



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



-Djelfa جامعة زيان عاشور-الجلدة
Université Ziane Achour
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
العلوم البيولوجية

Département des sciences Biologiques
Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie Animale

Thème :

Contribution à l'étude de la biodiversité des lépidoptères diurnes dans la région de Djelfa

Présenté par : Melle BEN ABDESSLAM Hadda
-Melle CHERFAOUI Imane

Melle Devant le jury composé de :

| | | | |
|---------------------------|-------|----------------------|------------|
| Mme BOUZEKRI Madiha Ahlam | (MCA) | Université de Djelfa | Promotrice |
| Mme DELLOULI Saliha | (MAA) | Université de Djelfa | Président |
| Mme SBAA bent elhedi | (MCB) | Université de Djelfa | Examineur |

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements

*Avant tout nous remercions **Dieu** tout-puissant de nous avoir donné la force, patience et le courage nécessaire à l'aboutissement de ce travail.*

*Nous tenons à remercier chaleureusement notre promotrice **Mme BOUZERI MA**, pour ses précieux conseils tout au long de la réalisation de ce travail, elle a été pour nous un facteur de soutien et de motivation.*

Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres de jury

*Nous remercions tous le personnel du Département de biologie et de
l'Université Ziane Achour*

*Merci à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail, de près ou de
loin*

Dédicace I

Je tiens à remercier en premier ALLAH le tout puissant

*Qui m'a donné le courage et la patience et qui a éclairé mon chemin pour
achever ce travail.*

*À ma mère À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de
mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore*

*À mon père, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous
les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa
présence dans ma vie*

A mes chers sœurs: et Mes chère frère

A toutes mes amies.

A l'ensemble de tous les étudiants et étudiantes de ma promotion

CHERFAOUI Imane

Dédicace II

Je dédie ce travail à:

Ceux qui ont consacré leur vie pour veiller à mon bien être, à la source

de ma réussite à ma chère mère ,

et mon cher père pour leurs sacrifices.

Mes chères sœurs Mes chers frères

Et à toute ma famille

*****BEN ABDESSLAM Hadda*****

Liste des Tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Précipitation exprimés en m/m, de la région de Djelfa pour l'année 2021 et 2022..... | 6 |
| Tableau 2: Température moyennes mensuelles exprimés en C°, de la région de Djelfa pour l'année 2021 et 2022..... | 7 |
| Tableau 3: Humidité relative de la région de Djelfa de l'année 2021 et 2022 | 7 |
| Tableau 4: Nombre des jours par mois de neige enregistrée à Djelfa durant l'année 2021 et 2022 | 8 |
| Tableau 5: Coordonnés géographiques et altitudes des stations d'étude | 26 |
| Tableau 6: Liste des espèces des rhopalocères retrouvées dans les stations d'étude | 35 |
| Tableau 7: Richesse spécifique des stations d'étude | 36 |
| Tableau 8: L'abondance des espèces Rhopalocères dans les deux sites étudiées. | 36 |
| Tableau 9: rhopalocères dans sont attachées ; cette remarque est généralisée pour tout es les parties de manuscrit s..... | 37 |

Liste des Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1: Carte de localisation géographique de la wilaya de Djelfa (A.N.A.T., 2009)..... | 4 |
| Figure 2: Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour Djelfa (1990-2021)..... | 9 |
| Figure 3: Place de la région de Djelfa dans le climagramme d'Emberger..... | 10 |
| Figure 4: Situation la zone d'étude de Messaâd par rapport la wilaya de Djelfa | 11 |
| Figure 5: Diagramme Ombrothermique de la région de Messaâd (2011-2021) | 12 |
| Figure 6: Climagramme d'EMBERGER montrant la position bioclimatique de la région de Messaâd (2011-2021) | 12 |
| Figure 7: Situation la zone d'étude de Elguedid par rapport la wilaya de Djelfa..... | 13 |
| Figure 8: Diagramme Ombrothermique de la région de Messaâd (2011-2021) | 14 |
| Figure 9: Schéma représentant le cycle biologique d'un papillon de jour; Papilio machaon et italique (BOUTIN et al., 1991) | 18 |
| Figure 10: Chrysalide d'une belle dame (Vanessa cardui)(ALBOUY, 2011) | 20 |
| Figure 11: région de Messaad, wilaya El-djelfa (Bouabdelliet al., 2015) | 26 |
| Figure 12: Présentation de la zone d'étude..... | 27 |
| Figure 13: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Messaâd (Daouedet al., 2022) | 28 |
| Figure 14: Situation géographique de la commune d'étude (Medouniet al., 2006)..... | 28 |
| Figure 15: Précipitations et déficits hydriques : années 1975-2012..... | 29 |
| Figure 16: Filet fauchoir | 30 |
| Figure 17: piège sucré..... | 30 |

Sommaire

| | |
|---|----|
| <i>Remerciements</i> | 2 |
| <i>Dédicace</i> | 3 |
| <i>Liste des Tableaux</i> | 5 |
| <i>Liste des Figures</i> | 6 |
| Introduction..... | 1 |
| CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE..... | 4 |
| Description générale et Localisation | 4 |
| Caractères géologiques et géomorphologiques..... | 5 |
| Caractères hydrographiques | 5 |
| Caractèresclimatiques | 6 |
| Caractères climatiques | 6 |
| Précipitations | 6 |
| Température..... | 6 |
| Humidité relative | 7 |
| Gelée..... | 8 |
| Neige | 8 |
| Caractères bioclimatiques | 8 |
| Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN | 8 |
| Quotient et climagrammepluviothermique d'EMBERGER | 9 |
| 2.2-Présentation de la station de Messaâd..... | 11 |
| 2.2.1- Situation géographique..... | 11 |
| 2.2.2 –Diagrammaeombro thermique de la région de Messaad..... | 12 |
| CHAPITRE II : Synthèse bibliographique..... | 16 |
| Présentation du matériel biologique..... | 16 |

| | |
|---|----|
| Taxonomie | 16 |
| Biologie et écologie des Lépidoptères | 17 |
| Cycle du développement | 17 |
| Œuf | 18 |
| Chenille..... | 18 |
| Chrysalide | 20 |
| Imago | 21 |
| Habitat et période de vol | 23 |
| Ennemis et maladies..... | 23 |
| Répartition des Lépidoptères | 24 |
| Chapitre III : Matériel et Méthode..... | 26 |
| Choix des stations | 26 |
| Région 1 : Massaad | 26 |
| Région 1 : El-Guedid..... | 28 |
| Période de suivi..... | 29 |
| Matériel et Méthodes d'échantillonnage..... | 29 |
| Filet fauchoir | 29 |
| Piège sucré (appâté) | 30 |
| Méthode utilisée au laboratoire | 31 |
| Exploitation des résultats..... | 31 |
| Richesse totale (S)..... | 31 |
| Richesse moyenne (Sm) | 31 |
| Abondance relative (AR%) | 31 |
| Fréquence d'occurrence (Fo%)..... | 32 |
| Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')..... | 32 |

| | |
|---|----|
| Indice d'équitabilité (E) | 32 |
| CHAPITRE IV : Résultats et discussions | 35 |
| Inventaire des espèces rhopalocères dans la région d'étude..... | 35 |
| Richesse spécifique des stations d'étude | 36 |
| Abondance relative des espèces rhopalocères..... | 36 |
| Fréquence d'occurrence | 37 |
| Diversité et équitabilité des espèces rhopalocères..... | 38 |
| CONCLUSION..... | 40 |
| Références Bibliographiques..... | 43 |
| Annexes | 46 |
| Résumé | 48 |

Introduction

Introduction

Les papillons ont évolué jusqu'à leur forme actuelle depuis le Crétacé c'est à dire il y a 65 à 135 millions d'années. Ils forment l'ordre des Lépidoptères dont l'origine Grec signifie ailes (ptera) recouvertes d'écailles (le pido)(FRAHTIA, 2002). L'ordre des Lépidoptères est un groupe important dans la classe des insectes. En nombre d'espèces recensées à ce jour, les papillons arrivent en troisième place, après les Coléoptères et les Hyménoptères. On estime à environ un million le nombre d'espèces d'insectes sur la planète. D'entre elles, 150 000 à 180 000 sont des papillons. Plusieurs spécialistes considèrent toutefois que le nombre exact d'espèces de Lépidoptères oscille entre 300 000 et 500 000 (LEBOEUF & 2012). Les Rhopalocères constituent une grille de lecture des écosystèmes (TERRIER, 2002). Ces insectes - outils sont moins maniables mais sans doute plus précis que les vertébrés ou les plantes, pour la conservation du patrimoine naturel (ROZIER, 1999). Depuis quelques années, ces invertébrés sont considérés comme le meilleur marqueur synécologique. Ces insectes parfaitement sténocènes, hautement vulnérables, ne supportent pas un équilibre rompu par la moindre intervention, pression ou nuisance. Ils sont caractérisés par des exigences variées (BRIAN, 1972). Seulement aptes à se développer dans des niches de bonne ou moyenne conservation, toute altération grave supprime irréversiblement du paysage ces insectes. Cependant, l'utilisation de ces données entomologiques pour une gestion à long terme et la compréhension des problèmes écologiques fondamentaux, est de toute première importance (TERRIER, 2002). Ils sont aisément détectables et identifiables sur le terrain (LAFRANCHIS, 2003). Outre le rôle pollinisateur des Rhopalocères, ces insectes contribuent à l'équilibre des écosystèmes dont ils sont partie intégrante. De surcroit, ils participent largement à la biodiversité et jouent un rôle majeur dans la chaîne trophique en nourrissant une grande partie d'insectivores (LAMBERT, 2003).

A travers le monde, tout comme en Algérie, 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 algérienne ([121 | 2013Les grands incendies de forêt en Méditerranée](#)).

Dans le contexte des grands incendies et surtout des pertes humaines et des dégâts matériels, le rôle de l'abandon des terres est bien établi. Ce phénomène est flagrant en Kabylie, le déplacement des populations vers les centres urbains, le morcellement des parcelles agricoles qui les a rendues peu rentables, l'accroissement linéaire le long des routes des zones bâties en milieu rural constituent des facteurs d'aggravation des incendies", affirme Menad Beddek, docteur en biodiversité et écologie, en appelant par ailleurs, à reconcevoir

totale­ment notre rapport à la nature. “La conservation de la biodiversité en Algérie n’a pas la place qu’elle mérite. J’attire l’attention des universitaires et des pouvoirs publics sur l’impérieux besoin de produire les connaissances de base sur la flore et la faune de l’Algérie. Nous avons un retard considérable, il est temps de former des naturalistes et de les charger de dresser l’inventaire le plus complet de la biodiversité. Il faudrait faire le point sur ce que nous connaissons et ce que nous devons connaître en priorité”, soutient-il (Benamar K., L’urgence écologique)

Cette étude a pour principal objectif de faire une étude écologique sur la pidcpre des papillons diurnes de quelques biotopes dans la région de Djelfa et de mettre les particularités faunistiques locales. De plus, faire un inventaire des espèces recensées sur ces biotopes et contribuer à la connaissance de leur distribution spatiale et écologique.

Le présent manuscrit est structuré en quatre chapitres: le premier est une synthèse bibliographique sur les Rhopalocères. Dans le deuxième chapitre, la description du milieu physique de la région d’étude est abordée. La méthodologie de travail et l’exploitation des résultats sont regroupées dans le troisième chapitre. Dans un quatrième chapitre les résultats sont présentés avec leur discussion. Enfin, une conclusion et des recommandations termineront ce travail.

CHAPITRE I :
PRESENTATION DE LA
REGION D'ETUDE

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

Description générale et Localisation

La zone retenue, d'une superficie d'environ 32280,41km², fait partie des hauts plateaux centre. Elle est située entre 33° et 35 ° de latitude Nord et 2° et 5° de longitude Est. Elle est caractérisée par une altitude variant de 150 m à 1613 m, et se trouve limitée au Nord par les wilayas de Médéa et Tissemsilt, à l'Est par Biskra et Msila, à l'ouest par Laghouat et Tiaret et au sud par El oued de Ghardaïa (Bouteldjaoui, 2011) (Figure n°01).

