avril » : telles que *Tarucus indica* 3,3 %, et *Tomares ballus* avec 1,6%.
- dans la station Fève : l'espèce la plus fréquente et dominante est *Pieris rapae* avec un effectif important égale à 54,8% suivie par *Pieris brassicae* 17,8 % *Euchloe belemia* 8,2 %.

## Chapitre IV : Résultats

### 4.3. Fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour dans la région :

Selon la règle de Sturge [55] et les valeurs des fréquences d'occurrence, on retient 07 classes de fréquences :

- $F_o < 10$ , l'espèce est très rare.
- $10 < F_o < 25$ , l'espèce est rare.
- $25 < F_o < 40$ , l'espèce est accidentelle.
- $40 < F_o < 55$ , l'espèce est accessoire.
- $55 < F_o < 70$ , l'espèce est régulière.
- $70 < F_o$ , l'espèce est constante
- $100 = F_o$  l'espèce est omniprésente

Espèces	ni	Fo %	catégorie
<i>Euchloe belemia</i>	40	92	constante
<i>Euchloe charlonia</i>	14	58	régulière
<i>Pieris rapae</i>	121	100	omniprésente
<i>Pieris brassicae</i>	46	100	omniprésente
<i>Pontia daplidice</i>	17	83	constante
<i>Colias crocea</i>	14	67	régulière
<i>Polyommatus amandus</i>	3	25	accessoire
<i>Lycaena phlaeas</i>	8	33	accessoire
<i>Polyommatus icarus</i>	12	50	régulière
<i>Tomares ballus</i>	1	8	accidentelle
<i>Tarucus indica</i>	2	8	accidentelle
<i>Pyronia bathseba</i>	7	25	accessoire

**Tableau X** : LE nombre d'espèces et la catégorie de chaque classe.

## Chapitre IV : Résultats

---

D'après Tableau XI :

- 2 espèces sont de la classe des papillons **omniprésente** *Pieris rapae* avec 100% suivie par *Pieris brassicae*. dans tout la région d'étude.
- 2 espèces font partie de la classe des papillons **constante** *Euchloe belemia* avec 92 % suivie par *Pontia daplidice* 83%
- 3 espèces sont classées dans la catégorie des papillons **régulières** suivie par *Colias crocea* 67 % suivie par *Euchloe charlonia* 58 %, *Polyommatus icarus* avec 50%.
- 3 espèces de la classe **Accessoires** : *Polyommatus amandus* avec 25 %. et *Pyronia bathseba* 25% et *Lycaena phlaeas* 33%.
- 2 espèces de la classe des papillons **accidentelle**, telle que : *Tomares ballus* et *Tarucus indica* avec 8%.

## Chapitre IV : Résultats

### 4.3.1. Fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour pour chaque station :

Espèces STATION	Orge			Grenadier			Olivier			Fève		
	ni	Fo	catégorie	ni	Fo	catégorie	ni	Fo	catégorie	ni	Fo	catégorie
<i>Euchloe belemia</i>	13	25,0	régulière	18,0	25,0	régulière	3,0	25,0	régulière	6,0	16,7	accessoire
<i>Euchloe charltonia</i>	2	8,3	accidentelle	1,0	8,3	accidentelle	9,0	8,3	accidentelle	2,0	16,7	accessoire
<i>Pieris rapae</i>	30	25,0	régulière	20,0	25,0	régulière	31,0	25,0	régulière	40,0	25,0	régulière
<i>Pieris brassicae</i>	10	25,0	régulière	15,0	25,0	régulière	8,0	25,0	régulière	13,0	25,0	régulière
<i>Pontia daplidice</i>	9	25,0	régulière	3,0	25,0	régulière	2,0	25,0	régulière	3,0	16,7	accessoire
<i>Colias crocea</i>	5	25,0	régulière	7,0	25,0	régulière	0,0	0,0		2,0	16,7	accessoire
<i>Polyommatus amandus</i>	0	0,0		1,0	16,7	accessoire	0,0	0,0		2,0	8,3	accidentelle
<i>Lycaena phlaeas</i>	1	8,3	accidentelle	5,0	16,7	accessoire	0,0	0,0		2,0	8,3	accidentelle
<i>Polyommatus icarus</i>	4	16,7	accessoire	2,0	8,3	accidentelle	5,0	16,7	accessoire	1,0	8,3	accidentelle
<i>Tomares ballus</i>	0	0,0		0,0	0,0		1,0	8,3	accidentelle	0,0	0,0	
<i>Tarucus indica</i>	0	0,0		0,0	0,0		2,0	8,3	accidentelle	0	0,0	
<i>Pyronia bathseba</i>	3	8,3	accidentelle	2,0	8,3	accidentelle	0,0	0,0		2	8,3	accidentelle

**Tableau X :** Fréquence d'occurrence des espèces de papillons de jour pour chaque station.

## Chapitre IV : Résultats

---

### D'après Tableau X:

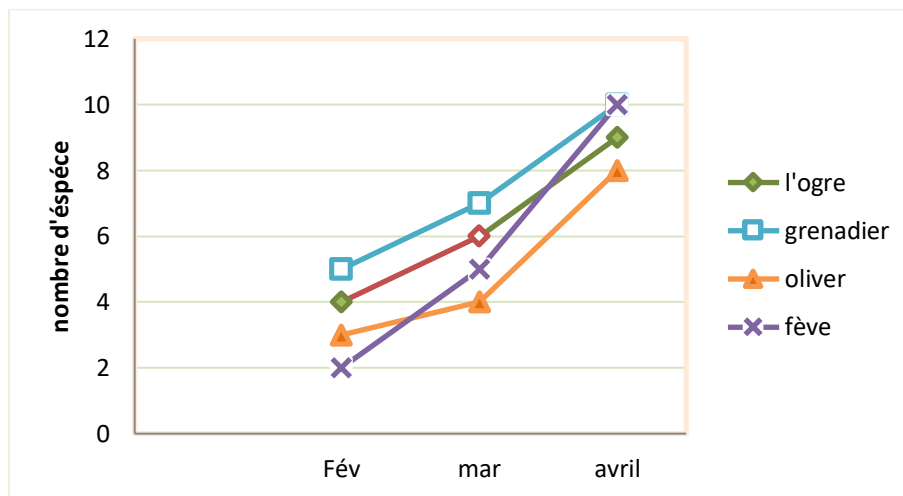
- Dans la station l'orge : la classe des "régulière " vient en tête avec 5 espèces puis on trouve 3 espèces à la classe accidentelle, et une seule espèce à la classe accessoire et accidentelle pour chacune.
- Dans la station Grenadier : 5 espèces viennent en tête à la classe régulière " sont les plus représentées, puis 2 espèces aux classes accessoire, et puis on trouve, 3 espèces pour la classe des espèces accidentelle.
- Dans la station Arbre olivier : c'est la classe des papillons régulière qui domine avec 4 espèces, suivie la classes accidentelle 3 espèces et la classe accessoire et une seule espèce.
- Dans la station Fève dominé par les espèces "régulière" et accidentelle avec 4 espèce pour chacune, puis la classe d'espèce accessoire une seule espèce.

### 4.6. Comparaison inter-milieu

#### 4.6.1. Analyse comparée de la richesse spécifique « S »

La **figure 38** met en évidence la variabilité de la richesse spécifique entre les milieux échantillonnés.

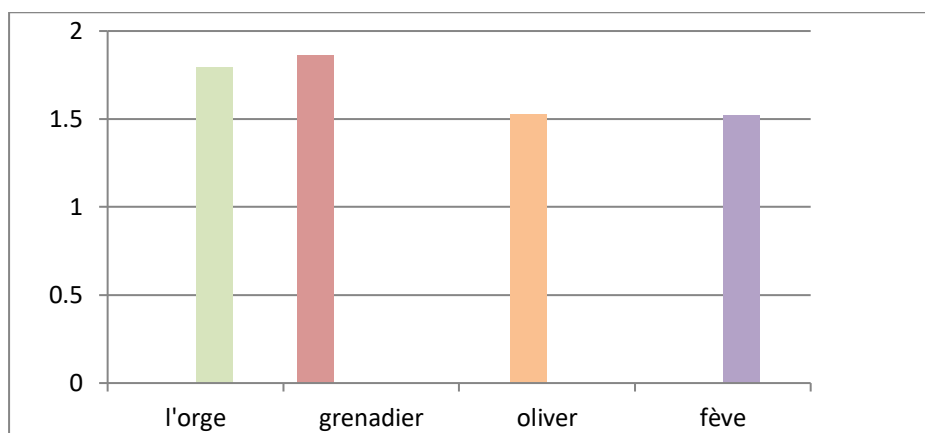
- Les stations grenadier et fève sont les plus riches en espèces avec 10 puis l'orge 9 en fin Olivier compte uniquement 8 espèces .



**figure38**richesse spécifique dans les habitats échantillonnés.

#### 4.6.2. Analyse comparée de la diversité « H' »

La station grenadier est la plus diversifié d'après l'indice de **Shannon** puis Olivier et fève.



**figure39**diversité de shannon dans les habitats échantillonnés.

### 4.6.3. Analyse comparée de l'équitabilité « E »

La station grenadier et l'orge sont les plus équilibrés puis l'olivier et la fève sont les moins équilibrés.