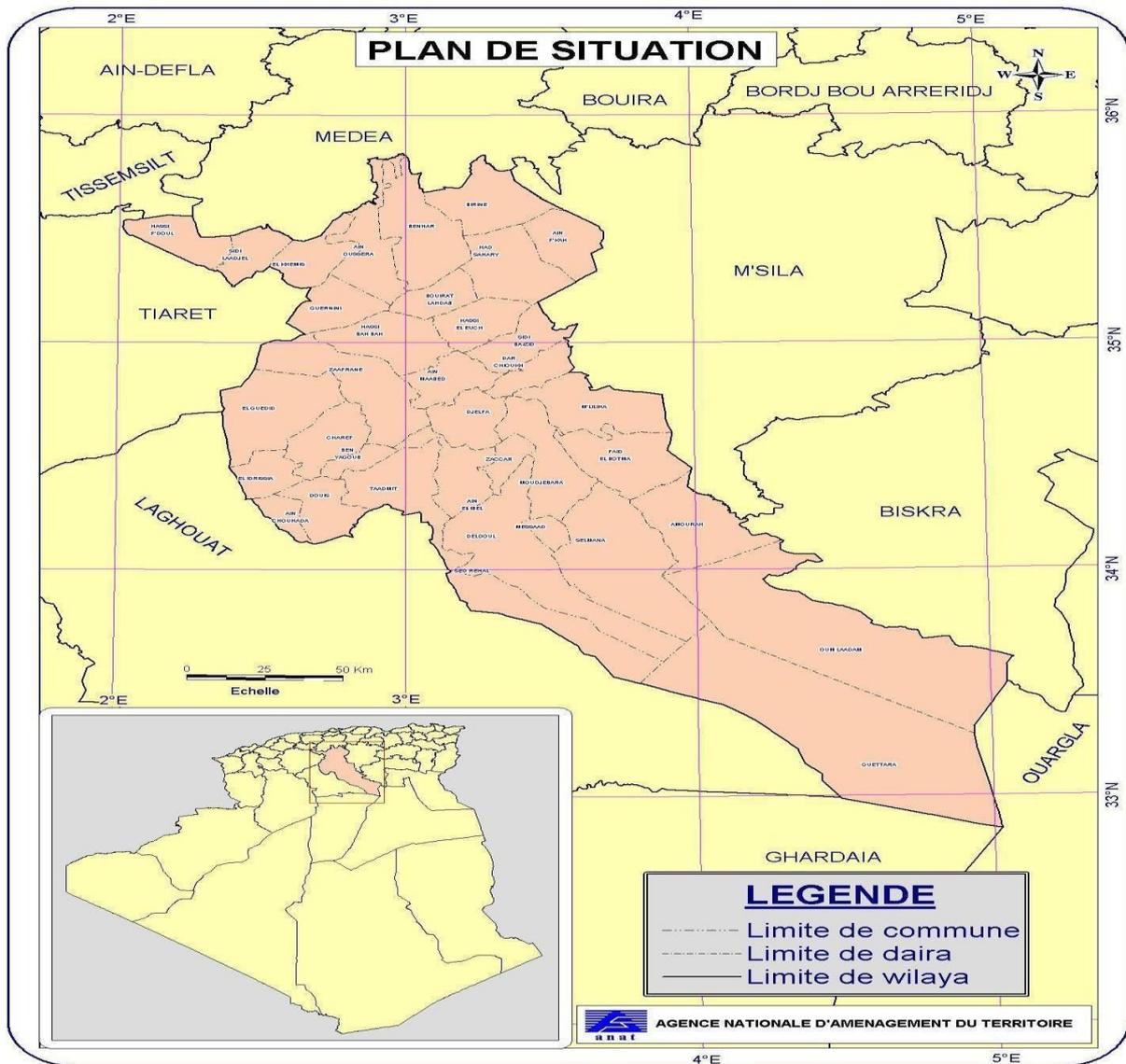


Figure 1: Carte de localisation géographique de la wilaya de Djelfa (A.N.A.T., 2009)

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

Caractères géologiques et géomorphologiques

Les principaux traits de la zone ont été dégagés des travaux de POUGET (1971 ; 1977 et 1980) et la carte géologique de l'Algérie réalisée au 1/500.000. Ainsi, les unités suivantes peuvent-elles être distinguées :

- Les terrains relativement plats au Nord, faisant partie des Hautes Plaines (domaine préatlasique).
- Le domaine montagneux de type atlasique au centre.
- La plate-forme saharienne au sud

+ Trias

Il apparaît toujours en époinçements diapiriques ou en injection dans les cassures. Le Rocher de Sel au Nord de Djelfa, le plus célèbre de ces diapirs, n'est autre qu'une masse de sel gemme. Il apparaît aussi à Aïn El-Hdjar au Nord des monts de Charef.

+ Le Jurassique moyen et supérieur:

Deux séries lithologiques d'origines différentes affleurent dans le cœur des principales rides anticlinales ou des monoclinaux faillés, de part et d'autre d'une ligne Djelfa-Laghout: à l'Ouest (Djebel Lazreg et l'Atlas saharien occidental) de puissantes strates gréseuses alternent avec des strates marneuses versicolores.

+ Crétacé

Il caractérise généralement les zones à altitude supérieure à 1000 m. Il représente une stratification verticale de Crétacé inférieur et /ou Crétacé inférieur continental, Cénomaniens et

Turonien (sur les sommets) et Sénonien.

+ Le Quaternaire

Les principaux dépôts quaternaires d'origine alluviale, colluviale ou éolienne, sont des formes récentes de dunes stables ou vives (cordon dunaire d'El-Mesrane) ou épandages des lits d'Oueds d'El-Hajia, Enasser et Ziouch au nord et l'oued de Teghersane au centre et Oued Errahel au sud (POUGET 1971 ; 1977 et 1980)

Caractères hydrographiques

Les principaux Oueds situés dans notre zone sont: Oueds Bet Salah, Oueds Atef Begar, Merigueb, Messaâd, ceux-ci ont un débit très faible et sont pratiquement secs en été. La dépression d'Ain El Ibel est drainée par l'Oued Taâdmit qui traverse le Djebel Zergapour rejoindre ensuite l'Oued Messaâd à l'Est (POUGET, 1977).

Ils rejoignent presque tous l'Oued principal qui est Oued Djedi. Celui-ci longe la bordure méridionale de l'Atlas et se jette dans le chott Melghir (BERKANI et BENARFA, 2005)

Caractèresclimatiques

Caractères climatiques

Le climat est un indicateur de la distribution des êtres vivants. Il influe par l'ensemble des paramètres météorologiques qu'ils le constituent dont chacun a son importance. Les facteurs climatiques jouent un rôle important dans le contrôle de la répartition géographique des espèces qu'elles soient végétales ou animales (DAJOZ, 1996).

Précipitations

On distingue **sous** le terme général de pluviométrie, la quantité totale des précipitations telles que la pluie, la grêle et la neige. Elle est concentrée sur la période froide ou relativement froide. La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 2003). L'eau demeure un facteur primordial pour la faune du sol; son insuffisance, aussi bien que son excès peuvent être néfaste aux animaux (BACHELIER, 1978).

Tableau 1: Précipitation exprimés en mm, de la région de Djelfa pour l'année 2021 et 2022

| Mois | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Aout | Septembr | octobre | Novembr | Décembr | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin |
|-------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------|-------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| P mm | | | | 3.45 | 49.8 | 19.08 | 1.01 | 15.4 | 8.29 | 10.2 | 18.9 | 7.08 | 2,03 | 23,11 | 59,95 | 53,34 | 27,68 | 3,05 |

(O.N.M, Djelfa, 2022)

Température

La température est un facteur climatique plus important (DREUX, 1980). Elle dépend fondamentalement de la quantité de rayonnement reçue du soleil, soit directement soit indirectement par l'intermédiaire de la surface de la terre (ELKINS, 1996). Les basses températures ont souvent un effet catastrophique sur les populations animales et végétales (DAJOZ, 1971)

Tableau 2: Température moyennes mensuelles exprimés en C°, de la région de Djelfa pour l'année 2021 et 2022

| MoyTempe | Moy t°max | Moy t°min | MOIS |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 26.66 | 22.51 | -4.16 | Janvier |
| 25.02 | 23.26 | -1.75 | Février |
| 25.24 | 23.01 | -2.23 | Mars |
| 26.24 | 28.69 | 2.44 | Avril |
| 30.73 | 35.5 | 4.77 | Mai |
| 27.99 | 40.65 | 12.65 | Juin |
| 24.94 | 42.34 | 17.4 | Juillet |
| 21.42 | 41.08 | 19.65 | Aout |
| 22.86 | 37.46 | 14.6 | Septembre |
| 25.62 | 31.08 | 5.46 | Octobre |
| 24.73 | 24.51 | -0.23 | Novembre |
| 22.61 | 20.44 | -2.17 | Decembre |
| 4.85 | -0,7 | 10,4 | Janvier |
| 5,2 | 2,7 | 7,7 | Février |
| 8,6 | 5 | 12,2 | Mars |
| 2,6 | 7,8 | 17,4 | Avril |
| 18,8 | 12,5 | 25,1 | Mai |
| 27,85 | 21,1 | 34,6 | Juin |
| 28,65 | 22 | 35,3 | Juillet |

(O.N.M, Djelfa, 2022)

- **Moy t° mini (°)** : Moyenne mensuelle des températures minimales en °C.
- **Moy t° max (°)** : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C.
- **MoyTemp(°)**: Moyenne mensuelle des températures en °C.

Humidité relative

Selon DREUX(1980), l'humidité est moins importante que la température. Elle dépend de plusieurs facteurs tels que la qualité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la forme de ces précipitations, la température, les vents et la morphologie de la station considérée.

Tableau 3: Humidité relative de la région de Djelfa de l'année 2021 et 2022

| Humidit % | Mois |
|-----------|-----------|
| 63.4 | Janvier |
| 51.1 | Février |
| 53.3 | Mars |
| 42.2 | Avril |
| 38 | Mai |
| 30.7 | Juin |
| 20.7 | Juillet |
| 25.7 | Aout |
| 34.8 | Septembre |
| 48.5 | octobre |
| 72 | Novembre |
| 63.1 | Décembre |
| 54,9 | Janvier |
| 50,4 | Février |
| 67,1 | Mars |
| 56,3 | Avril |
| 40,1 | Mai |
| 19,5 | Juin |

(O.N.M, Djelfa, 2022)

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

Gelée

L'action de la gelée peut entraîner le flétrissement des plantes. Elle joue un rôle négatif sur la structure de sol (empêchement de l'aération du sol). Le risque de gelée blanche commence lorsque le minimum moyen de température tombe au-dessous de 10° C., la gelée persiste tant que le minimum reste inférieur à cette valeur. Le nombre de jours de la gelée est variant selon les régions (SELTZER, 1946). Dans le tableau 05 sont mentionnés les nombres de jours de gelée mensuelle.

Neige

La région d'étude se trouve à une altitude de 1169 m par rapport au niveau de la mer. La présence des neiges durant l'hiver devient moins fréquente. Le tableau 06 regroupe le nombre de jours de neige enregistré à Djelfa durant l'année 2020.

Tableau 4: Nombre des jours par mois de neige enregistrée à Djelfa durant l'année 2021 et 2022

| Mois | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Aout | Septembr | octobre | Novembr | Décembr | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Janvier |
|------------|---------|---------|------|-------|-----|------|---------|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|------|-------|-----|------|---------|
| Nj neig | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(O.N.M, Djelfa, 2022)

Nj. : Nombre de jours par mois de neige.

Caractères bioclimatiques

On entend par synthèse bioclimatique tous les indices et expressions formulés par denombreux auteurs dont EMBERGER (1955), BAGNOULS et GAUSSEN (1953) caractérisant leclimat d'une région donnée d'une façon précise et synthétique.

Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN

Les diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) proposent dedéfinir la saison sèche comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitationsexprimé en millimètres est inférieur ou égal au double de la température moyenne mensuelle, exprimée en degrés centigrades: $P \leq 2T$. (P: Précipitation, T:

Thérophyte, \leq : Inférieur ou égal)

Pour visualiser la position de la saison sèche dans l'année, ainsi que sa durée et sonintensité, ces deux auteurs proposent une représentation graphique basée sur une convention d'échelle: le diagramme ombrothermique.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

Les diagrammes (Figures 2) montrent que la saison sèche s'étend sur cinq mois (de mi-Mai à mi-Octobre) à Djelfa.

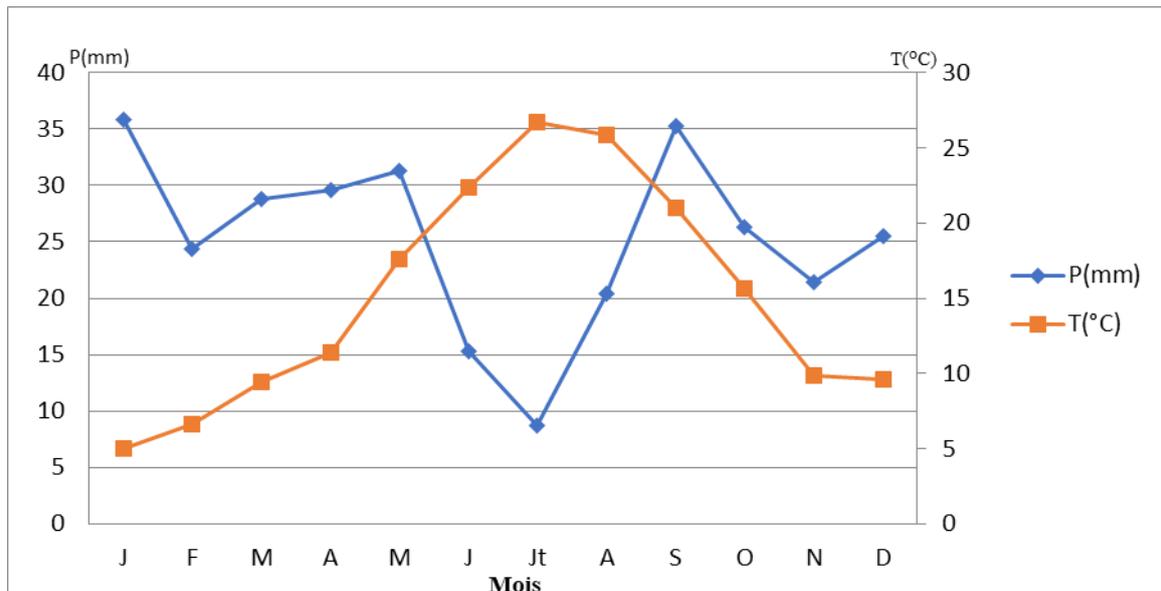


Figure 2: Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour Djelfa (1990-2021).

Quotient et climagramme pluviothermique d'EMBERGER

Quotient pluviothermique d'EMBERGER

Ce quotient, nous renseigne sur la sécheresse globale d'un climat. En Algérie DJEBAILI (1984), a montré que la dernière formulation du quotient pluviométrique (Q3) peut s'écrire: $Q3 = 3.43 P / (M-m)$ où "P" est la pluviosité moyenne annuelle exprimée en millimètre, "M" la moyenne des maxima du mois le plus chaud, et "m" la moyenne des minima du mois le plus froid; toutes deux exprimées en degrés absolus ($0^{\circ}\text{C} = 273.2^{\circ}\text{K}$).

Climagramme pluviothermique d'EMBERGER

Le climagramme pluviothermique d'EMBERGER est un système graphique comportant deux axes orthogonaux sur lesquels sont portées les valeurs du quotient pluviothermique en ordonnées, et celles de la moyenne des minima du mois le plus froid en abscisses.

Les stations se placent alors par "affinités climatiques en fonction de leur sécheresse générale et des températures basses limitatives (EMBERGER, 1955).

L'aire du climagramme est divisée en zones correspondant aux étages bioclimatiques, les limites ayant été tracées " là où un changement net de la végétation a été observé (EMBERGER, 1955).

La moyenne des minima du mois le plus froid intervient pour différencier les stations ayant des quotients pluviothermiques voisins, permettant ainsi la distinction de sous-étages délimités comme suit par SAUVAGE (1963) et GANA (1987):

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

$m < 0^{\circ}\text{C}$: sous-étage à hivers froids;

$0 < m < 3^{\circ}\text{C}$: sous-étage à hivers frais;

$3 < m < 7^{\circ}\text{C}$: sous-étage à hivers tempérés;

$m > 7^{\circ}\text{C}$: sous-étage à hivers chauds;

| Station | m(°C) | M (°C) | P (mm) | Q3 |
|---------|-------|--------|--------|-------|
| Djelfa | 8.797 | 21.311 | 25.22 | 2.629 |

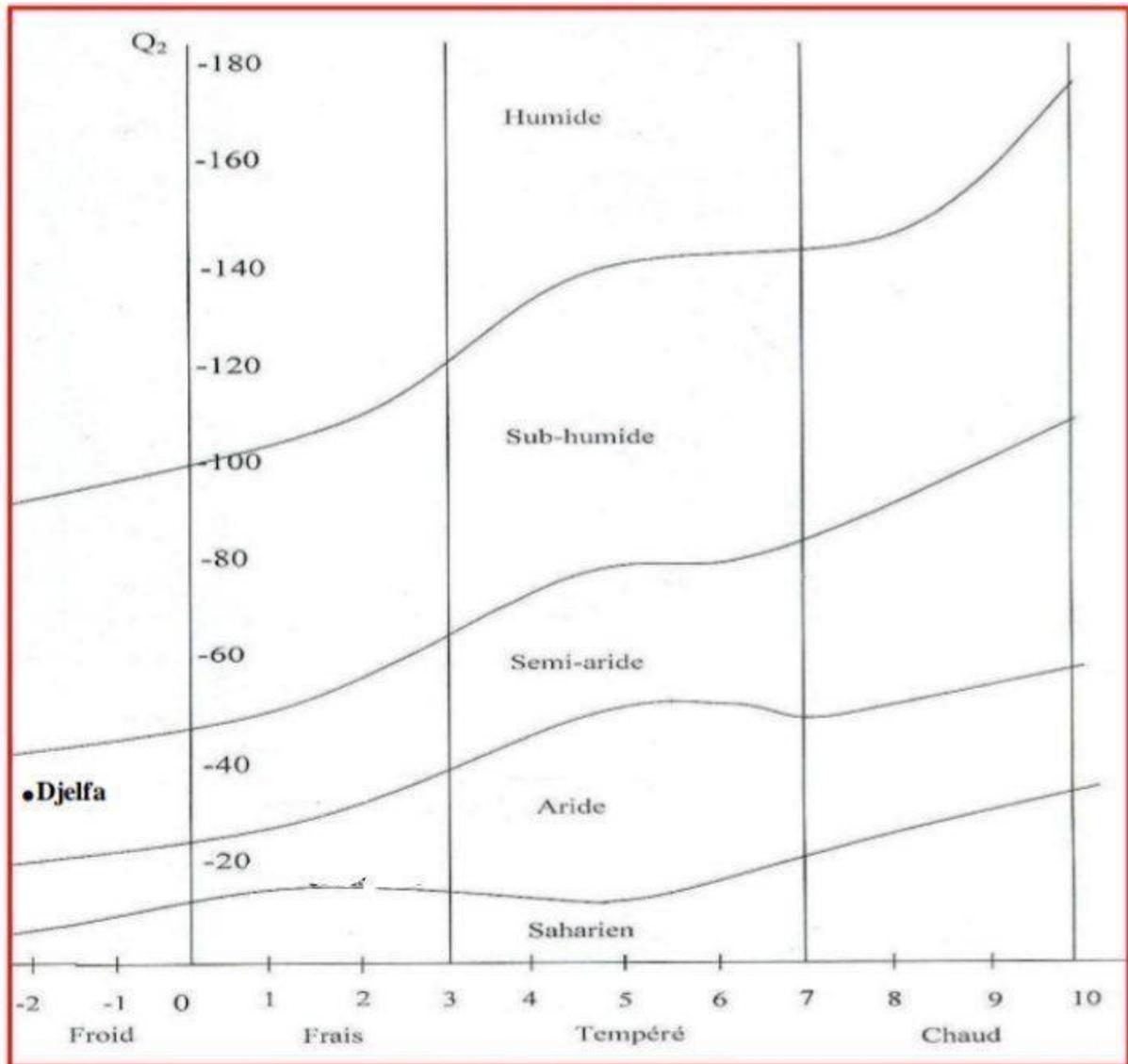


Figure 3: Insérer le climagramme d'Emberger de la region de Djelfa seulement

2.2-Présentation de la station de Messaâd

2.2.1- Situation géographique

La station de Messaâd appartient à la steppe algérienne, et plus exactement aux steppes sud-algéroises dont l'extension est limitée au nord par les chaînes telliennes et au sud par les vastes espaces sahariens. Elle est située à 70 km au Sud-est du chef-lieu de la wilaya de Djelfa, et à une altitude moyenne de 800 m, elle est comprise entre 30° 10' de latitude Nord et 3°, 30' e longitude Est (AROUR ELHACHMI, 1991).

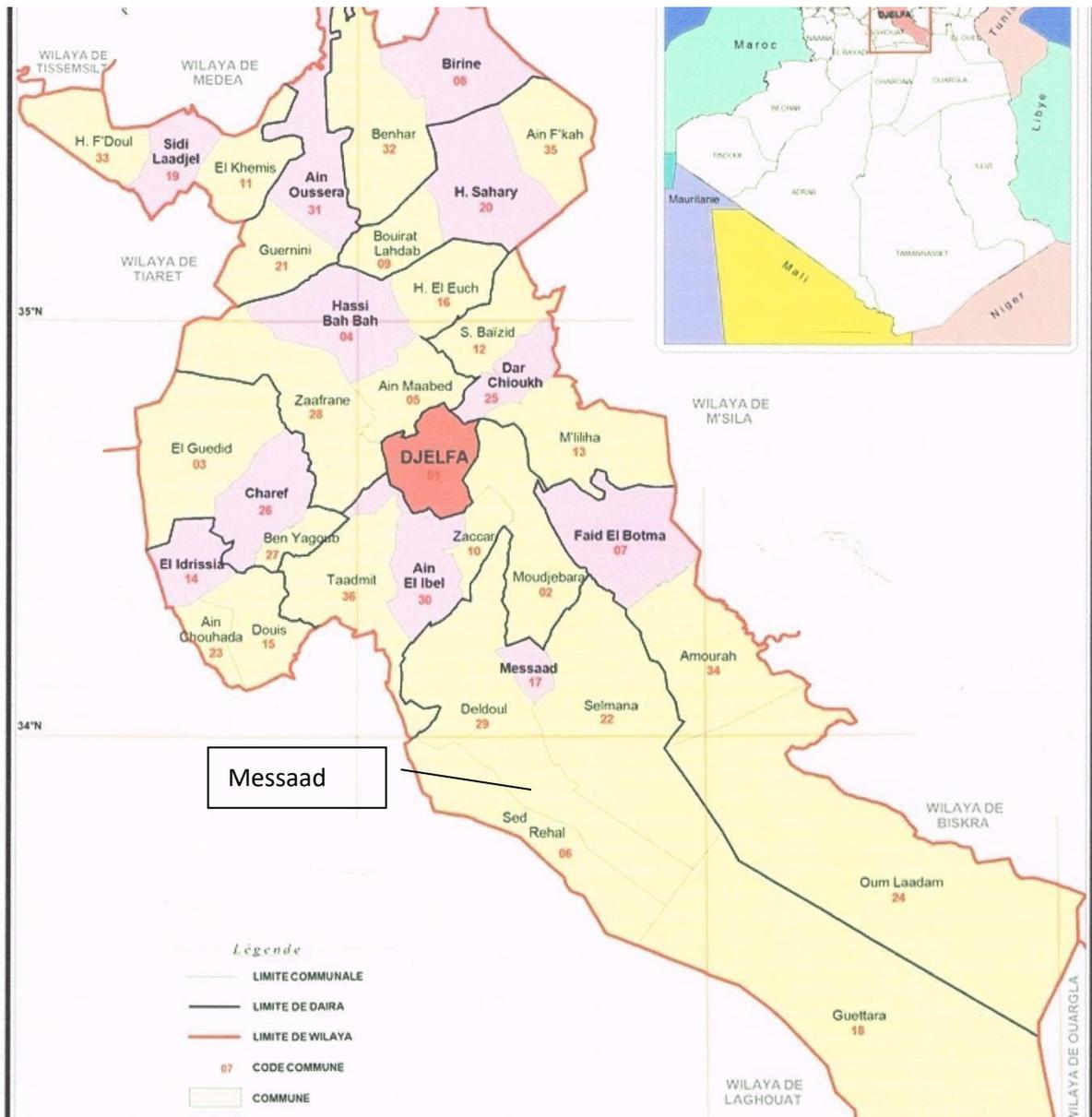


Figure 4: Situation la zone d'étude de Messaâd par rapport la wilaya de Djelfa .

2.2.2 –Diagrammaeombro thermique de la région de Messaad

Dans lastation de Messaâd, le diagramme Ombrothermique révèle que la sécheresse est particulièrement intense, elle se fait sentir dès le début du mois d'avril et se prolonge jusqu'à la fin du mois de novembre. Quant à la période humide, elle s'étale de la fin du mois de novembre jusqu'à la fin d'avril (Fig. 7).