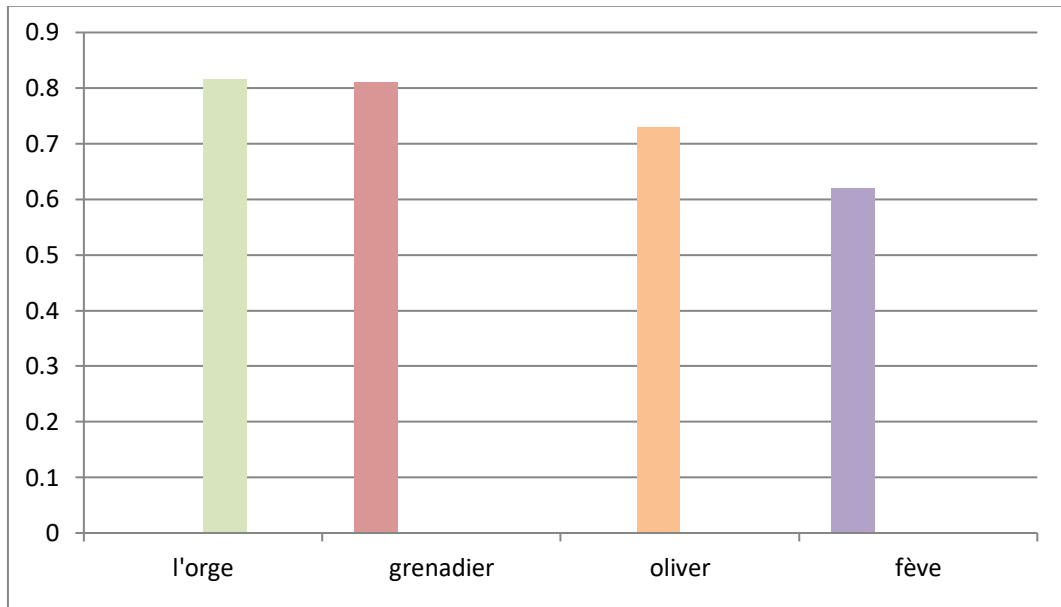


figure40 equitabilité dans les habitats échantillonnés

### 4.6.4. Analyse comparée de L'indice de Hill

La station grenadier et l'orge sont la plus diversifiés d'après l'indice de Hill puis l'olivier et la station de fève sont les moins diversifiés

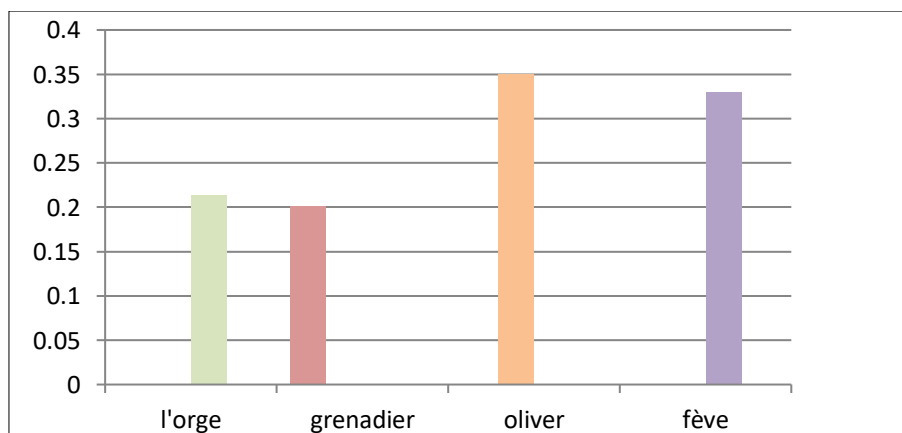


figure41 application de l'indice de hill dans les habitats échantillonnés.

### 4.7. Courbes de vol des principales espèces de papillons de jour inventoriées dans les quatre(4) stations

Les courbes de vol des principales espèces, de papillons de jour dans la région d'étude ont été obtenues par comptage des imagos, 4 fois par mois, pour chaque station, entre février et Avril 2020. Quatre(4) espèces de papillons de jour sont choisies. Ce sont les espèces les plus représentatives en termes d'abondance et d'occurrence.

#### 4-7-1- Courbe de vol de *Pieris rapae* :

Le vol de *Pieris rapae*, s'étalées sur toute la période d'étude, dans toutes les stations. 121 imagos ont été recueillie.

- dans l'orge 13 individu en février, avec augmentation en mois de mars 21 individu, en puis diminué en avril avec 11 individu.
- dans grenadier 12 individu en mois de février, avec diminué au cours des deux mois mars et avril 9 individu.
- dans olivier 5 individu en mois de février et mars, puis diminué en avril avec 4 individus.
- dans fève une augmentation dans toute la période d'étude avec 5 en février puis 9 en mars, puis 17 en avril.

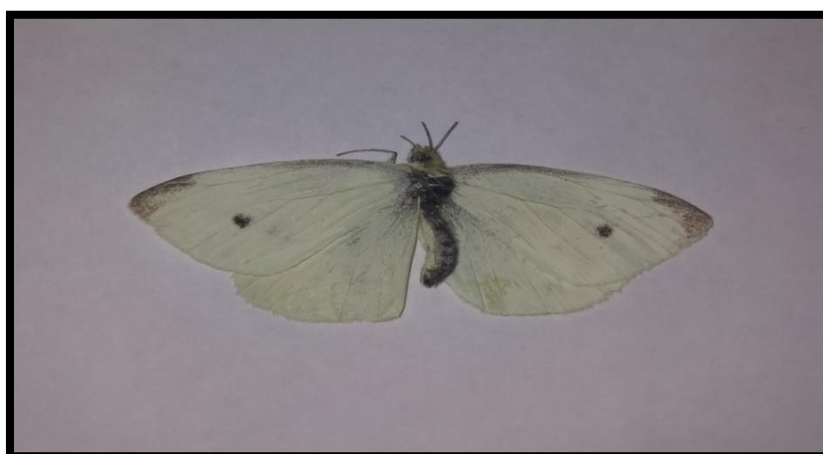


Figure 42 *Pieris rapae*

## Chapitre IV : Résultats

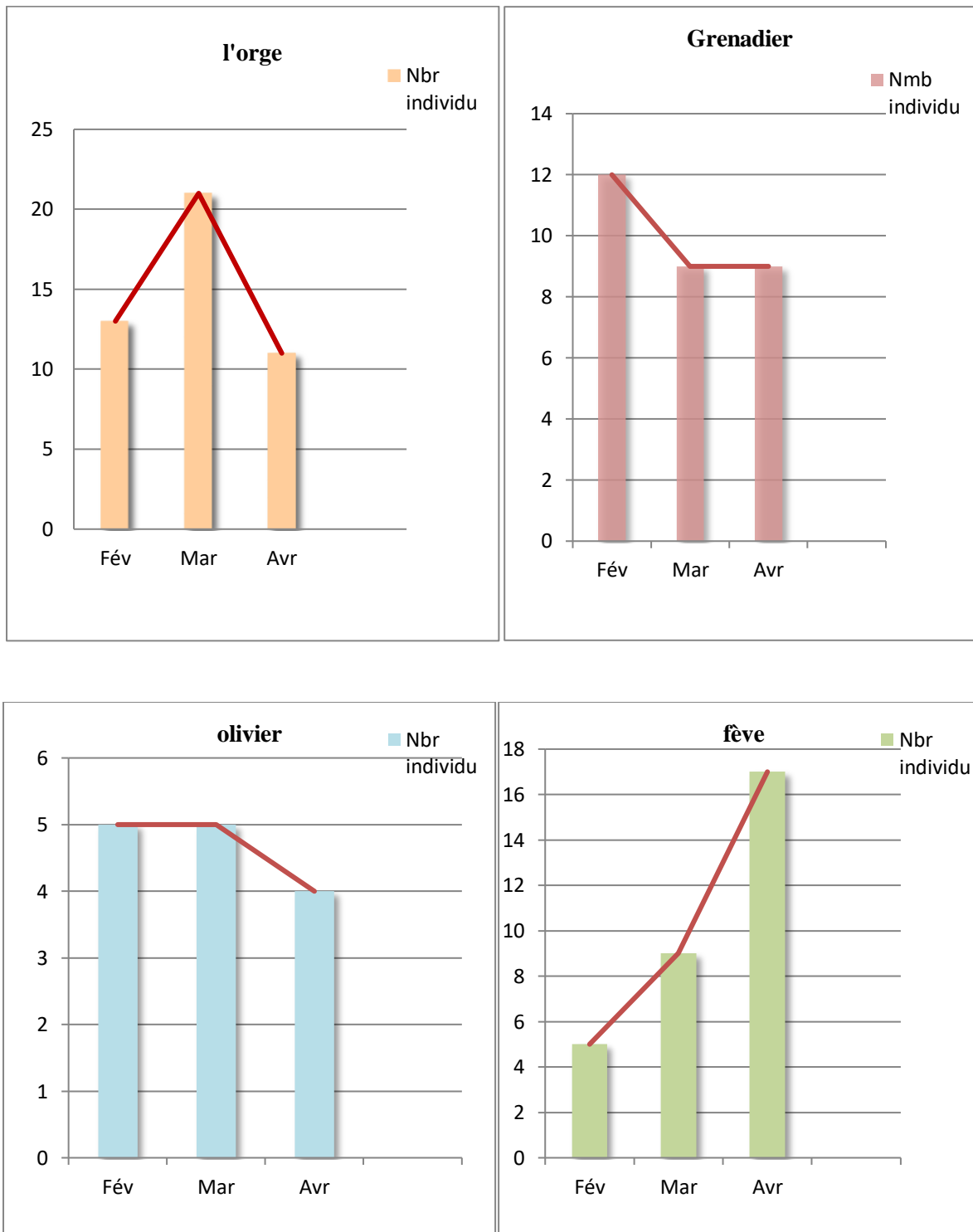


figure43: courbes de vol de *pieris rapae* au niveau les quatre stations.

## Chapitre IV : Résultats

---

### 4.7.2. Courbe de vol de *Pieris Brassica* :

- Le vol de *Pieris Brassica*, dans la station l'orge 14 imago ont été recueilli, au début de février 5 individu, puis diminué en mars avec 4 puis augmenté en avril, avec 5 .
- dans la station grenadier 13 imago ont été recueillis 7 au mois de février, puis diminué, en mois de mars, avec 3 puis augmenté en avril avec 5 .
- dans la station olivier 8 imago ont été recueilli 3 en mois de février et mars avec , diminué en moi d' avril 2 individu .
- dans la station fève 13 imagos ont été recueilli, 4 individu en février puis augmenté en mars 5 individu. Puis 4 en avril.