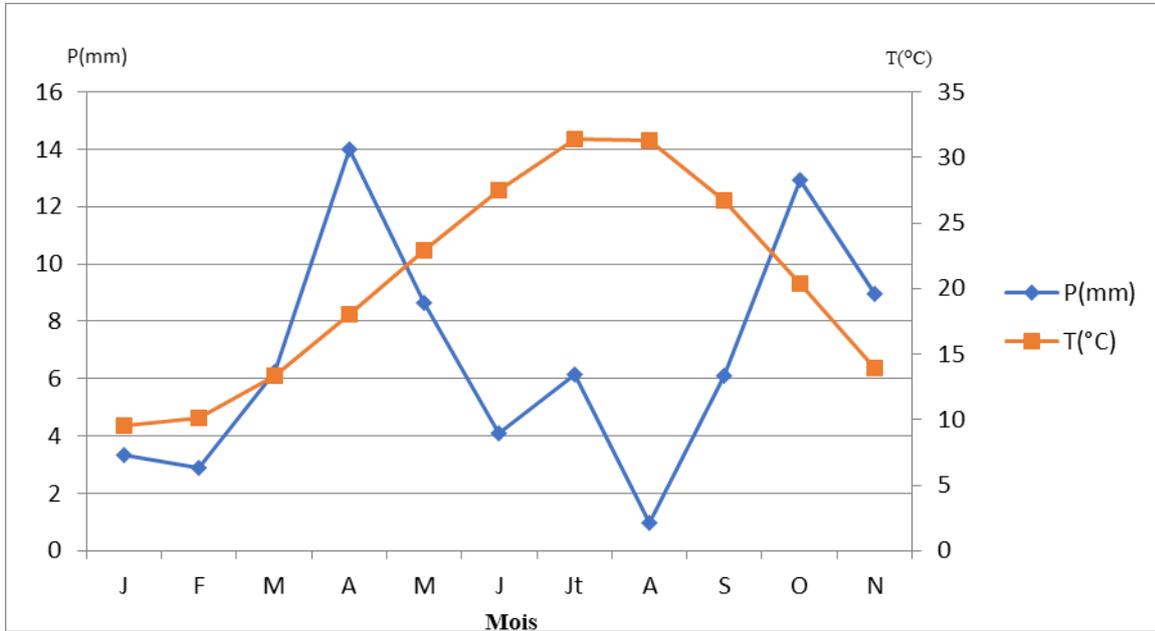


Figure 5: Diagramme Ombrothermique de la région de Messaâd (2011-2021).

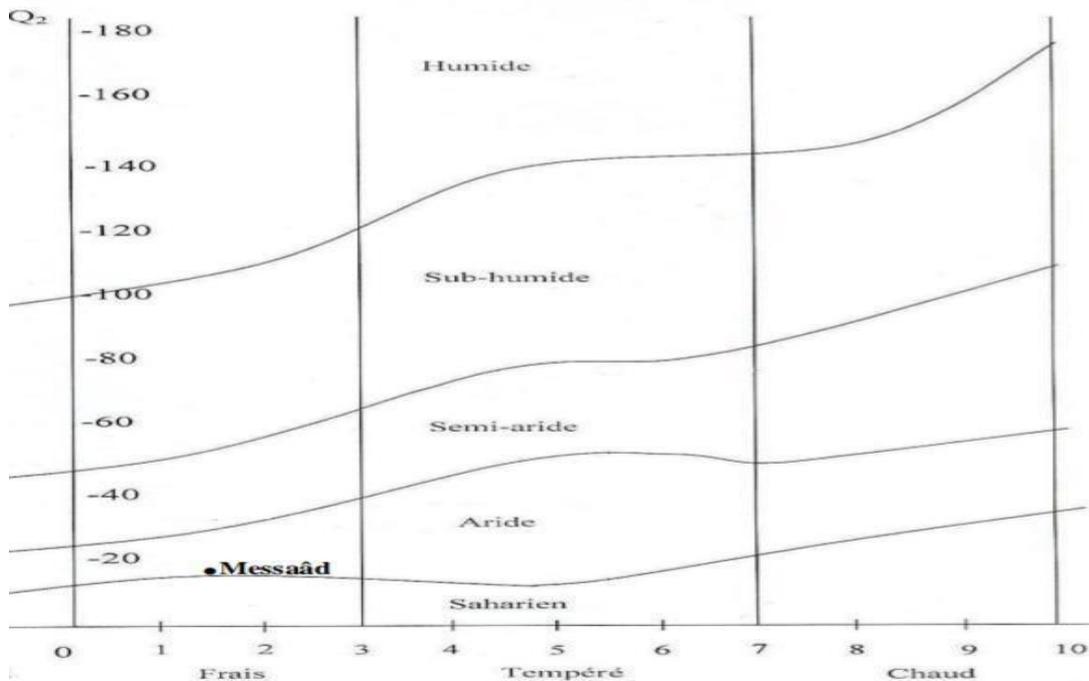


Figure 6: Climagramme d'EMBERGER montrant la position bioclimatique de la région de Messaâd (2011-2021)

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

2.2.3. La station de El Guedid

La commune El Guedid est située à l'ouest de l'Etat de Djelfa à environ 70 km, de la capitale de l'Etat algérien à environ 316 km, bordée au nord par la commune d'Al-Sharif, à l'est par la commune de l'Ainbel, elle est comprise entre 34° 38' 49" de latitude Nord et 2° 36' 54" longitude Est.



Figure 7: Situation la zone d'étude de Elguedid par apport la wilaya de Djelfa

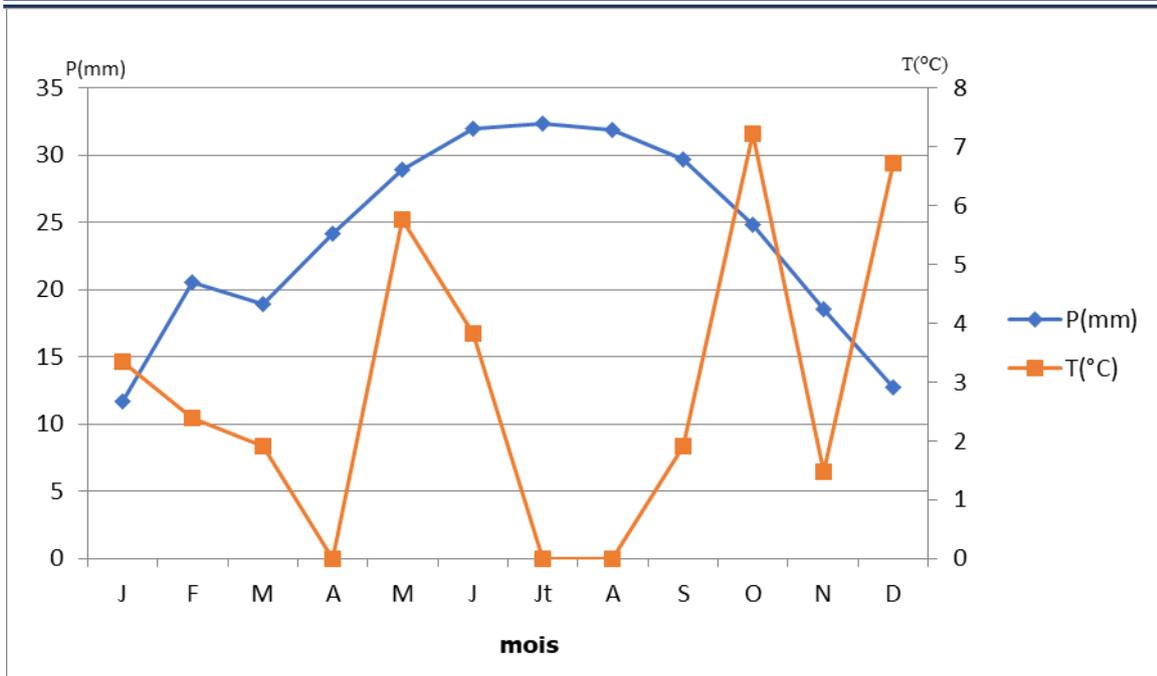


Figure 8: Diagramme Ombrothermique de la région de ELguedid (2011-2021).

CHAPITRE II :

Synthèse bibliographique sur lépidoptères

CHAPITRE II : Synthèse bibliographique**Présentation du matériel biologique**

Les Lépidoptères sont des métazoaires triploblastiques coelomates de forme filiforme; appartenant à la Classe des Insectes, Embranchement des Arthropodes. Cet Ordre est divisé en deux sous-ensembles : les Hétérocères ou « papillons nocturnes » et les Rhopalocères ou « papillons diurnes ». Les Rhopalocères sont des insectes de taille moyenne à grande, pourvus de couleurs assez vives portant deux paires d'ailes membraneuses couvertes de minuscules écailles de couleurs vives, redressées verticalement au-dessus du corps au repos et jouant un rôle prépondérant dans la reproduction. Quant aux antennes, dont la taille vari de quelques millimètres à environ 30 mm (TOLMAN& LEWINGTON, 1999).

Se rangent parmi les papillons nocturnes toutes les espèces dont les antennes ne se terminent pas en massue mais qui épousent des formes très variées. En position de repos, les ailes postérieures sont presque toujours entièrement ou partiellement cachées par les antérieures (FRAHTIA, 2002).

Contrairement aux Rhopalocères, les Hétérocères ne volent qu'au crépuscule ou durant la nuit (A l'exception des Zygènes qui ne se rencontrent qu'en journée) (MOLLIER PIERRET, 2012).

Au repos, ces insectes relèvent leurs ailes verticalement au-dessus du corps, ce dernier est généralement svelte, voire fluet (CHINERY, 1981 in FRAHTIA, 2002). Les Hétérocères présentent fréquemment des couleurs ternes et ils sont souvent très petits (FRAHTIA, 2002).

Taxonomie

Selon la classification la plus récente de BITSH (2000) in LERAUT (2000), une trentaine d'Ordre d'insectes actuel est recensée sur l'ensemble du globe. Selon les mêmes auteurs, les Lépidoptères appartiennent au : Phylum des Arthropoda ; Classe des Insecta; Sous-classe des Insecta; Section des Néoptères; Division des Holométaboles; Ordre des Lepidoptera dont la classification actuelle est plus complexe que l'ancienne distinction entre Rhopalocères et Hétérocères. L'Ordre des Lépidoptères est divisé en homoneures, comprenant les familles les plus primitives, à nervation semblable aux deux paires d'ailes, et les hétéroneures à nervation différentes aux deux paires d'ailes. Ces derniers sont scindés en monotrysiens comprenant un seul orifice à l'appareil génital femelle, et ditrysiens à deux orifices à l'appareil génital femelle. Parmi elles, les Hétérocères ou papillon de nuit et les Rhopalocères ou papillons de jour. Cependant, une autre distinction est faite entre les microlépidoptères (Primitifs, aux

pièces buccales broyeuses : Mites, teignes...) et d'autres types de Lépidoptères : Les macrolépidoptères (LERAUT, 2000). La classification des papillons de jours est basée sur des particularités de pattes et la forme des antennes. Ils présentent une grande variété de forme, de taille et de couleur. Chaque espèce est différente de sa voisine sous sa forme adulte, mais aussi par ses œufs, ses chenilles, ses chrysalides et ses cocons. Chacune passe par des étapes différentes, à des moments différents de l'année et chacune se nourrit de plantes différentes (STILL, 1996). Les entomologistes professionnels se basent essentiellement sur la nervation des ailes pour classer les espèces (SAIDI, 2013).

Biologie et écologie des Lépidoptères

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 (VERFALLIE, 2014). Ce remarquable processus de transformation constitue les métamorphoses complètes qui rangent les Lépidoptères parmi le groupe d'insectes Holométaboles (TOLMAN & LEWINGTON, 1999 in FRAHTIA, 2002).

Cycle du développement

En général, le cycle complet dure le plus souvent de 3 à 12 mois, cependant les records extrêmes étant de 21 jours et de 2 ans (HIGGINS et *al.*, 1991 in FRAHTIA, 2002) (Fig.8).

Les papillons de jour, ou rhopalocères, appartiennent à l'ordre des lépidoptères. Ils se caractérisent donc entre autres par leurs ailes recouvertes d'écailles (lépidoptère venant du grec lépidos, écaille, et pteros, aile). Le terme de rhopalocère fait référence aux antennes en forme de massue, se différenciant ainsi des hétérocères, aux antennes filiformes ou plumeuses.

Le cycle de vie commence par le stade œuf, puis chenille, laquelle se transforme en chrysalide, d'où sortira le papillon adulte, communément appelé imago. Le nombre de générations annuelles est variable selon les espèces (on parle d'espèces monovoltines ou plurivoltines) (LAFRANCHIS, 2007).

L'imago se nourrit le plus souvent de nectar de fleur, grâce à un appareil buccal particulier, la trompe, résultant d'une transformation adaptative des maxilles. Les chenilles sont en revanche dotées d'un puissant système buccal broyeur, et sont phytophages. Selon les espèces, les chenilles consomment une seule ou quelques espèces de plantes (plantes hôtes). (GRETIA, 2009)

Le processus surprenant de la métamorphose du papillon réalisé par chacune des espèces variées de papillons qui existent sur la planète suit des phases spécifiques, communément appelées : les étapes du cycle de vie d'un papillon. À l'intérieur de chaque étape, les caractéristiques des papillons changent de façon étonnante, tant sur le plan physiologique que dans leurs habitudes alimentaires et leur mode de vie. Ci après, trouvez une liste et un schéma qui vous présentent de forme synthétique les étapes du cycle des papillons. Ensuite, nous verrons en détail chacune des étapes mentionnées (PAOLA,2021).

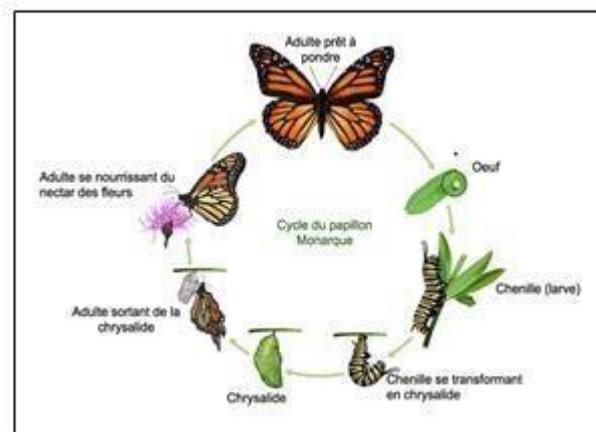


Figure 9: Schéma représentant le cycle biologique d'un papillon de jour; *Papilio machaon* (BOUTIN et al., 1991).

Œuf

De même que chez les autres espèces animales ovipares, les papillons pondent leurs œufs fécondés, desquels émerge un nouvel individu. En général, ils déposent leurs œufs sous les feuilles et autres surfaces végétales, afin de les protéger des prédateurs éventuels et des conditions climatiques défavorables (PAOLA,2021).

La fonction principale de l'œuf du papillon est de nourrir le nouvel individu, de sorte que, lorsque ce dernier achève son développement, il sort de l'œuf par un petit trou et se nourrit des restes de cette structure riche en protéines. Chaque papillon femelle est capable de déposer jusqu'à des centaines d'œufs, dont une partie survivront et passeront à l'étape suivante du cycle du papillon(PAOLA,2021).

Chenille

Les célèbres vers à soie (*Bombyx mori*) et les abondantes chenilles du papillon du chou (*Pieris brassicae*) qui animent les champs au printemps sont des exemples de papillons au stade larvaire. (Paola ,2021).

Pendant cette période, les larves de papillons doivent se nourrir et obtenir suffisamment d'énergie pour pouvoir poursuivre leur croissance et leur développement. Mais, que mangent les papillons pendant leur stade larvaire ? Principalement des feuilles et toutes sortes de fleurs, qu'ils ingèrent continuellement pour augmenter leur taille ([PAOLA](#),2021).

En raison de leur croissance et de leur développement constant, les chenilles sont obligées de perdre leur peau jusqu'à cinq fois. Cette mue de la peau sert également de nourriture pour la chenille. Tandis que, lors de sa dernière mue, elle utilisera sa vieille peau pour tisser une structure en forme de maille qui sera placée face vers le bas et suspendue à une feuille, une branche ou toute autre structure végétale appropriée. Une fois placée avec ce filet préparé pour se soutenir, elle adopte avec son corps une courbe curieuse et caractéristique en forme de "J". C'est le signe que la larve est prête à passer à l'étape suivante de son cycle de vie : la surprenante formation de la chrysalide ([PAOLA](#),2021).

Alimentation

Le régime alimentaire des larves varie selon les espèces (LOYER et PETIT, 1994 in SAIDI, 2013), la majorité des larves Lépidoptères sont phytophages (Ou herbivores) dans la plupart des écosystèmes terrestres et souvent les premiers insectes phytophages dans les écosystèmes forestiers (BONNEIL, 2005).

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 aphytophages (Se nourrissant de bouse, cochenille, farine, fourmis, cire, pollen, laine, nectar...). Parmi elles, un petit nombre sont parasitoïdes ou prédatrices d'autres animaux (WARNAU, 2011).

Défense et camouflage

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

Chez les Hétérocères, l'organe tympanique est l'un des plus importants moyens de défense face aux insectivores chassant par écholocalisation. Cet outil permet aux papillons de modifier leur vol, de l'accélérer ou la plupart du temps de se laisser tomber en chute libre pour déjouer l'adversaire. La détection des chauves-souris reste la fonction primaire de ces structures. Certains papillons peuvent aussi émettre des sons « aposématiques », des « clics » ultrasoniques destinés à avertir un prédateur qu'ils sont inconsommables, ou réduisent leur vulnérabilité par un vol rapide et erratique au ras du sol, loin de la hauteur de chasse des chauves-souris. D'autres réduisent le risque de se faire capturer en diminuant leur temps de vol au cours de la nuit (GOUALLER, 2008).

Chrysalide (ALBOUY, 2011)

La chrysalide (Du grec chryso qui veut dire or (ALBOUY, 2011)), est le troisième stade du cycle de vie d'un papillon pendant lequel la chenille s'accroche à une branche avec un fil de soie (Fig.9). Bien souvent, elle va prendre la couleur des feuilles ou des branches de l'arbre sur laquelle elle se trouve, devenant ainsi quasiment invisible.



Figure 10: Chrysalide d'une belle dame (Vanessa cardui)(ALBOUY, 2011).

Description

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

(Frahtia, 2003). Certaines chrysalides ont de beaux reflets dorés. La chenille en fin de croissance mue une dernière fois pour se transformer en nymphe. Quand elle se fixe par l'extrémité de son corps à un support quelconque, elle rejette sa vieille peau d'avant (ALBOUY, 2011).

Développement

La chenille cesse de s'alimenter pour pouvoir se transformer en chrysalide. Cette transformation s'appelle la nymphose. La plupart des chenilles de papillons de jour se fixent à un support à l'aide de quelque fils de soie. Bien souvent, elle va prendre la couleur des feuilles ou des branches de l'arbre sur laquelle elle se trouve. D'autres chenilles s'enterrent, s'enroulent dans une feuille ou encore tissent autour d'elle un cocon de soie. Elles restent immobiles tandis que les transformations internes sont à l'œuvre : Les organes de la chenille se réorganisent pour s'adapter à la vie future du papillon. Le cerveau et les yeux grossissent, les antennes s'allongent, les mandibules rétrécissent et la trompe se développe. Le tube digestif devient tout petit et les organes reproducteurs apparaissent. Au bout de quelques jours, l'ancienne peau de la chenille se fend et la chrysalide, dont la peau est molle, se tortille une dernière fois pour se débarrasser de cette vieille peau encombrante. Après quelques heures, sa peau devient rigide et dure (MOLLIER-PIERRET, 2012). La vie de la chrysalide peut aller de 7 jours à plusieurs mois suivant le temps et les espèces (BERGEROT, 2012).

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 (MOLLIER-PIERRET, 2012). Un papillon adulte vit généralement entre un jour et six mois (WAMAU, 2004).

Description

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 (TOLMAN&LEWINGTON, 1999).

Tête

La capsule céphalique des Lépidoptères 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 (Ommatidies) qui jouent chacune le rôle d'un petit œil et captent une fonction du signal visuel (DOYIERES et *al.*, 2017) 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 (TOLMAN&LEWINGTON, 1999). 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 (BERGEROT et *al.*, 2012 ;TANGUY, 2015). Outre la trompe, la tête est également munie d'autres pièces buccales : Les palpes maxillaires dont le développement varie en fonction des espèces (FRAHTIA, 2005). Sur le front et entre les yeux partent deux antennes. Ce sont des organes sensoriels, recouverts de soies courtes, très sensibles qui assurent à l'insecte un équilibre lors du vol et qui l'enseignent sur ses plantes nourricières, les vibrations, les courants d'air ainsi que les mouvements du voisinage.

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 (FRAHTIA, 2002). 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 (DOYIERES et *al.*, 2017). 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 (FRAHTIA, 2002).

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 (HIGGINS et *al.*, 1991).

Habitat et période de vol

Les papillons peuvent s'observer pratiquement dans tous les types d'habitats, les milieux herbeux ensoleillés sont souvent très riches en espèces. Les pelouses calcaires, en raison de leur diversité floristique, sont des « spots » particulièrement intéressants pour l'observation des papillons de jour. De même, les lisières forestières, les layons et les clairières sont des lieux privilégiés car ils permettent d'observer à la fois les espèces des milieux ouverts et ceux des habitats boisés adjacents. Dans les zones urbanisées, les jardins et les parterres fleuris peuvent attirer une diversité assez significative d'espèces, notamment dans le groupe des Vanesses. Certains papillons, comme le Brun des Pélargoniums liés aux géraniums de jardin, ne se rencontrent pratiquement qu'à proximité des villes. Les zones agricoles sont généralement moins propices aux papillons, mais on peut néanmoins y observer une assez grande variété d'espèces au moment de floraison des plantes cultivées (CARRIERE, 2013).

La période de vol ne dure parfois que deux semaines, pour plusieurs espèces dont la répartition est très limitée ; elle est plus longue pour la plupart, si l'on considère toute l'aire de distribution. Pour de nombreuses espèces à l'aire de répartition étendue, le nombre de générations annuelles peut varier sensiblement en fonction du type de biotope, de l'altitude et du climat local (CHINERY et CUISIN, 1994). Quelques espèces polyvoltines peuvent voler du début du printemps à la fin de l'été. Un printemps tardif plus un été frais peuvent retarder le vol de certaines espèces arctiques de plus d'un mois. Les périodes de sécheresses prolongées peuvent retarder l'émergence de certaines espèces érémoïques d'au moins une saison (SAIDI, 2013).

Ennemis et maladies

La dynamique des populations de Lépidoptères fait l'objet de régulation naturelle permanente à cause de leur multiplication anarchique. Cette régulation se fait selon trois modes (BOUZERIBA, 2001) :

-Les maladies : 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 (SCHMELT, 2011).

-Le parasitisme : Causé essentiellement par les Tachinaires et les Ichneumons qui pondent directement leurs œufs sur ou dans les tissus de leurs victimes. Selon SCHMELT (2017), le champignon *Cordycepsmilitaris* parasite les chenilles et les chrysalides.

-La prédation : Les Lépidoptères sont des proies importantes pour certains consommateurs (BONNEIL, 2005). 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 (SUTY, 2011), les Hémiptères (*Macrolophuscaliginosus* qui au stade larvaire ou adulte se nourrit d'œufs de Lépidoptères), les libellules, les fourmis et les mouches (*Compsilluraconcinnata* utilisée pour lutter contre le *Bombyx disparate*). Face à tous ces ennemis, l'imago a différencié des processus originaux de défense :

-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 (Frahtia, 2002).

Répartition des Lépidoptères

Les papillons sont loin d'être répartis d'une manière homogène dans les différents sites échantillonnés. La convenance de l'habitat dépend de nombreux facteurs tels que : La nature du sol, l'altitude, la température, l'ensoleillement ou l'ombre (Espèces sciaphiles) et surtout la distribution des végétaux. Cependant, cette plante hôte doit être assez abondante et surtout située dans un contexte adéquat, particulièrement du point de vue micro climatique. Ceci qui explique l'importance du port de la plante et de la structure de la végétation environnante, de même que l'existence d'aires ensoleillées, chaudes et abritées des vents (Buissons, bosquets, haies, lisières forestières, reliefs). Ces exigences, souvent très strictes, limitent fortement le choix de l'habitat chez beaucoup de papillons et les rendent souvent très sensibles aux modifications, parfois peu apparentes, de leur environnement (LERAUT, 1992 in FRAHTIA, 2002).

Chapitre III

Matériel et Méthode

Chapitre III : Matériel et Méthode

Choix des stations :

Le choix des stations est lié à plusieurs facteurs, notamment l'accessibilité, la physionomie de la végétation et la présence de groupements végétaux et les différentes caractéristiques de chaque station. Notre objectif vise à rechercher les Rhopalocères qui existent dans deux stations de la région de Messâad et celle d'Elguedid durant deux mois. Le tableau suivant montre leurs coordonnées géographiques.

Tableau 5: Coordonnées géographiques et altitudes des stations d'étude.

| | Coordonnées | Altitude (m) |
|------------------|----------------------------|--------------|
| El guedid | 30° 10' Nord 3° 30' Est | 800 m |
| Messaâd | 33° 35' Nord 2° 5' Est | 150 m |

Région 1 : Massaad

Région pastorale par excellence, appartient aux steppes sud algéroises de la frange présaharienne, elle se retrouve à 800 m d'altitude et à 70 km au sud-est de Djelfa (Fig. 1) (Daoued *et al.*, 2022).



Figure 11: région de Messaad, wilaya El-djelfa (Bouabdelliet al., 2015).

La région est caractérisée par de faibles précipitations annuelles qui, calculées pour une période de 10ans (2010-2019) ne dépassent pas 180mm (Station Météo de Laghouat). La période pluvieuse coïncide avec l'automne avec un maximum de 27,27 mm pour le mois de septembre, et un minimum de 5.09mm pour le mois de juillet (Daoued *et al.*, 2022).