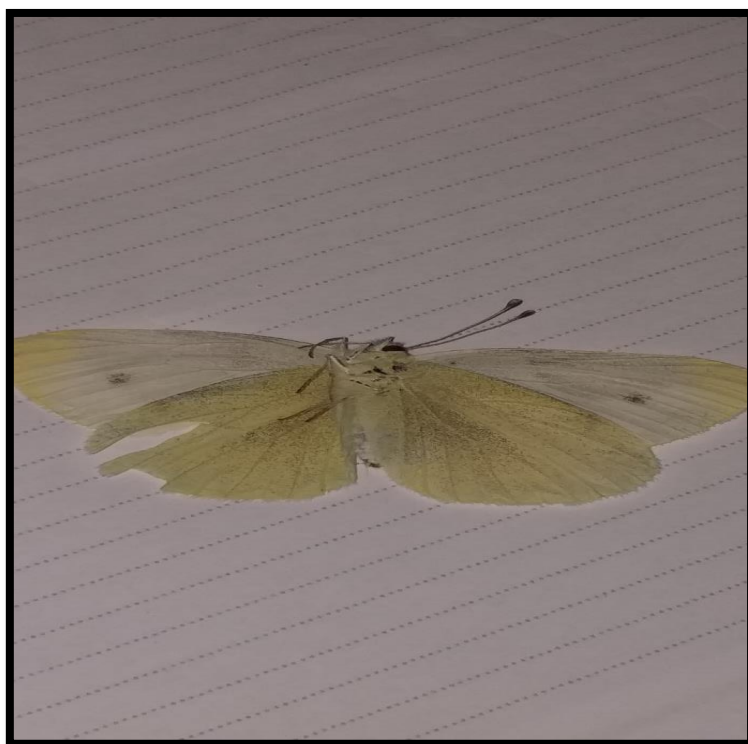


figure44 *pieris brassicae*

## Chapitre IV : Résultats

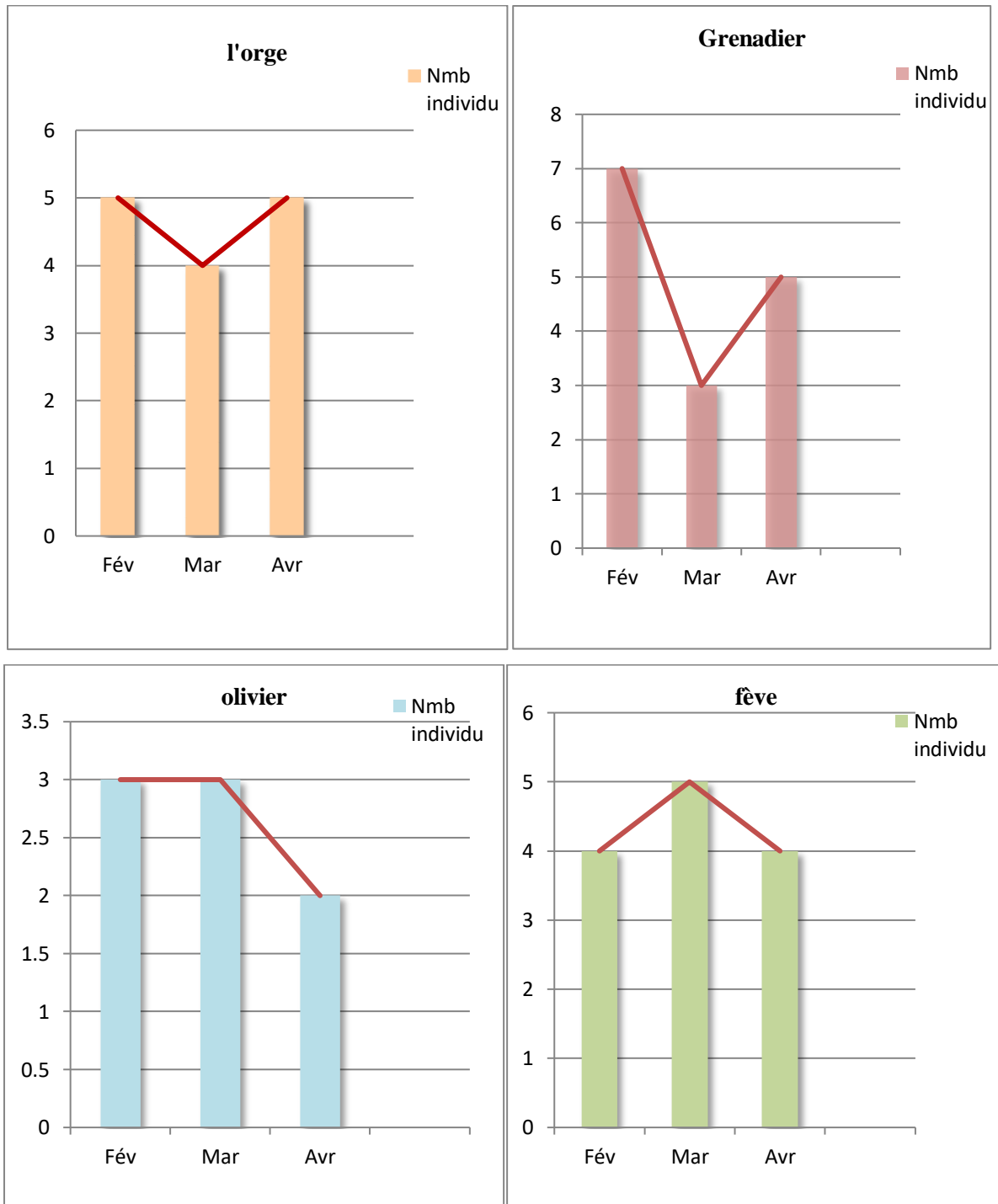


figure45: courbes de vol de *pieris brassicae* au niveau des quatre stations.

### 4.7.4. Courbe de vol de *Euchloe belemia*

Le vol de *Euchloe belemia*, s'étalées sur toute la période d'étude, dans toutes les stations. 17 imago ont été recueillie.

- dans l'orge 2 individu en mois de février, avec augmentation en mois de mars et avril 3 et 4 individu.
- dans grenadier une stable avec 1 individu dans les 3 mois.
- dans olivier absence de l'imago en mois de février, puis 1 individu en mars et avril.
- dans fève aussi une stabilité dans toute la période d'étude avec un seul individu dans les 3 mois.



figure46:*euchloe belemia*

## Chapitre IV : Résultats

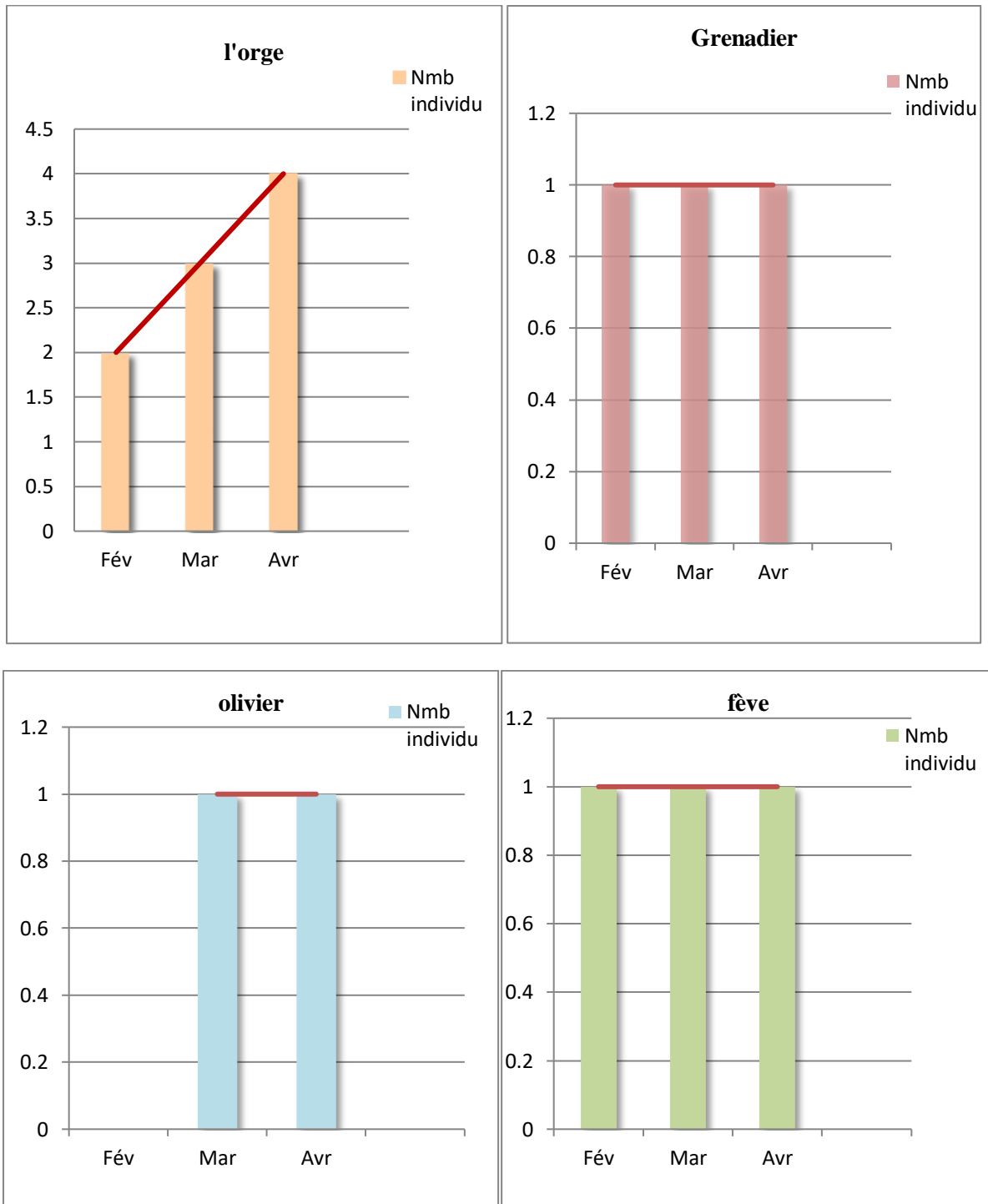


figure47: courbes de vol de *euchloe belemia* au niveau des quatre stations.

# CHAPITRE V

## Discussions

## Chapitre V : Discussions

---



Papillon *Tarucus indica*[5]

## Chapitre V : Discussions

---

Dans l'ensemble notre étude, qui réalisée au février et avril 2020 au niveau de la région el Hodnaquater dans les stations agricoles, le peuplement de Rhopalocères identifié lors de cette étude est composé de 12 espèces réparties en trois familles : **Pieridae** est la plus riche en espèces avec 6 espèces (*Euchloe belemia*, *Euchloe charlonia*, *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Pontia daplidice*, *Colias crocea*), suivi des **Nymphalidae** 5 espèces (*Polyommatus amandus*, *Lycaena phlaeas*, *Polyommatus icarus*, *Tomares ballus*, *Tarucus indiça*), suivi des **Lycaenidae** 1 seule espèce, (*Pyronia bathseba*), parmi les espèces répertoriées, nous signalons la présence de 2 espèces protégées par la loi algérienne (**Annexe I**).

Les Rhopalocères recensées pendant 3 mois représenté 10% du total des espèces recensées en Algérie, qui en compte 120 espèces connus jusqu'à aujourd'hui, d'après TENNENT, [23] (**Annexe II**).

Au cours des dernières années, les études sur ce domaine de Rhopalocères dans l'Algérie sont devenues plus expansives, nous mentionnons « Diversité et écologie des Papillons de jour (Rhopalocères et Hétérocères diurnes dans les agro systèmes et les milieux naturels de l'Algérois » qui réalisée par **Louiza REMINI (2017)**, et aussi « étudié écologique des Rhopalocères dans la région de Msila » qui fait par **Saad Ahmed (2018)**, et « Diversity and structure of butterfly populations in agro-écosystèmes of Mitidja (Algeria) » qui réalisée par **Louiza Remini & Riadh Moulai (2015)**, et « Diversity and abundance of Lepidoptera populations in the Theniet El Had National Park (Algeria) » **KACHA SAMIRA et al (2020)**.

Globalement, on constate une richesse assez importante dans notre station. Bien que notre étude n'ait été faite que durant 3 mois, Le nombre est aurait été beaucoup plus grand si on avait continué l'échantillonnage, cet inventaire reste encore incomplet ; il est évident qu'un certain nombre d'espèces ont échappé à nos observations et captures, en plus, nous avons prospecté uniquement quatre parcelles agricoles de la région de el Hodna il convient donc de considérer cette étude comme un inventaire préliminaire.

L'étude menée par **Louiza REMINI (2017)**, dans les parcelles agricole sa indiquée la présence de 29 espèces appartenant à 8 familles, 22 espèces sont absentes de notre inventaire (Tableau IV), à savoir *Papilio machaon*, *Iphiclides feisthamelii*, *Anthocharis belia belia*, *Gonepteryx cleopatra*, *Cacyreus marshalli*, *Leptotes pirithous*, *Zizeeria*

## Chapitre V : Discussions

---

*karsandra* , *Aricia agestis*, *Polyommatus bellargus*, *Danaus chrysippus* , *Vanessa atalanta* , *Charaxes jasius* , *Cynthia cardui* , *Maniola jurtina jurtina* , *Pararge aegeria*, *Carcharodus tripolinus* *Gegenes pumilio*, *Utetheisa pulchella*, *Rhometra sacraria* , *Tyta luctuosa* , *Acontia lucida* *Autographa gamma*, Par contre, 5 espèces de Rhopalocères présent dans notre inventaire sont absentes dans leur l'inventaire sont : *Tomares ballus* , *Tarucus indica* , *Pyronia bathseba* *Euchloe charlonia* , *Polyommatus amandus*.

De la liste de **Saad Ahmed(2018)(Annexe III)**, 11 espèces sont absentes de notre inventaire à savoir : *Papilio machaon* , *Iphiclides podalirius feisthamelii*, *Gegenes pumilio*, *Vanessa cardui* , *Vanessa atalanta*, *Melanargia galathea*, *G.pumilio* , *C.baeticus* , *D.chrysippus* , *P.aegeria* , *H. aristeeas* , Par contre, 3 espèces de Rhopalocères présent dans notre inventaire (Tableau IV), sont absentes dans leur l'inventaire ce sont : *Polyommatus amandus*, *Tomares ballus*, *Tarucus indica* .

De la liste de **Louiza Remini & Riadh Moulaï(2015)** 16 espèces sont absentes de notre inventaire à savoir : *Papilio machaon* , *Iphiclides podalirius feisthamelii*, *Gonepteryx cleopatra*, *Cacyreus marshalli* , *Leptotes pirithous* *Zizeeria karsandra* , *Aricia agestis* , *Polyommatus bellargus*, *Danaus chrysippus* , *Charaxes jasius* , *Vanessa atalanta*, *Cynthia cardui* , *Pararge aegeria* , *Carcharodus tripolinus* *Gegenes pumilio* , Par contre, 5 espèces de Rhopalocères présent dans notre inventaire (Tableau IV), sont absentes dans leur l'inventaire sont : *Tomares ballus* , *Tarucus indica* , *Pyronia bathseba* *Euchloe charlonia* , *Polyommatus amandus*.

Concernant les variations spatiales au fil des 3 mois de travail, il ressort que la richesse totale la plus importante est observée dans la verge de grenadier et fève avec 10 espèces pour chacune Suivis par l'orge et arbre olivier avec richesses spécifiques très proches respectives 9 et 8, cette différence peut être due à des conditions biotiques et abiotiques spécifiques, mais les techniques d'échantillonnage peuvent également jouer comme un facteur, par rapport aux travaux déjà réalisés sur la faune des Papillons de jours notamment en milieu naturel en

Algérie « Diversity and abundance of Lepidoptera populations in the Theniet El Had National Park (Algeria) » **KACHA SAMIRA** , et **MOULAÏ RIADH (2020)** , Nous pouvons dire que les agro systèmes de M'sila présentent une diversité moyennement importante avec des espèces qui se sont bien adaptées à ces milieux anthropiques, et que le développement urbain peut diminuer, la richesse des espèces, en fonction du groupe taxinomique, et que La

## Chapitre V : Discussions

---

richesse des espèces locales dans les agros écosystèmes dépend souvent du paysage environnant.

**Concernant L'indice de diversité Shannon – Weaver** est utilisé pour comparer la richesse des espèces en deux biocénoses, en particulier lorsque le nombre des individus récolté dans chacun d'eux est très différent, la diversité est conditionnée par deux facteurs, à savoir stabilité environnementale et facteurs climatiques.

Dans notre étude les Valeurs de cet 'indice dans différentes parcelles agricoles variée entre 1,416 et 1,817, le verger de grenadier et la culture de l'orge et fèves semblent être les plus diversifiées avec des valeurs très approximatives et respectivement 1,817 bits et 1,792 bit et 1,516 bits peuvent être expliqués que ce milieu est stable avec des conditions de vie favorables pour les papillons de jour, Il est à noter aussi que le recouvrement des herbacées est loin d'être un facteur de première importance pour les rhopalocères, Enfin le verger d'arbre olivier être le moins diversifié avec la valeur 1,416 bit peut être expliquée que se parcelle agricole trouvée dans une zone entourée d'urbanisations à (Ain el Khadra), et de polluants et d'un site touristique surtout de printemps, négligence vis-à-vis du respect de l'environnement : rejets de résidus de pique-nique et autres déchets, qui à son tour ne constitue pas environnement important pour les rhopalocères.

Par rapport à l'étude de **Louiza REMINI (2017)** les valeurs de l'indice de diversité de Shannon dans leur parcelle agricole varient entre 0,9 et 2 bits la valeur la plus faible est mentionnée dans les céréales avec 0,93 bit. Ces changements observés entre toutes les stations sont dus à certains facteurs critiques pour les papillons, tels que les plantes alimentaires des larves et les sources de nectar pour adultes.

**Concernant l'indice de l'équitabilité:** Les valeurs de l'équitabilité dans notre parcelle agricole enregistrées dans les quatre stations scène sont pas plus différences entre eux, la station la plus équilibrée est l'orge et le grenadier et Olivier avec des valeurs respectivement 0,816 0,811 0,739 bit expliquons aussi que, La densité importante des arbres est herbacée dans ces stations tend à réduire les maxima des températures, élément très important pour l'accouplement et la ponte des rhopalocères [56], par rapport à l'étude de **Saad Ahmed(2018)** dans leur parcelle agricole La station la plus équilibrée et celle de vergers d'arbustes fruitiers avec 0,91 ensuite vient la culture céréalière avec 0,75, les vergers d'abricotiers et oléicoles avec la même valeur 0,73 en fin la culture maraichère avec 0,66 s'est révélée être la station la moins équilibrée, Ces changements observés entre toutes les stations, traduit une répartition équitable des espèces de papillons de jour, donc ces stations sont des milieux équilibrés.

## Chapitre V : Discussions

---

Concernant L'indice d'Hill a l'utilité d'associer les deux indices de diversité H' et D, ceci permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité observée dans chaque culture. Dans notre parcelle agricole, notamment pour le verger grenadier et la culture de l'orge qui enregistre la valeur la plus infime respectif 0, 201 et 0,214 Cela peut-être dû au fait que ces deux stations sont situées à proximité l'une de l'autre (Ouled Bedira) et donc partager des ressources communes et des habitats pour les papillons. Et aussi ceci est lié à la grande diversité du biotope tant sur les sources de l'eau, berges d'Ouedksob à (Ouled Bedira) et que ce milieu représente un environnement ouvert.