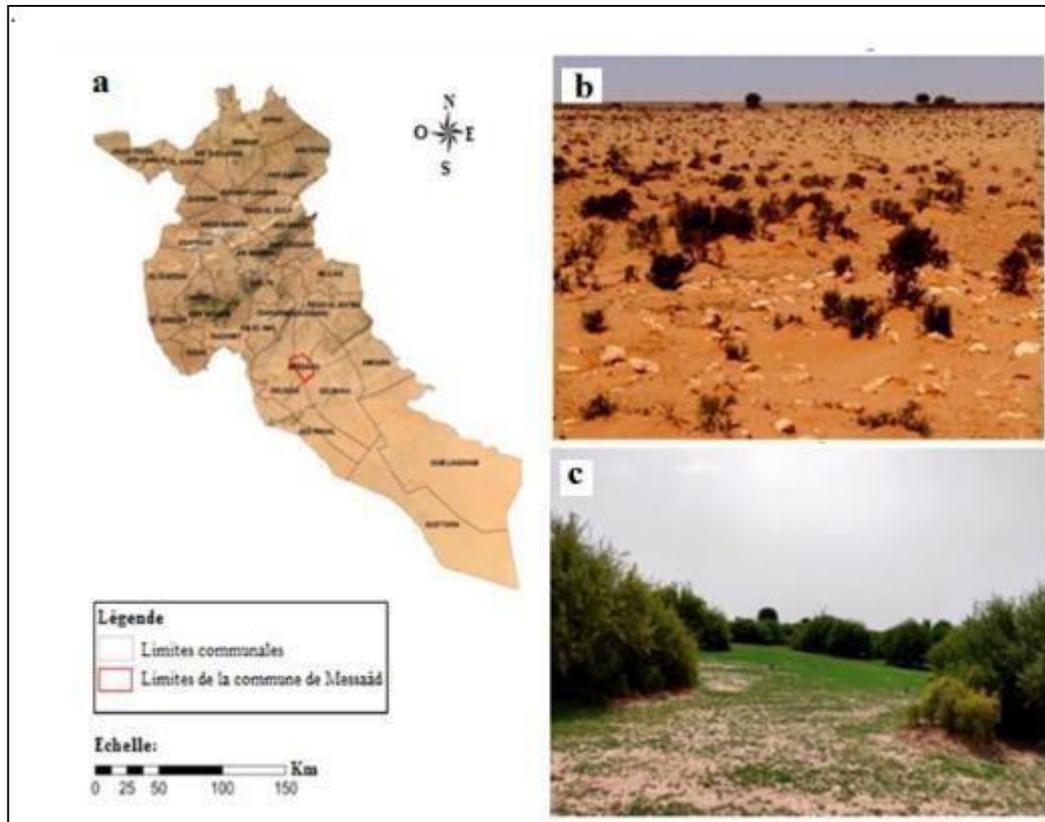


Figure 12: Présentation de la zone d'étude

a: Localisation de la zone d'étude, b : Vue générale d'un parcours libre, c : Vue générale d'une zone verte (Daoued *et al.*, 2022).

L'étude des températures moyennes mensuelles révèle que le mois de septembre est le plus froid dans l'année avec une valeur moyenne de 7,33°C, et le mois le plus chaud est juillet (30,52°C). Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson établi pour la même période (Fig. 3) révèle une sécheresse qui dure toute l'année. La région de Messaâd est classée dans l'étage bioclimatique aride à hiver frais avec un quotient pluviométrique $Q_2=16,37$ et une température moyenne des minimales = 1,87°C (Daoued *et al.*, 2022).

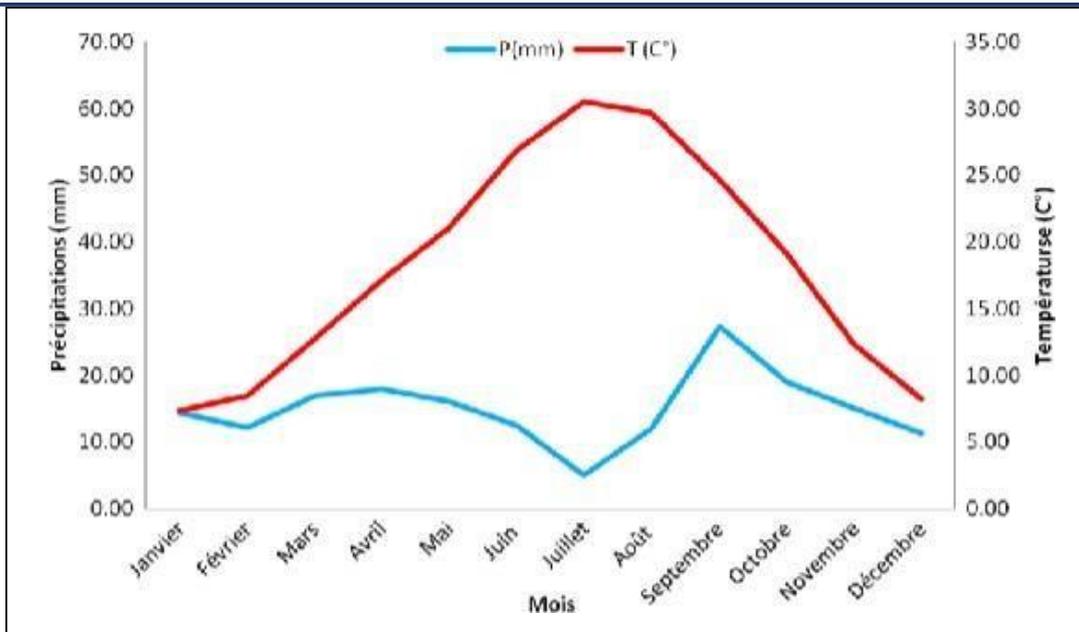


Figure 13: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Messaâd (Daouedet al., 2022).

Région 1 : El-Guedid

El-Guedid est situé au Nord-Ouest de la Wilaya de Djelfa entre les longitudes 2,36° et 2,79° et les latitudes 34,45° et 34,88° (Kanoun *et al.*, 2015).

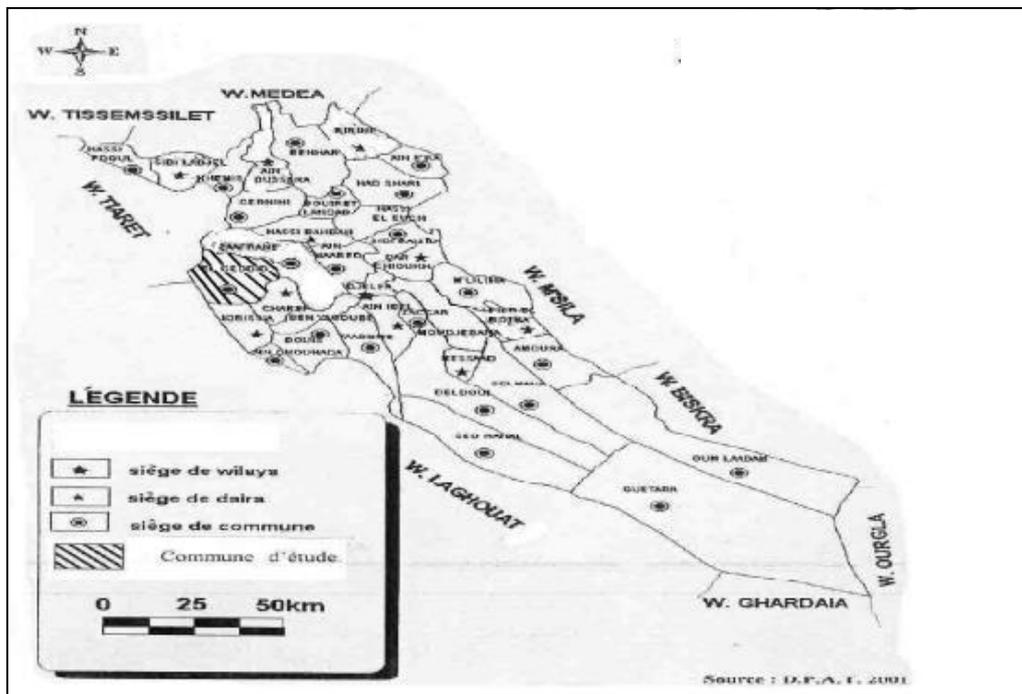


Figure 14: Situation géographique de la commune d'étude (Medouniet al., 2006)

L'El-Guedid-Djelfa est une zone d'élevage ovin, de type extensif de plein air, exploitant les ressources naturelles pastorales steppiques. La zone couvre 115.226 hectares, dont 90 % correspondent à des parcours souvent dégradés. La région a été soumise à de profonds

bouleversements socio-économiques depuis 30-40 ans (aménagement du territoire, développement des cultures, augmentation démographique, transformation de l'habitat, urbanisation incontrôlée...) à cela s'ajoute les sécheresses intenses répétitives qui ont contribuées à de nouveaux usages en matière d'espace pastoral. La fig. 5 illustre cette variabilité interannuelle pluviométrique. D'autre part, il est souligné par les éleveurs (confirmés par les données météorologiques) que pratiquement toutes les années sont marquées aussi par des sécheresses saisonnières influençant la production fourragère (naturelle et cultivée) et sa répartition dans l'année (Kanoun *et al.*, 2015).

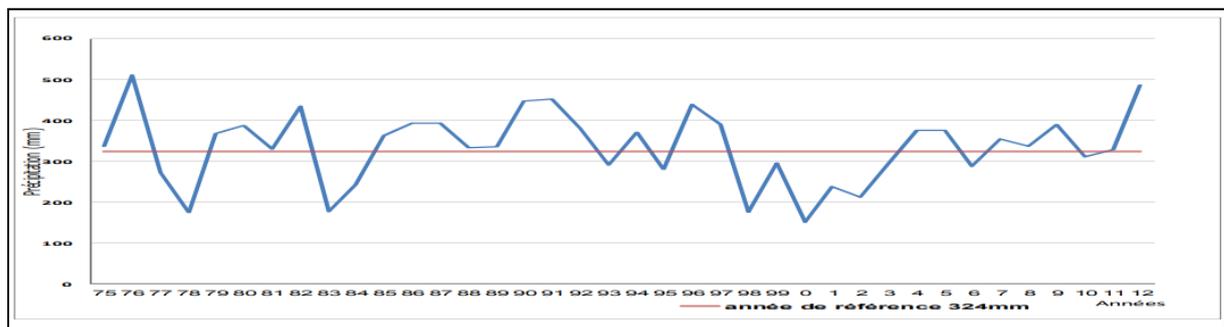


Figure 15: Précipitations et déficits hydriques : années 1975-2012

Période de suivi

Notre étude, sur les Rhopalocères du région Messad et El guedid, s'est étalée sur une période de deux mois, allant de juin 2022 à juillet 2022, avec une moyenne de 03 sorties par mois.

Matériel et Méthodes d'échantillonnage

Filet fauchoir

Le filet fauchoir permet la capture des insectes peu mobiles ou volants, existant dans les herbes et les buissons (LIMOGES, 2003). Il se compose d'un manche de 1 à 1,5m de longueur, portant à l'une de ses deux extrémités, une monture circulaire de 0,4 m de diamètre sur lequel est monté un filet en toile forte d'une profondeur de 0,4 m (Fig. 11). Cet instrument est utilisé pour la capture des insectes, comme des lépidoptères, des acridiens, des hémiptères et des hyménoptères, repérés soit à l'œil nu, soit au vol, ou pendant un bref instant de repos sur un support végétal (BENKHELIL, 1991). La méthode est réalisée plusieurs fois chaque mois dans les différentes stations d'étude. On conserve les éléments capturés dans des boîtes de Pétri, sur lesquelles on note les données nécessaires (date, lieu...).



Figure 16: Filet fauchoir

Piège sucré (appâté)

Ce type de piège est utilisé pour la capture des insectes, qui sont attirés par l'odeur de l'eau sucrée ou du miel, captée grâce à la présence des antennes qui constituent le siège de l'odorat (**ROBERT, 2001**). Le matériel constituant ce piège est très simple, il s'agit d'une simple bouteille en plastique coupée de part et d'autre pour la rentrée des insectes, à l'intérieur de laquelle on trouve 1/3 d'eau avec une cuillère à soupe de sucre. Les bouteilles à l'eau sucrée sont fixées par un fil sur un pied de palmier dattiers ou un arbre fruitier (Fig. 12) et laissées ainsi durant 2 à 4 jours puis on récupère le contenu. Trois pièges sucrés sont utilisés dans chaque station d'étude.



Figure 17: piège sucré

Méthode utilisée au laboratoire

Au laboratoire, on a réalisé plusieurs manipulations entre la conservation l'étalage et la détermination des différents espèces des lépidoptères capturées grâce aux différentes techniques d'échantillonnage.

Exploitation des résultats

Pour l'exploitation des résultats obtenus dans l'étude des lépidoptères dans la région de Messâad et Elguedid, quelques indices écologiques sont appliqués.

Richesse totale (S)

Elle représente en définitive l'un des paramètres fondamentaux qui caractérisent un peuplement. Elle correspond à la totalité des espèces qui compose la biocénose d'un écosystème pris en considération (RAMADE, 2003).

Richesse moyenne (Sm)

Elle correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un ensemble d'échantillons collecté dans un biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003). Elle donne à chaque espèce un poids proportionnel à sa probabilité d'apparition le long de la séquence des relevés et autorise la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (BLONDEL, 1979). Elle est donnée par la formule suivante:

$$S_m = \Sigma S / N_r$$

Sm : Richesse moyenne ;

S : Somme des richesses totale obtenue à chaque relevé ;

Nr : Nombre de relevés.

Abondance relative (AR%)

L'abondance relative (AR%) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animales présents confondus (N) dans un inventaire, exprimé en pourcentage (FAURIE et *al.*, 2003). Elle est calculée avec la formule suivante :

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

AR%: Abondance relative des espèces d'un peuplement.

Ni: Nombre total des individus de l'espèce (i) prise en considération;

N: Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

Fréquence d'occurrence (Fo%)

La fréquence d'occurrence (Fo%) est le rapport, exprimé en pourcentage, du nombre de relevés contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre total de relevés effectués (P) (DAJOZ, 1982). Elle est calculée par la formule suivante:

$$Fo\% = (Pi \times 100) / P$$

Pi: Nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération;

P: Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo%, il est à distinguer les catégories suivantes (BACHELIER, 1978; DAJOZ, 1971; MULLEUR, 1985) :

- Si $Fo\% = 100\%$, l'espèce est dite omniprésente ;
- Si $75\% \leq Fo\% < 100\%$, l'espèce est dite constante ;
- Si $50\% \leq Fo\% < 75\%$, l'espèce est dite régulière ;
- Si $25\% \leq Fo\% < 50\%$, l'espèce est dite accessoire ;
- Si $5\% \leq Fo\% < 25\%$, l'espèce est dite accidentelle ;
- Si $0 < Fo\% < 5\%$, l'espèce est dite rare.

Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

C'est la quantité d'informations, apportée par un échantillon sur la structure du peuplement dont il provient et sur la façon dont les individus sont répartis entre diverses espèces (RAMADE, 1984). Il est exprimé par l'équation suivante :

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

$$\text{Où } qi = ni / N$$

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

qi: Probabilité de rencontrer de l'espèce i;

ni : Nombre total des individus de l'espèce i ;

N : Nombre total de tous les individus.

Indice d'équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'max) (WEESIE et BELEMASO BGO, 1997). Il est calculé à l'aide de la formule suivante:

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

E: Indice d'équitabilité;

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H max: Indice de diversité maximale.

La diversité maximale (H max) est donnée par la formule suivant (MULLER, 1985; WEESIE et BELEMASOBGO, 1997):

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

S:Richesse totale.

Les valeurs de l'équitabilité (E) varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et elles se rapprochent de 1 lorsque toutes les espèces présentes sont représentées par presque le même effectif (RAMADE, 2003).

CHAPITRE IV :

Résultats et discussions

CHAPITRE IV : Résultats et discussions

Ce chapitre comporte principalement les résultats d'échantillonnage des rhopalocères dans les stations d'Elguedid et Messaâd, leur abondance, leur fréquence, leur richesse spécifique, leur diversité et leur équitabilité.

Inventaire des espèces rhopalocères dans la région d'étude

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des espèces rencontrées dans la région d'étude. Cet inventaire est le résultat global de tous les spécimens rassemblés par la méthode de filet fauchoir et et piège sucré.

Tableau 6: Liste des espèces des rhopalocères retrouvées dans les stations d'étude.

| Famille | Genre | Espèce | Descripteur | Effectif |
|-------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Nymphalidae | <i>Vanessa</i> | <i>V.cardui</i> | (Linnaeus, 1758) | 9 |
| | <i>Vanessa</i> | <i>V.atalanta</i> | (Linnaeus, 1758) | 1 |
| | <i>Danaus</i> | <i>D.chrysippus</i> |)Linnaeus, 1758(| 1 |
| Pieridae | <i>Pieris</i> | <i>p.rapae</i> | (Linnaeus, 1758) | 74 |
| | <i>Colias</i> | <i>C croceus</i> | (Fourcroy, 1785) | 7 |
| | <i>Euchloe</i> | <i>E.crameri</i> | (Batler, 1869) | 21 |
| Lycaenidae | <i>Polymmatius</i> | <i>p.icarus</i> | (Rottemburg, 1775) | 7 |
| | <i>Lampides</i> | <i>l.boeticus</i> | (Linnaeus, 1767) | 7 |

Les photos correspondant les espèces retrouvées sont présentées par les figures suivantes

*Colias croceus**Danaus chrysippus*

Lampides boeticus



marbré de cramer

*Polymmatius icarus**Pieris rapaeb**Vanessa atalanta**Vanessa cardui*

Richesse spécifique des stations d'étude

La richesse spécifique d'un milieu correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope. Elle varie en fonction du nombre d'espèces et de la surface sur laquelle elles sont présentes.

Tableau 7: Richesse spécifique des stations d'étude

| stations d'étude | Elguedid | Messaâd |
|----------------------------|----------|----------|
| Richesse spécifique | 6 | 5 |

La richesse spécifique la plus importante est observée dans la station d'Elguedid avec 6 espèces, suivie par la parcelle Messaâd avec 5 espèces. L'hétérogénéité et la qualité de l'habitat jouent un rôle discriminant sur la persistance des populations de Rhopalocères puisque les sites les plus riches en Rhopalocères, en termes de diversité d'espèces, sont ceux appartenant à un paysage hétérogène (GONSETH 1994 in FRAHTIA, 2005).

La richesse varie d'un habitat à l'autre. Le nombre d'espèces exploitées à des stations varie entre 22 et 54. La richesse la plus élevée est enregistrée pour la clairière avec 54 espèces. Suivi par la cédraie avec 39 espèces. Puis par la yeusaie avec 33 espèces, la subéraie avec 30 espèces. Ainsi que la zénaie avec 29 espèces et enfin la pinaie avec 22 espèces. La richesse moyenne varie de 0.92 à 2.25 (KACHA et al., 2017).

Abondance relative des espèces rhopalocères

Les abondances des espèces de rhopalocères sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 8: L'abondance des espèces Rhopalocères dans les deux sites étudiées.

| | | Messâad | | Elguedid | |
|--------------------|---------------------------|---------|-------|----------|-------|
| Famille | Espèces | Ni | AR(%) | Ni | AR(%) |
| Pieridae | <i>Pieris rapae</i> | 44 | 69.8 | 30 | 46.88 |
| | <i>Euchloecrameri</i> | 13 | 20.6 | 8 | 12.5 |
| | <i>Colias croceus</i> | 2 | 3.2 | 5 | 7.81 |
| Nymphalidae | <i>Vanessa cardui</i> | - | - | 8 | 12.5 |
| | <i>Vanessa atalanta</i> | 1 | 1.59 | - | - |
| | <i>Danaus chrysipus</i> | 2 | 3.17 | - | - |
| Lycanidae | <i>Lampides boeticus</i> | - | - | 6 | 9.38 |
| | <i>Polymmatius icarus</i> | 1 | 1.59 | 7 | 10.94 |

L'examen du tableau 9 fait ressortir une abondance estimée à 63 spécimens riches totales de cinq espèces dans la région Messâad dont les plus abondantes sont : la piéride de la rave avec 55 individus (93,65%), suivie par les Nymphalidae avec 3 individus (1.58%), par les Lycaenidae avec 1 seul individu (4,76%) (Fig.10). Dans la station d'Elguedid, l'abondance relative est estimée à 64 spécimens avec riches totales de six espèces dont la plus abondante est : la piéride de la rave, représentée par 43 individus (67,18%) suivie par les Lycaenidae avec 15 individus (20.31%), les nymphalidae avec 8 individus (12,5%) (Fig.11). L'Abondance relative (AR%) dans le parc de Theniet El Had note 851 individus recensés. La clairière (pelouse) qui correspond au plus grand nombre d'effectifs avec 263 individus (A. R. % = 30,9%), suivis par la cédraie (188 ind., 22.9%), la yeusaie (116 ind., 13.63%), la subéraie (109 ind., 12.81%) et la zénaie en dernier avec 104 individus (A. R. % = 12.22%). La plus faible valeur d'abondance des espèces a été enregistrée dans la piniaie avec 71 individus (A.R % = 8.34%) (Fig.12). Les Nymphalidae sont placés en première position avec 32.90% (280 individus). Suivi par la famille des Erebidae avec 149 individus (17.51%). Puis par celles des Pieridae avec 147 individus (17.27%). Après vient la famille des Lycaenidae avec 119 individus (13.98%). Ensuite la famille des Notodontidae avec 58 individus (6.82%). Concernant les autres familles leurs taux varient de 0.12 % (1 individu) à 4.11% (35 individus) (Tab.10) (KACHA et al., 2017).

Fréquence d'occurrence

La valeur de fréquence d'occurrence qui caractérise chaque espèce rhopalocère recensée est démontrée par le tableau 11.

Tableau 9: Fréquence d'occurrence (%) des espèces de rhopalocères dans les stations d'étude.

| Station \ Espèce | <i>Colias roceus</i> | <i>Danaus chrysippus</i> | <i>Euchloe cramerii</i> | <i>Lampides betulae</i> | <i>Pieris rapae</i> | <i>Polymmatius carus</i> | <i>Vanessa atalanta</i> | <i>Vanessa cardui</i> |
|------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Elguedid | 60 | 00 | 80 | 60 | 100 | 60 | 00 | 60 |
| Messâad | 16 | 33 | 66 | 00 | 100 | 16 | 16 | 00 |

La fréquence d'occurrence nous renseigne sur la répartition des espèces. Dans la station d'Elguedid, la piéride de la rave, présente la fréquence d'occurrence la plus importante (100%) témoignant une répartition régulière. A Messâad, seuls les Piérides de la rave ont une fréquence d'occurrence de 100%. Leur répartition est donc régulière. Quant à la fréquence la plus faible, elle est enregistrée par le Azuré commun et Souci. Par ailleurs, la répartition

spatiale des espèces dans les divers habitats étudiés permet l'identification des espèces généralistes et spécialistes. Il semble que le Piéride de la rave est la seule espèce généraliste exploiteuse de tous les types d'habitat. Fréquences d'occurrences globales (FO%) selon les familles de lépidoptères Au niveau du parc national de Theniet El Had, 11 familles qui sont enregistrées les plus grands nombres de cas d'espèces appartenant à la classe très rare allant de 1.19% à 8.33%. 2 familles rares avec un taux de 10.15% et 15.48%. Par contre une seule famille des Erebidae notée comme espèces assez rare avec 26.19%. La classe fortement constante des espèces est enregistrée pour la famille des Nymphalidae (86.90%). Effectivement elle est dominante au niveau de ses habitats. Egalement nous notons qu'une seule famille appartient aux classes des espèces accessoires les Pieridae avec 41.67 % et suivie par la classe des espèces accidentelles des Lycaenidae (30.90%) (KACHA et *al.*,2017).

Diversité et équitabilité des espèces rhopalocères

| stations d'étude | Elguedid | Messaâd |
|-------------------------|----------|---------|
| Diversité (bits) | 2.21 | 1.29 |
| Équitabilité | 0.85 | 0.55 |

Concernant la diversité des Rhopalocères calculée, elle est estimée à 2.21bits dans la station de Massâdquant à l'équitabilité est de 0,85. La diversité et l'équitabilité dans la station d'Elguedid est de 1,29bits et 0,55 respectivement.

L'indice de diversité (H') montre que la clairière (pelouse) semble être la plus diversifiée en termes d'espèces de papillons avec 2.73 bits suivies de la cédraie avec $H' = 2.58$ bits. Puis vient la yeusaie avec 2.28 bits et Zénaie avec 2.21 bits. Ensuite la Pinaie et la subéraie avec 2.17 bits et 2.12 bits respectivement. La valeur d'équitabilité de tous les habitats est équilibrée en termes de nombres de papillons allant de 0.68 à 0.79(KACHA et *al.*,2017).

CONCLUSION

CONCLUSION

Le présent travail est une contribution à l'étude de l'inventaire des rhopalocères dans la région de Djelfa. Les stations choisies pour collecter les espèces sont: Messaâd au sud et Elguedid à l'ouest. Au bout de trois mois d'étude, on a répertorié huit espèces appartenant à trois familles : Les Pieridae, les Lycaenidae et les Nymphalidae. Il s'agit de: *Colias croceus*, *Danaus chrysipus*, *Euchloe crameri*, *Lampides boeticus*, *Pieris rapae*, *Polymmatiscarus*, *Vanessa atalanta* et *Vanessa cardui*.