Ensuite les Papillons du verger d'Olivier, et fève indiquent la plus basse diversité avec une valeur respective (0,33 et 0,35), nous expliquons d'abord que verger d'olivier représente un environnement semi-ouvert, tandis que la culture de fève est un environnement dominé par une seule culture, et que Les papillons des deux stations de culture n'ont pas accès aux mêmes ressources ou les mêmes habitats.

Le climat est le principal facteur qui détermine la répartition des papillons dans tous les vergers et cultures, ainsi la nature du sol, l'aspect du paysage et l'altitude déterminent la présence de telle ou telle espèce [57]. Les papillons de jour ne sont pas répartis au hasard dans le temps et dans l'espace. Chaque espèce a en effet une période de vol et un habitat particulier en dehors de laquelle on ne les voit guère. Beaucoup exigent des conditions très précises pour se reproduire avec succès [14], les papillons réagissent instinctivement aux stimuli spécifiques tout autant qu'aux modifications saisonnières et aux autres changements dans leur environnement [17]. Le peuplement de Rhopalocères dépend également, de la composition floristique cependant, la richesse floristique globale, et en particulier celle des herbacées

Conditionnent telle que : son chus, graminée, fortement la présence d'un peuplement de Rhopalocères d'une grande richesse et diversité

### Concernant la fréquence centésimale de la région

Concernant l'abondance relative, *Pieris rapaea* enregistré une valeur plus élevée 42,5% dans la région d'elHodna, puis *Pieris brassicae* et *Euchloebelemia* avec respectivement 16,1% ; 14%, mais *Euchloecharltonia*, *Pontiadaplidice*, *Colias crocea*, *Polyommatus amandus*, *Lycaenaphlaeas*, *Polyommatus icarus*, *Tomares ballus*, *Tarucus indiça*, *Pyroni bathseba* sont des espèces qui enregistrent des faibles pourcentages, car il y a des influences sur la répartition des papillons comme l'utilisation croissante des pesticides c'est la cause principale de perte

## Chapitre V : Discussions

---

les habitats de papillon, en effet le changement climatique peut être influencé la distribution des papillons et la diversité des plants; de plus la modification des paysages influe sur la couverture et diversité végétales puis en influe sur la présence des papillons.

Les agro systèmes sont contrôlés par les agriculteurs, ils sont influencés par l'utilisation excessive des additifs agricoles, la différence de la diversité des papillons liés avec la diversité des parcelles et les cultures différentes, donc la présence de *Pieris rapae* dans toutes les vergers avec 39% pour l'orge, 27% dans la grenadier, 50,8% dans l'olivier et 54,8 dans fève, car cette espèce est polyphagie.

### Concernant la fréquence centésimale pour chaque station

Dans la culture d'orge enregistre le pourcentage élevé chez *Pieris rapae* 39%, *Euchloebelemia* 16,9%, *Pieris brassicae* 13%, et *Pontiadaplidice* avec 11,7%, a cousu de la diversité de la couverture végétale et la présence la préférence pour les papillons de plus cette parcelle est ouverte, mais *Euchloecharlonia*, *Colias crocea*, *Polyommatus amandus*, *Lycaenaphlaeas*, *Polyommatus icarus*, *Tomares ballus*, *Tarucus indica*, *Pyroni bathseba* avec des faibles valeurs peut être expliquée par l'utilisation excessive des engrais sur les sols. Selon la grenadier *Pieris rapae*, *Euchloebelemia* et *Pieris brassica* sont les espèces avec des pourcentages élevée 27%, 24,3% et 20,3% puisque cette parcelle située dans une zone ouverte avec des plants variés et des fleurs multicolores, mais les autres espèces avec des pourcentages faibles car ils ne trouvent pas les conditions favorables de leur vie. La station de l'olivier marquée une valeur élevée par rapport des autres stations pour *Pieris rapae* avec 50% car cette espèce est polyphagie et présente de toutes les années (générations successives), cette parcelle agricole située dans une zone urbaine avec une couverture végétale faible c'est pour ça enregistre un abondance relatif faible et absent pour les espèces suivants : *Euchloe belemia*, *Pontia daplidice*, *Colias crocea* 0%, *Polyommatus amandus* 0%, *Lycaena phlaeas* 0%, *Polyommatus icarus*, *Tomares ballus*, *Tarucus indica*, *Pyronia bathseba* 0% .

La parcelle de fève enregistre deux valeurs élevées pour *Pieris rapae* et *Pieris brassica* avec respectivement 54,8% et 17,8%, peut être expliquée que cette parcelle est para ouvert avec une seule type de culture (fève), en effet l'absence de la condition favorable de vie pour les autres espèces.

### Concernant la fréquence d'occurrence de la région

## Chapitre V : Discussions

---

dans notre étude nous avons enregistré dans la région d'El Hodna pendant 3 mois (Février, Mars, Avril) 2 classes omniprésentes pour *Pieris rapae* et *Pieris brassicae* respectivement 100%, en effet 2 classes constantes pour *Euchloebelemia* et *Pontiadaplidice* avec 92 % et 83% et 2 classes accidentelles, *Tomares ballus* et *Tarucusindica* avec 8% pour chacune plus, nous avons enregistré 3 classes régulières *Colias crocea*, *Polyommatus icarus* et *Euchloecharlonia* avec 67%, 58 % 50%, et 3 classes accessoires pour *Polyommatus amandus* et *Lycaenaphlaeas* et *Pyroniabathseba* avec 25%, et 33 % et avec 25% . Donc il y a une convergence entre 2 catégories toute la région ce sont : catégorie régulière et accessoire. Par rapport à l'étude de Kacha Samira et al. (2020) la fréquence d'occurrence appliquée aux espèces du parc indique également que les espèces plutôt accidentelles dominent dans le Theniet El Had National Park (Algeria).

la fréquence d'occurrence dans la station l'orge pendant 3 mois dominant par la classe régulière avec 5 espèces *Euchloe belemia* et *Pontia daplidice*, *Pieris rapae* et *Pieris brassica* *Colias crocea*, et 3 classe accidentelle *Euchloe charlonia* et *Pyronia bathseba* et *Lycaena phlaeas* et un seul classe accessoire *Polyommatus icarus*.

La fréquence d'occurrence dans la station grenadier pendant 3 mois aussi dominant par la classe régulière avec 5 espèces ce sont *Euchloe belemia* et *Pontia daplidice*, *Pieris rapae* et *Pieris brassica* *Colias crocea*, et 3 classe accidentelle *Euchloe charlonia* et *Pyronia bathseba* et *Polyommatus icarus* et 2 classe accessoire *Polyommatus amandus* et *Lycaena phlaeas*.

La fréquence d'occurrence dans la station olivier pendant 3 mois aussi dominant par la classe régulière avec 4 espèces ce sont *Euchloe belemia* et *Pontia daplidice*, *Pieris rapae* et *Pieris brassica*, et 3 classe accidentelle *Euchloe charlonia* et *Tomares ballus* et *Tarucus indica*, et un seul classe accessoire *Polyommatus icarus*.

la fréquence d'occurrence dans la station fève pendant 3 mois dominant par la classe accessoire et la classe accidentelle avec 4 espèces pour chacune ce sont *Euchloe charlonia* et *Euchloe belemia* et *Pontia daplidice* et *Colias crocea* puis *Polyommatus amandus* et *Lycaena phlaeas* et *Polyommatus icarus* et *Pyronia bathseba*, en fin 2 classe régulière pour *Pieris rapae* et *Pieris brassica*.

Ces changements observés entre FO de toute la station peuvent être expliqués que sont dues à certains facteurs critiques pour les papillons, tels que les plantes alimentaires des larves et les

## Chapitre V : Discussions

---

sources de nectar pour adultes et que les papillons de jour ne sont pas répartis au hasard dans le temps et dans l'espace. Chaque espèce a en effet une période de vol et un habitat particulier en dehors de laquelle.

Selon notre analyse sur l'abondance relative et analyse des courbes de vol de *Pieris rapae* montrée que ces espèces le plus dominant, parce qu'il est présent partout et dans tous les stations de notre inventaire : d'orge, grenadier, Olivier et fève avec respectivement 39 %, 16,52%, 31,%,% et 40,%c'est une espèce polyphagie et ce papillon présente presque tous l'année [56].c'est le même résultat dans les études qui réalisée sur **REMINI (2017) et Saad(2019 )**, **Louiza Remini & Riadh Moulai (2015) et KACHA Samira et al. (2020) Et Sonia BERKANE (2011) et OUCHEN Sara et MESKALDJI Adam (2018) et Saad et Bounaceur (2019).**

Sur les courbes de vol de *Euchloe belemia et Pieris brassica* , étalées sur toute la période d'étude, est présent partout et dans tous les écosystèmes, c'est une espèce polyphage [60] .

Les courbes de vol de *Euchloe belemia* s'enregistre 4 pic de vol dans la station grenadier fèves et l'orge, et absent totale dans l'arbre olivier. De mars à septembre/octobre, en générations successives, en région méditerranéenne chaude, il fréquente plus les lieux fleuris et les friches. Ce papillon est Polyvoltines, [56].

# Conclusion



*Polyommatus amandus*[5].

## CONCLUSION

---

L'Écologie c'est une science ne cesse de nous étonner, nous permet de connaître plus les secrets et les mystères de tout ce qui nous entoure du monde des animaux et des plantes, et c'est là sa distinction du reste des sciences, L'un des thèmes de l'étude de l'écologie est l'étude de la diversité biologique des tout les niveaux de organisation, afin de protéger ces richesses environnementales, qui à leur tour protègent la vie humaine, Les papillons sont un type d'insecte intéressant pour étudier sa diversité, qui formes des espèces et des couleurs attrayantes facilement reconnaissables dans la nature, Il ne faut pas s'attendre à des découvertes d'espèces nouvelles. Par contre, nous contribuons à l'amélioration de la connaissance des espèces connues par leur répartition, leur période de vol et leur biologie.

La recherche des plantes hôtes, l'élevage, la recherche de chenilles, l'étude des premiers stades permettent une meilleure connaissance de ces espèces et de leurs relations avec le milieu.

Notre étude va dans le même sens, c'est une contribution à la connaissance de la diversité des Papillons de jour dans un agro-système de la région el Hodna ( M'sila ), et cela en réalisant un suivi rhopalofaunistique régulier durant 3 mois, L'étude qui a duré 3 mois du février jusqu'au avril 2020, au niveau de la région d'étude, dans différentes stations agricoles qui sont : grenadier, l'orge ( Ouled Bedira ), fève et arbre olivier ( Ain el Khadra ), Globalement, on constate une richesse assez importante dans notre station, Bien que notre étude n'ait été faite que durant 3 mois, Le nombre aurait été beaucoup plus grand si on avait continué l'échantillonnage, nous a permis de recenser 12 espèces appartenant à 3 familles : Les Pieridae, les Nymphalidae, les Lycaenidae, On a révélé l'abondance des Pieridae, et la rareté des Lycaenidae.

Les différents indicateurs de diversité appliqués pour l'étude descriptive de la structure des Papillons de jour font ressortir les particularités des communautés de Papillons en place. Cependant, La richesse spécifique totale obtenues pour les quatre (4), stations d'étude, sont de 10 espèces pour le grenadier et fève, 9 espèces pour l'orge et en fin 8 espèces dans arbre olivier, L'abondance relative la plus importante est au niveau de la station l'orge avec 77 espèces, et la plus faible dans arbre Olivier 61. D'après l'analyse de la richesse totale, on a constaté que la majorité des espèces sont actives en la fin de mars, et avril.

## CONCLUSION

L'indice de diversité de Shannon appliqué aux espèces de papillons de jour des Quatre stations, montre que la grenadier et l'orge est la plus diversifiée avec une valeur respectivement 1,817 bit et 1,792 bit, suivie fève avec 1,516 bit Enfin, arbre olivier

1,411 bit est la station la moins stable, L'équirépartition appliquée aux espèces de papillons de jour, signale que l'orge le grenadier et plus équilibrée avec respectivement 0,816 ; 0,11 et les stations arbre olivier et la fève les moins équilibrées avec respectivement 0,739 ; 0,66.

La répartition spatiale des espèces nous a permis d'identifier des espèces généraliste présente dans tous les habitats et Dans toutes la station a noté également la dominance de : *Pontia daplidice* et *Pieris brassica* et *Pieris rapae* .

Les résultats de la distribution des Rhopalocères suivant leur affinité pour les cultures considérées, montrent que la majorité des espèces minoritaire préfèrent s'abriter dans les céréales (l'orge) et le verger de grenadier.

L'analyse du statut écologique des taxons recensés au sein des communautés de Papillons de jour durant la période d'échantillonnage, indique une dominance des espèces accidentelles et accessoire, Et cela en raison de leur faible abondance,

Les résultats obtenus ne mettent pas en exergue une différence significative entre les peuplements des 4 stations d'étude vu que les paramètres structuraux se rapprochent grandement, Cependant, la diversité qui caractérise le station du grenadier pourrait s'expliquer par la diversité de ce milieu (Ouled Bedira), composé d'une mosaïque de zones ouvertes, et l'existence de barrage K'sob, et en particulier celle des herbacées, conditionnent fortement la présence d'un peuplement riche et diversifié. et moins diversifiés dans les fèves et de olivier et s'expliquer par l'environnement détruit par les être humain et par utilisation excessive d'engrais.

malgré que les papillons sont parmi les groupes d'insectes dont on possède le plus de connaissances scientifiques et qu'ils se trouvent dans tous les écosystèmes terrestres, et que L'étude des papillons de jour, est d'une importance primordiale pour comprendre le lien étroit entre ces êtres vivants et leur environnement, Cependant, la disparition de certaines espèces est la conséquence de la dégradation de leurs milieux naturels, mais en Algérie, les Lépidoptères méritent d'être mieux protégés, dans ce cadre la liste des Espèces de papillons de jour protégées en Algérie (**Annexe I**) est loin d'être satisfaisante pour les besoins de la conservation, il s'avérerait intéressant de suivre leur abondance et leur Distribution pour

## CONCLUSION

tenter de mesurer les impacts des changements à venir et les utiliser Comme baromètre de l'environnement. Et le nombre d'espèces protégées doit être Révisé (**Annexe I**).

Dans tous les cas , L'importance de la présence de papillons dans la nature en tant que pollinisateurs et leur rôle dans l'équilibre environnemental, n'est pas moins important que toute autre chose essentielle pour l'homme , il faut donc comprendre les risque avant qu'elle ne se produise et essayer de trouver des solution comme :

- Soutien et Encourager la recherche scientifique qui basée sur l'étude de rhopalocère, et travailler pour fournir des outils utilisées dans l'inventaire tels que filet de papillons.
- Il serait nécessaire de développé une stratégie de conservation de taxon en danger et sans confirmation, la liste des espèces protégé devrait être révisée et élargie.
- Estimer leur densité par La mise en place du programme de surveillance et un inventaire de la biodiversité des papillons dans tout la région de la wilaya de m'sila.

Enfin, notre inventaire des Rhopalocère dans la région el Hodna dans la déférente station agricole est loin d'être et nous espérons que ce simple travail viendra s'ajouter à ceux qui nous ont précédés dans ce domaine, Il serait souhaitable de poursuivre l'inventaire des papillons dans d'autres types de milieux à travers el Hodna et s'intéresser plus particulièrement à leur cycle biologique, les plantes hôtes des chenilles et leur pouvoir adaptatif dans les milieux anthropiques de M'sila.

# Références Bibliographiques

1. GARON D. eRJP: **Biodiversité et évolution du monde vivant.**- Ed EDP Sciences, , 2013, France, 201p.
2. BOUGET C1001 ., 2016-Secrets d'insectes -curiosités du peuple à 6 pattes.Ed. Quæ,France, 286p.
3. A. H: **Papillons du monde.** Ed Délachaux et Niestlé, , 2016-, . Paris, 312 p.
4. ROZIER Y. -CàlédlBdlCd, la MsLLdlzhd, 1. vdH-RTDUCB-L.
5. by gamme vert , Attirer les papillons, sur sit de web : <https://www.gammvert.fr/contact> . 2019 .
6. by :Clément ANCLA:photoghaphi <http://www.clementancla.fr/index.php?/categories/flat/start-560>
7. CHINERY M . **Insectes d'Europe Occidentale.** Paris: Arthaud,; 1988-.
8. ALBOUY V. (2001)Les papillons par la couleu : r; Edition Minerva SA. Genève (Suisse).197p.
9. V. GReA: - **Les papillons.** Vecchi, : .Paris,; 2004.
10. D. LBeP: **100 Papillons faciles à voir.** Paris,; , 1994.
11. PONEMA.: **Attirer les papillons dans votre jardin.** Ed.; Saint Yrieix,; 1995,.
12. •ANONYME-. j-: **Des biotopes à papillon.** Ed. WWF; 1991
13. STILL J -Vlp, Italie Arthaud,, Ed., 255 p.
14. CHINERY M. et CUISIN M.: **Les papillons d'Europe (Rhopalocères et HétérocèresDiurnes).** Paris, ; 1994.
15. M. M-P: **Le monde des papillons.** In: :. Edition Maison Des parcs et de la montagne.; (2012).
16. F. V: **Les rhopalocères ou « papillons de jour »Expérience territoires de conciliation Homme-**. In: *Nature.* Edition Estuaire edn; (2014): 4p.
17. TOLMAN T.et LEWINGTON R. GdpdEedAdNE.
18. B. B: **Guide de terrain pour comprendre la nature ,la piste des papillons (papillons d'ici et d'ailleurs, sachez les reconnaitre),** Edition muséum national d'histoire naturelle et DUNOD edn; (2016).
19. K. F: **Effet de la remontée biologique post-incendie dans les subéraies d'El-Kala sur le peuplement de Rhopalocères.** Université d'Annaba; (2002)
20. . WG: **L'atlas des animaux:** 301p.; (2004)

21. DOZIERES A. VJ, CLEMENT Z.: **Guide de terrain (Papillons des jardins, des prairies et des champs)**; (2017)
22. **Anatomie des papillons** [<https://www.photospapillons.com/anatomie-des-papillons.php?cat=antennes-du-papillon>]
23. TENNENT W.J. TBoM, Algeria and Tunisia. Ed. Gem Publishing, Compny BcS, Wallingford, Oxfordshire & John Tennent,, England .
24. <https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fusers.skynet.be%2Fles.papillons> .
25. HIGGINS L. HBLJ: **Guide couplet des paillons d'Europe et d'Afrique du Nord.**, vol. 270p; . (1991): .
26. SAARINEN K. VA, JANTUNEN J. et SAARNIO S., : - **Butterflies and diurnal Moths along road verges: Does road type affect diversity and abundance?** *Elsevier* , 2005, **123**, n° 3(Biological Conservation,): 403-412.
27. P. B: **Inventory des papillons diurnes (Rhopalocères et Zygaenidae) sur le site naturel d'Arvie (Puy-de-Dôme)**. In. Edited by Volcans C-FRdPnrd, D'Auvergne et Alcide-d'Orbigny: I Rapport d'étude Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne et Alcide-d'Orbigny,; 2004: 6p.
28. LOYER B. et PETIT -PfävN, Paris,p159 . . .
29. A. S: **Contribution à l'étude de la relation fleurs-papillons de jours au Parc National de Gouraya (Bejaia)**. Bejaia: Université Abderrahmane mira de Bejaia; (2013).
30. STERRY P. et MACKAY A.- . . : **Papillons**, vol. 224 p. Hong Kong; , 2006.
31. Michael: **Guía de los insectos de Europa**: Omega; 1988.
32. FARNDON J.-. : **Les papillons**. Londre; , 2000.
33. j m: **les papillons de jour ed vervier 1972 belgique** 176 page
34. MEBS D.: **Animaux venimeux et vénéneux**. Paris,; 2006.
35. F. B: **Diversité et structure des communautés de lépidoptères nocturnes en chênaie de plaine dans un contexte de conversion vers la futaie régulière**. Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris; (2005)
36. . SL: **La lutte biologique**, vol. . 321p.; (2011).
37. : SB: **Les métamorphoses du papillon. Prédateurs, parasites et maladies des papillons**. In. Edited by planète. EF; (2011).
38. BOUTIN M. POIRET P. REILLE A. ZUBER C. DUMOND J.-B. SOURD C., TERRASSE J.-F. et TODISCO M.: **Les papillons**. Ed. WWFInternational copyright,, vol. 35p. <qs. Paris, ; 1991-.
39. FAURE E. -: **Insectes d'altitude, Insectes en altitude. Suivie de milieux ouverts Dans le parc naturel régional du luberon par des papillons de jour(Rhopalocères) bioindicateurs. . Nat. Alcide-d'Orbigny. Soc ,His 2006:, 17 p.**