Dans la région de Messaâd, l'abondance relative est estimée à 63 individus spécimens dont les plus abondantes les pierides de la rave avec 55 individus (93, 65%), suivie par les Nymphalidae avec 3 individus (1,58%). Les Lycaenidae avec un seul individu (4,76%). Dans la région d'Elguedid, l'abondance totale est estimée à 64 spécimens dont la plus abondante est la famille de Pieridae de la rave avec 43 individus (67,18%) suivie par les lycaenidae avec 15 individus (20,31%), par les nymphalidae avec 8 individus (12,5%).

La fréquence d'occurrence nous renseigne sur la répartition des espèces. Dans la station d'Elguedid, l'espèce de la piéride de la rave a la fréquence d'occurrence la plus importante (100%) témoignant une répartition régulière. A Messâad, seules les piérides de la rave ont une fréquence d'occurrence de 100%. Leur répartition est donc régulière. Quant à la fréquence la plus faible est enregistrée par le Azuré commun et Souci.

Concernant la diversité des Rhopalocères calculée, elle est estimée à 2,21 bits dans la station de Massâad quant à l'équitabilité est de 0,85. La diversité et l'équitabilité dans la station d'Elguedid est de 1,29 bits et 0,55 respectivement.

Les résultats obtenus ne mettent pas en exergue une différence significative entre les peuplements des deux sites d'étude vu que les paramètres structuraux se rapprochent grandement. La répartition spatiale des espèces nous a permis d'identifier une seule espèce généraliste présente dans tous les habitats : Le Piéride de la rave. Cependant, la diversité qui caractérise le site du Elguedid et Messaâd pourrait s'expliquer par la diversité de ce milieu qualifié d'hétérogène et donc composé d'une mosaïque de zones ouvertes et de zones plus ou moins embroussaillées. Outre la structure de cet habitat, la richesse floristique globale qui le caractérise, et en particulier celle des herbacées, conditionnent fortement la présence d'un peuplement riche et diversifié. En outre, il est important de noter que l'abondance des Rhopalocères n'est pas seulement conditionnée par la richesse de la strate herbacée, mais par l'abondance des plantes hôtes spécifiques à chaque espèce de Rhopalocère.

Conclusion

En perspectives, il est souhaitable de faire une prospection d'autres stations à travers le territoire de la région de Djelfa pour rechercher de nouvelles espèces de Rhopalocères et de confirmer la régularité des espèces recensées dans cette étude. Ainsi, si possible, il est curieux d'approfondir la recherche pour déterminer les facteurs qui régissent la répartition de ce groupe des insectes et leur intérêt écologique dans la région de Djelfa.

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

- LAFRANCHIS T., 2007.** Papillons d'Europe. *Guide et clés de détermination des Papillons de jour.* Diatheo,379 p.
- Gretia, 2009-** Invertébrés continentaux des Pays de la Loire.
http://www.old.gretia.org/dossiers_liens/nosact/inv_pdl/pdf/Fiches_taxons/Rhopaloceres.pdf
- **BACHELIER G., 1978** - *La faune des sols: son écologie et son action.* O.R.S.T.O.M., 391p.
- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953.-** Saison sèche et indice xérothermique. Doc: Carte Product.Végét., Sér: Généralités, 3(1), art.8; 47p. + 1 carte.
- BERKANI I. et BENARFA N., 2005.-** Contribution à l'étude de la qualité des eaux d'irrigation des zones semi-arides cas de la région de Deldoul (Plaine de OuledTolba). Wilaya de Djelfa. *Mém. Ing.* Djelfa; 86p. + Annexes.
- DAJOZ R. ,1971-** *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris,434p.
- DAJOZ R., 1996** - *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- DREUX P., 1980** - *Précis d'écologie.* Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231p.
- ELKINS N., 1996** - *Les oiseaux et la météo.* Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 220 p.
- EMBERGER L., 1955-** Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Lab. Géol. Bot. Et Zool., Fac. Sc. Montpellier*, 7; 1-43pp.
- GANA L., 1987.-** *Contribution à l'étude de la structure de la végétation steppique dans le Sud-Algérois.* D.E.S en Biologie. Option écologie végétale. U.S.T.H.B. Alger; 63p
- LOISEL R., 1975-** *La végétation de l'étage méditerranéen continental français.* Thèse Doctorat d'état. Université Aix –arseile III. Fac. Des. St. Jérôme; 384p
- O.N.M.,2021-** *Bulletin d'information climatique et agronomique.* Ed. off. Nat. Météo. Cent.Clim. Nat. Djelfa.
- POUGET M., 1971** - *Etude agropédologique du bassin de ZahrezElGharbi (feuille de rocher du sel).* R.A.D.P. Secrétariat d'état à l'hydraulique, Alger : 160.

Références Bibliographiques

-POUGET M., 1977-*Cartographie des zones arides geomorphologie, pedologie, groupements vegetaux, aptitudes du milieu a la mise en valeur (région de Messaad-Aïn El Ibel, Algerie).*O.R.S.T.O.M., Paris: 101.

-POUGET M., 1980- *Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-algéroises.* Thèse Doc. Es sciences, Université Aix-Marseille : 555.

-RAMADE F, 2003 - *Éléments d'écologie.* Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 6 p.

-SELTZER P., 1946 - *Climat de l'Algérie.* Ed. Inst. Météo. Phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.

Bouabdelli, Z., Belhadj, S., & Smail-Sadoun, N. (2015). Contribution à l'étude des champignons mycorhiziens chez le pistachier de l'Atlas en milieu aride, Wilaya de Djelfa. *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes.*8(2) : 90-98.

Daoud, N, Mekious Sch, Belhadj, S, Kadik et Achoubi0 (2022). Apport Des Plantes Médicinales Et Mellifères A La Diversité Floristique De La Région De Messaad (Algérie). Contribution Of Medicinal And Melliferous Plants To The Floristic Diversity Of The Messaad Region (Algeria).). 12. 2905-2914.

Kanoun, M., Huguenin, J., Kanoun Meguellati, A., & Zaki, B. (2013). Facultés d'adaptation des agropasteurs à un contexte d'incertitudes dans la région steppique d'El-Guedid-Djelfa en Algérie. *Renc. Rech. Ruminants.* 20 :257-260

Kanoun, M., Huguenin, J., Yakhlef, H., Kanoun Meguellati, A., Julien, L., Taugourdeau, S., & Bellahrache, A. (2015). Pratiques d'alimentation pour l'engraissement des agneaux dans des systèmes d'élevage agropastoraux de la région d'El-Guedid-Djelfa.

Medouni, Y., Boulahchiche, N., & Brahimi, R. (2006). Rôle de la femme rurale dans le système de production agropastoral. Cas de la fraction Ouled Baida de la zone d'El Guedid. Région de Djelfa (steppe centrale). *Options Méditerranéennes. Série A: Séminaires Méditerranéens.*

Annexes

Annexes

Tableau 01: Les températures maximales et minimales durant la année de Djelfa (1990/2021)

| Station | T° C | J | F | M | A | M | J | JT | A | S | O | N | D | Moy |
|--------------------|---------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Djelfa (1990/2021) | M | 9.64 | 11.81 | 15.10 | 18.14 | 24.12 | 29.18 | 34.29 | 33.25 | 27.38 | 21.13 | 14.48 | 17.19 | 21.311 |
| | m | 0.36 | 1.34 | 3.68 | 4.61 | 11.07 | 15.56 | 19.09 | 18.43 | 14.61 | 10.07 | 4.79 | 1.95 | 8.797 |
| | (M+m)/2 | 5 | 6,575 | 9,39 | 11,375 | 17,595 | 22,37 | 26,69 | 25,84 | 20,995 | 15,6 | 9,815 | 9,57 | 15,054 |

Tableau 02: Quantité de pluies (mm) de la station de Djelfa durant la année de Djelfa (1990/2021)

| Station | J | F | M | A | M | J | JT | A | S | O | N | D |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Djelfa (1990/2021) P (mm) | 35,79 | 24,33 | 28,76 | 29,65 | 31,26 | 15,27 | 8,68 | 20,37 | 35,31 | 26,63 | 21,42 | 25,54 |

Tableau 03: Les températures maximales et minimales durant la année de messad (2011/2021)

| Station | T° C | J | F | M | A | M | J | JT | A | S | O | N | D | Moy |
|---------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| messaad (2011/2021) | M | 20,93 | 22,32 | 26,43 | 31,96 | 37,28 | 41,22 | 43,62 | 42,59 | 38,85 | 33,09 | 26,02 | 20,47 | 32,06 |
| | m | -1,87 | -1,97 | - | 4,14 | - | 13,73 | 19,12 | 19,97 | 14,48 | 7,66 | 1,82 | 0,58 | 7,1019697 |
| | (M+m)/2 | 9,53 | 10,17 | 13,34 | 18,05 | 22,89 | 27,47 | 31,37 | 31,28 | 26,7 | 20,37 | 13,92 | 9,94 | 58,64 |

Tableau 04: Quantité de pluies (mm) de la station de Djelfa durant la année de Messaad (2011/2021)

| Station | J | F | M | A | M | J | JT | A | S | O | N | D | MOY |
|---------------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| messaad(2011/2021)) P (mm) | 3,35 | 2,87 | 6,23 | 13,99 | 8,65 | 4,08 | 0,98 | 6,10 | 12,90 | 8,94 | 9,63 | 4,90 | 6,89 |

Tableau 05: Les températures maximales et minimales durant la année de ElGuedid (2011/2021)

| T°C | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC | MOY |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| M | 23,44 | 27,37 | 33,07 | 39,19 | 42,57 | 43,93 | 43,62 | 42,53 | 40,76 | 36,61 | 30,40 | 23,88 | 35,61 |
| m | -0,06 | 13,66 | 4,84 | 9,11 | 15,29 | 20,02 | 21,03 | 21,16 | 18,60 | 12,97 | 6,66 | 1,53 | 12,07 |
| M+m/2 | 11,68 | 20,51 | 18,95 | 24,15 | 28,93 | 31,97 | 32,32 | 31,84 | 29,68 | 24,79 | 18,53 | 12,705 | 23,84 |

Tableau 02: Quantité de pluies (mm) de la station de Djelfa durant la année de ElGuedid (2011/2021)

| Station | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC | MOY |
|---------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| P(mm) | 3,35 | 2,39 | 1,91 | 0 | 5,75 | 3,83 | 0 | 0 | 1,92 | 7,21 | 1,47 | 6,72 | 2,88 |

Résumé :

Ce travail a été entrepris dans deux habitats du Djelfa. Il a pour objectif l'étude de la diversité et le déterminisme de la répartition des rhopalocères. Au terme de cette étude, on a répertorié

huit espèces appartenant à trois familles dont la plus représentée est celle des Pieridae et la moins représentée est celle des Lycaenidae.

L'espèce la plus abondante est le Pieridae de la rave. Les moins abondantes sont : *Vanessa atalanta*, *Danaus chrysippus*. L'abondance et l'équitabilité les plus importantes caractérisent le bosquet, tandis que les valeurs les plus faibles sont enregistrées à El Guedid. Le Pieride de la rave semble être la seule espèce généraliste, contrairement à d'autres espèces spécialistes confinées à un seul type d'habitat comme le *Vanessa atalanta* et *Danaus chrysippus*.

Mots clés : lépidoptère. djelfa. échantillonnage. milieu ouvert. milieu arboré.

Summary

This study was carried out in two areas of the state of Djelfa: the municipality of Massaad and El Guedid

In order to study the diversity, distribution and division of diurnal butterflies.

At the end of this study, 8 species belonging to three families were obtained, where we noticed that the most visible species are (Cabbage family), while rare

We also noticed that the most abundant species is (la pieride de la rave), while the least is *Vanessa atalanta*, *Danaus chrysippus*.

The abundance of species appeared in the Massaad area, while it was less in El Guedid. It seems that (la pieride de la rave) is the only general type due to the absence of various other types found in a particular area, such as: *Vanessa atalanta*, *Danaus chrysippus*.

Keywords: butterflies, calendula, sample, open medium, closed medium.

الملخص:

تمت هذه الدراسة في منطقتين من ولاية الجافة . بهدف دراسة النوع ، توزيع ، ونسبهم الفواشات
ه

النهاية . في نهاية هذه الدراسة تم الحصول على 8 أنواع تنتهي إلى الثالثة عائل ، حيث احظنا أن
ه

النوع الأكثر ظهورا هي : (كثيرة الكبيبات) ببنما الأندر ظهورا هي (فصيلة الحوراثيات) . كما
الاحظنا أن أكثر النوع وفرة (la pieride de la. rave) أما القل فهي: *vanessa atalanta*
danaus chrysippus . برزت وفرة النوع في البسائين ببنما تم تسجيل القل في منطقة القديد . ويبدو
ان (la pieride de la rave) هو النوع الوحيد العام على عكس مختلف الأنواع آخر منوادة في
ي

منطقة معينة مثل : *vanessa atalanta* , *danaus Chrysippus* .

الكلمات المفتاحية : فراشات ، الجلفة ، عينة ، وسط مفتوح ، وسط مغلق .