40. GUERGUEB E-Y, BENSACI E, NOUIDJEM Y, ZOUBIRI A, KERFOUF A, HOUHAMDI M: **Aperçu sur la diversité des oiseaux d'eau du Chott El-Hodna (Algérie)**. *Bull Soc zool Fr* 2014, **139**(1-4):233-244.
41. F. R: **Élément d'écologie, écologie fondamentale**, vol. 688 p. Paris,; , 2003.
42. BOUAFIA: **modalité de gestion des parcours steppiques et perspectives de développements de potencialités pastorales** ,. msila,: université de msila,; 2011,.
43. GUERGUEB E-Y, BENSACI E, NOUIDJEM Y, ZOUBIRI A, KERFOUF A, HOUHAMDI M: **Aperçu sur la diversité des oiseaux d'eau du Chott El-Hodna (Algérie)**. *Bull Soc zool Fr* 2014, **139**(1-4):233-244.
44. F. R: **Élément d'écologie, écologie fondamentale**, vol. 688 p. Paris,; , 2003.
45. [www.entosupplies.com.au/wp-content/uploads/2019/02/ESNET1\\_sweep\\_net\\_complete.jpg](http://www.entosupplies.com.au/wp-content/uploads/2019/02/ESNET1_sweep_net_complete.jpg)  
CNISNAMs.
46. M T: **Collection et conservation**. *Ed Insectarium de Montréal 11p.*, 2003-.
47. PESTTMAL-SAINT-SAUVEUR R.D. Cfucdpea, insectes. Ed. Gauthier P, 171p.
48. LERAUT P. LpdlmEB, France, 256 p.
49. cahurel-entomologie.com.
50. R. D: **Précis d'écologie**.*Ed Insectarium de Montréal 11p* 1971-, **Dunod**, (Paris,), 434 p.
51. <https://reveasoie.fr/wp-content/uploads/2018/11/EpingleExtraFinesSansTete.jpg>.
52. BENKHELIL M.L. -Ltdredpuee, terrestre. Ed. Office des publications universitaires B-A, Alger, 68p.
53. KHERRIS T. -MdupducdiEIdl, Recherche Forestière p.
54. COTE S. Cscdi-Tcéu, Inc.7p. pEAdeadQ.
55. CARLIER F. -SepHEAV, 84p.
56. TOLMAN T. et LEWINGTON R. -GdpdEedA, du Nord. Ed. Delâchaux et Niestlés P, 320 p.
57. CHINER M. & CUISIN M. . LpdErhd, Edition delachaux et niestlés , Paris. 320p; (1994)
58. R. D: **Précis d'écologie**.*Ed Insectarium de Montréal 11p* 1971-, **Dunod**, (Paris,):434 p.
59. SUTCLIFFE O.L. BV, FRY G. et STABBETORP **Modelling the benefits of farmland restoration: methodology and application to butterfly movement**. *Landscape and Urban Planning.*, 2003-, **O.E . 63, 15-31**.
60. TARRIER M. et DELACRE J. -Lpdjdm, guide, d'identification et de bio-indication. Ed. Mèze collection Pathénope .

# Annexes

**Annexe I:** Liste des espèces de Rhopalocères et Hétérocères protégées en Algérie (Arrêté du 15 Châabane 1415 correspondant au 17 Janvier 1995, complétant la liste des espèces animales non domestiques, publiée dans le journal officiel de la République Algérienne du 12 Avril 1995) modifiée.

Groupe	Famille	Espèces
Rhopalocera	Papilionidae	<i>Iphiclides feisthamelii</i>
		<i>Papilio machaon</i>
	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>
		<i>Colias crocea</i>
		<i>Euchloe pechi</i>
		<i>Gonepteryx rhamni</i>
	Nymphalidae	<i>Argynnis paphia</i>
		<i>Vanessa atalanta</i>
		<i>Vanessa polychloros</i>
		<i>Melanargia galathea</i>
		<i>Pandoriana pandora</i>
		<i>Satyrus semele</i>
	Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>
	Heterocere	Tortricidae
<i>Stenodes pseudoalternana</i>		

**Annexe II:** Liste des Rhopalocères retrouvées en Algérie d'après TENNENT (1996), \*indique les espèces endémiques .

Groupe	Familles	Espèces
		<i>Minois draya</i>
		<i>Pyrgus alveus</i>
		<i>Pyrgus armoricanus</i>
		<i>Pyrgus onopordi</i>
		<i>Spialia sertorius</i>
		<i>Syrichtus proto</i>
		<i>Syrichtus mohammed</i>
		<i>Syrichtus leuzeae*</i> (Oberthur, 1881)
		<i>Carcharodus tripolinus</i>
		<i>Carcharodus lavatherae</i>
		<i>Carcharodus stauderi</i>
	<b>Hesperiidae</b>	<i>Thymelicus acteon</i>
		<i>Thymelicus hamza</i>
		<i>Thymelicus sylvestris</i>
		<i>Thymelicus lineola</i>
		<i>Hesperia comma</i>
		<i>Gegenes nostradamus</i>
		<i>Gegenes pumilio</i>
		<i>Borbo borbonica</i>
		<i>Papilio machaon</i>
		<i>Papilio saharae</i>

	<b>Papilionidae</b>	<i>Iphiclides podalirius</i>
		<i>Iphiclides podalirius feisthamelii</i>
		<i>Zerynthia rumina</i>
		<i>Zerynthia cerisy</i>
		<i>Parnassius apollo</i>
	<b>Pieridae</b>	<i>Aporia crataegi</i>
		<i>Pieris brassicae</i>
		<i>Pieris rapae</i>
		<i>Pieris napi</i>
		<i>Pontia daplidice</i>
		<i>Euchloe crameri</i>
		<i>Euchloe tagis</i>
		<i>Euchloe falloui</i>
		<i>Euchloe belemia</i>
		<i>Euchloe charlonia</i>
		<i>Anthocharis belia</i>
		<b>Pieridae</b>
	<i>Catopsilia florella</i>	
	<i>Colias croceus</i>	
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	
<i>Gonepteryx cleopatra</i>		
<i>Leptidea sinapis</i>		
	<i>Cigaritis siphax</i>	

		<i>Cigaritis zohra</i>
		<i>Cigaritis allardi</i>
		<i>Neozephyrus quercus</i>
		<i>Satyrium esculi</i>
		<i>Satyrium c- album</i>
		<i>Callophrys rubi</i>
		<i>Callophrys avis</i>
		<b>Tomares ballus</b>
		<i>Tomares mauretanicus</i>
		<b>Lycaena phlaeas</b>
		<i>Thersamolycaena dispar</i>
	<b>Lycaenidae</b>	<i>Palaeochrysophanus hippotoe</i>
		<i>Lampides boeticus</i>
		<i>Leptotes pirithous</i>
		<i>Tarucus theophrastus</i>
		<i>Tarucus rosaceus</i>
		<i>Tarucus balkanicus</i>
		<i>Zizeeria knysna</i>
		<i>Cupido lorquini</i>
		<i>Cupido argiolus</i>
		<i>Glaucopsyche alexis</i>
		<i>Glaucopsyche melanops</i>
		<i>Maculinea arion</i>

		<i>Iolana iolas</i>
		<i>Pseudophilotes abencerragus</i>
		<i>Pseudophilotes bavius</i>
		<i>Plebejus martini</i>
		<i>Plebejus allardi</i>
		<i>Aricia agestis</i>
		<i>Aricia cramera</i>
		<i>Albulina orbitulus</i>
		<b><i>Polyommatus amandus</i></b>
		<i>Polyommatus atlanticus</i>
		<i>Polyommatus bellargus</i>
		<i>Polyommatus punctifer</i>
		<b><i>Polyommatus icarus</i></b>
		<i>Hamearis lucina</i>
		<i>Libythea celtis</i>
		<i>Danaus plexipus</i>
		<i>Danaus chrysippus</i>
		<i>Charaxes jasius</i>
		<i>Nymphalis polychloros</i>
		<i>Inachis io</i>
		<i>Vanessa atalanta</i>
		<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Polygonia c- album</i>

		<i>Melitaea cinxia</i>
		<i>Cinclidia phoebe</i>
		<i>Synclidia aetherie</i>
		<i>Didymaefomia deserticola</i>
		<i>Mellicta dejone</i>
		<i>Euphydryas aurinia</i>
		<i>Euphydryas desfontainii</i>
		<i>Pandoriana pandora</i>
	<b>Nymphalidae</b>	<i>Argynnis paphia</i>
		<i>Fabriciana adippe</i>
		<i>Issoria lathonia</i>
		<i>Melanargia galathea</i>
		<i>Melanargia occitanica</i>
		<i>Melanargia ines</i>
		<i>Hipparchia ellena</i>
		<i>Hipparchia algericus</i>
		<i>Neohipparchia statilinus</i>
		<i>Neohipparchia hansii</i>
		<i>Neohipparchia powelli*</i> (Oberthur, 1910)
		<i>Pseudophilotes fidia</i>
		<i>Chazara briseis</i>
		<i>Chazara prieuri</i>

		<i>Berberia abdelkader</i>
		<i>Berberia lambessanus</i>
		<i>Maniola jurtina</i>
		<i>Hyponephele lupina</i>
		<i>Pyronia cecilia</i>
		<i>Pyronia janiroides</i>
		<i>Coenonympha pamphilus</i>
		<i>Coenonympha dorus</i>
	<b>Nymphalidae</b>	<i>Coenonympha arcanica</i>
		<i>Coenonympha arcanioides</i>
		<i>Pararge aegeria</i>
		<i>Lasiommata megera</i>
		<i>Lasiommata maera</i>

**Annexe III:** Liste des Rhopalocères retrouvée dans la région de M'sila d'après SAAD Ahmed (2018).

Groupe	Famille	Espèces
Rhopalocères	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Vanessa atalanta</i>
		<i>Melanargia galathea</i>
		<i>Danaus chrysippus (L.)</i>
		<i>Pararge aegeria</i>
		<i>Pyronia bathseba</i>
		<i>Hipparchia aristaeus</i>
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>
		<i>Pieris brassicae</i>
		<i>Colias crocea</i>
		<i>Euchloe charlonia</i>
		<i>Euchloe belemia</i>
		<i>Pontia daplidice</i>
	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>
		<i>Iphiclides feisthamelii</i>
	Hesperiidae	<i>Carcharodus baeticus</i>
		<i>Gegenes pumilio</i>
	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas (L.)</i>
		<i>Polyommatus icarus</i>

**Annexe IV** : Liste des Rhopalocères retrouvée dans la région de M'sila d'après Saad Ahmed, Bounaceur Farid(2019).

Groupe	Famille	Espèces
<b>Rhopalocères</b>	<i>Papilionidae</i>	<i>Iphiclides feisthamelii</i>
	<b>Pieridae</b>	<i>Euchloe charlonia</i>
		<i>Pieris rapae</i>
		<i>Pontia daplidice</i>
		<i>Colias croceus</i>
	<b>Nymphalidae</b>	<i>Danaus chrysippus</i>
		<i>Vanessa cardui</i>
	<i>Hesperiidae</i>	<i>Carcharodus tripolinus</i>
		<i>Gegenes pumilio</i>

LES STATI	mois	Sortie	<i>Euchloe belemia</i>	<i>Euchloe charloui</i>	<i>Pieris rapae</i>	<i>Pieris brassica</i>	<i>Pontia daplicic</i>	<i>Colias crocea</i>	<i>Polyommamnd</i>	<i>Lycena phlaeus</i>	<i>Polyom. icarus</i>	<i>Tomare s ballus</i>	<i>Tarucus indica</i>	<i>Pyronia baathes</i>	
Orge	Fév.	A	1	-	4	1	-	1	-	-	-	-	-	-	
		B	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		C	1	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
		D	1	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
	Mars	A	1	-	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		B	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		C	-	-	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	
		D	1	-	4	1	1	1	-	-	1	-	-	-	
	avril	A	2	1	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	
		B	1	-	5	1	1	-	-	-	1	-	-	1	
		C	2	-	4	1	1	1	-	-	1	-	-	1	
		D	3	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-	
	Grenadier	Fév.	A	1	-	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-
			B	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
			C	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-
			D	1	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Mars		A	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		B	1	-	3	2	-	1	-	1	-	-	-	-	
		C	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
		D	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
avril		1	3	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-
		2	2	-	2	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-
		3	1	1	4	1	-	1	-	-	1	1	-	-	1
		4	5	-	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1
Olivier		Fév.	1	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
			2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
			3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
			4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mars	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fève		2	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
		1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	
	avril	2	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	
		3	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
		4	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	2	-	
		1	-	-	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	
	Fév.	Fév.	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
			3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
			4	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
			1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Mars		2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		A	-	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
avril		B	1	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		C	1	-	3	1	-	1	1	1	-	-	-	1	
		D	1	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	1	

**Effectifs des espèces de Rhopalocères recensées dans chaque sortie pendant 3 mois.**



*Pieris rapae*



*Colias crocea*



*Euchloe charltonia*



*Polyommatus icarus*



*Pieris brassica Pyronia bathseba*



*Euchloe belemia*



*Tarucus indica*



*Polyommatus amandus*



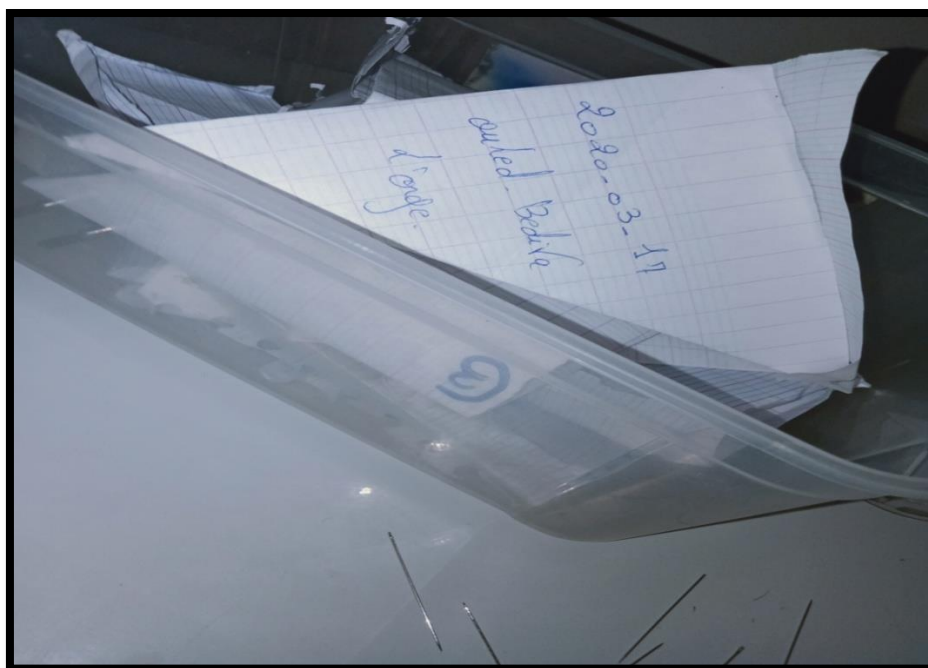
*Tomares ballus*



*Lycaena phlaeas*



*Pontia daplidice*



**Boite de collection**



**épingles**



**Filet à papillons**



**Les papillons recensés**



**barrage K'sob qui passe par Ouled Bedira .**



**Pépinière Ouled Bedira ou la culture d'orge et le verger de grenadier**



**La culture de fève à Ain el Khadra**



**Culture de L'orge**

# Résumés

## Résumé :

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'évaluation de la valeur de la richesse de Rhopalocères des agro-écosystèmes dans la région el Hodna (M'sila)

La collecte des données s'est faite pendant 3 mois de février à Avril 2020, dans quatre (4) stations agricole, dont deux à Ouled Bedira (la culture de l'orge et le verger de grenadier) et deux à Ain el Khadra (verger d'oliviers et la culture de la fève). L'échantillonnage a été réalisé par le filet à papillon en suivant la méthode de transect. Dans les quatre cultures prospectées, 285 individus ont été collectés répartis en 3 familles avec 12 espèces dont la plus diversifiée est : *Pieridae* avec 6 espèces (*Euchloe belemia*, *Euchloe charlonia*, *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Pontia daplidice*, *Colias crocea*), suivie des *Lycaenidae* 5 espèces (*Polyommatus amandus*, *Lycaena phlaeas*, *Polyommatus icarus*, *Tomares ballus*, *Tarucus indica*), puis la famille des *Nymphalidae* avec une seule espèce, (*Pyronia bathseba*)

*Pieris rapae* est le papillon le plus présenté dans toutes les cultures prospectées, avec 42%.

Les stations d'orge et grenadier sont les cultures les plus diversifiées avec les valeurs suivantes respectivement 1,817 bits et 1,792 bits, et sont aussi les stations les plus équilibrées avec des valeurs suivantes 0,816 et 0,811 la station de Fèves semble être la station la moins équilibrée.

**Mots clés :** Papillons de jour, diversité, el Hodna, écologie, Agro-écosystème.

## Summary :

This study lies within the scope of the evaluation of the value of the richness of Rhopalocères of the agro-ecosystems in the area el Hodna (M'sila)

The data-gathering was done for 3 February to April 2020, in four (4) stations agricultural, whose two in Ouled Bedira (culture of the barley and the orchard of pomegranate) and two in Ain el Khadra (orchard of olive-trees and culture of broad bean), sampling was carried out by the butterfly net while following the method of transect. In the fourth prospected cultures, 285 individuals were collected divided into 3 family with 12 species of which more the family diversified is, *Pieridae* with 6 species (*Euchloe belemia*, *Euchloe charlonia*, *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Pontia daplidice*, *Colias crocea*), followed by *Lycaenidae* 5 species (*Polyommatus amandus*, *Lycaena phlaeas*, *Polyommatus icarus*, *Tomares ballus*, *Tarucus indica*), then the family of *Nymphalidae* with only one species, (*Pyronia bathseba*)

*Pieris rapae* is the butterfly more presented in all the prospected cultures, with 42%.

The station of bean and pomegranate are the most diversified cultures with the following values respectively 1,817 bits and 1,792 bits, and are also the stations most balanced with following values 0,816 and 0,811 the Broad bean station seems to be the stations less balanced.

Keywords: Butterflies, diversity, el Hodna, ecology, Agro-systemé,

