

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Béjaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département sciences biologiques de l'environnement
Spécialité : Biologie de la Conservation



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Aperçu sur le statut et la distribution d'un papillon
endémique d'Algérie ; *Zygaena theryi* en Kabylie
des Babors**

Présenté par :

BERKOU Saida & LAIB Kenza

Soutenu le : 11/09/2023

Devant le jury composé de :	Grade	
Président : GHERBI-SALMI Rachida	MCA	Université de Béjaïa
Encadrant : MOULAÏ Riadh	Professeur	Université de Béjaïa
Examineur : HENINE-MAOUCHE Anissa	MCA	Université de Béjaïa

Année universitaire : 2022/ 2023

Remerciements

Nous remercions, en premier lieu, notre Dieu, qui nous a accordé la santé et la force nécessaires pour mener à bien ce projet du début jusqu'à la fin. Sa grâce nous a guidés tout au long de ce parcours.

En second lieu, nous tenons à remercier notre promoteur Pr. Riadh MOULAÏ pour ses conseils, sa compétence et ses orientations durant l'élaboration de ce projet.

Nous tenons à remercier Dr. Rachida GHERBI-SELMi de nous avoir fait l'honneur de Présider ce jury.

Nous exprimons nos vifs remerciements à Dr. Anissa HENINE-MAOUCHE de nous avoir accordée le privilège de participer à ce jury et d'examiner avec soin ce mémoire.

Ainsi nous exprimons notre reconnaissance à tous les enseignants de département de SCIENCES BIOLOGIQUES DE L'ENVIRONNEMENT pour leurs rôles importants dans notre formation.

Enfin, à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin pour la réalisation de ce projet de fin d'étude.

B. SAIDA & L. KENZA

Dédicace

À l'aide de Dieu tout puissant, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

À mon très cher Père, je tiens à te rendre hommage en ce jour mémorable pour moi, cher Papa, j'aurais aimé que tu sois là mais je sais que tu es fière de moi là ou tu es, et ton amour je le porterai toujours, je te dois mes humbles et profonds remerciements pour tous tes sacrifices,

Que Dieu t'accueille dans son vaste paradis, Papa chéri...

À ma très chère Maman, Autant de phrases et d'expressions ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu es ma source de volonté, chère maman, je te dois des profonds remerciements pour le sens de persévérance que tu m'as appris tout au long de mes études, ton sacrifice, tes conseils et tes encouragements, que Dieu te garde en très bonne santé pour moi.

À mes très chères sœurs, Souhila et Razika ainsi qu'à ma petite nièce Maroua ;

Vous êtes ma source de vie, je vous dois autant de remerciement pour tous vos encouragements, vos soutiens et votre amour inconditionnel

Je tien à remercier Madjid

À toute ma famille Maternel et Paternel

À mon très cher Grand-père et sa femme

À tous mes oncles , en exception mes chers Madjid et Azzedine

À mes chers cousines , surtout à Meriem et Rima

À toutes mes amies, et ma chère copine Sarah .

Merci à tous

Thème : Aperçu sur le statut et la distribution d'un papillon endémique d'Algérie ;
Zygaena theryi en Kabylie des Babors

SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique sur les Zygènes	6
I.1. Les papillons diurnes et les Zygènes	6
I.1.1 Qu'est-ce qu'un papillon diurne ?	6
I.1.2 Qu'est-ce qu'une Zygène ?	6
I.2. Classification des Zygènes	7
I.3. Morphologie des Zygènes	7
I.3.1. Morphologie des œufs	7
I.3.2. Morphologie des chenilles	8
I.3.3. Morphologie des chrysalides	9
I.3.4. Morphologie des adultes	10
I.4. Cycles de vie des Zygènes	11
I.5. Reproduction	12
I.5.1. La ponte	13
I.5.2. L'incubation	14
I.5.3. La nymphose	14
I.5.4. L'éclosion des chrysalides	15
I.6. Ecologie	15
I.6.1. Régime alimentaire	15
I.6.2. Habitat	16
I.6.3. Période de vol	16
I.6.4. Ennemis	17

I.6.5. Défense et camouflage	17
I.6.6. Répartition	18
I.7. Zygènes diurnes.....	18
I.8. Quelques données sur les Zygènes d'Algérie.....	19
I.9. Données sur <i>Zygaena theryi</i> endémique algérienne	20
Chapitre II : Présentation de la région d'étude – La Kabylie des Babors	23
II.1. Situation géographique de la région d'étude	24
II.2. Géologie.....	26
II.3. Pédologie.....	28
II.4. Hydrographie	28
II.5. Les Facteurs climatiques	29
II.5.1. Les précipitations.....	29
II.5.1.1. Pluviométrie moyenne interannuelle	29
II.5.1.2. Pluviométrie moyenne saisonnières.....	30
II.5.1.3. Précipitations annuelles	31
II.5.2. Les températures	34
II.5.3. Brouillard.....	34
II.5.4. Vent	35
II.5.5. Diagramme ombrothermique	35
II.5.6. Indice d'aridité de Martonne	36
II.5.7. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger	37
II.6. Diversité floristique et faunistique.....	39
II.6.1 Diversité floristique.....	39
II.6.1.1 Les forêts de conifères	40
II.6.1.1.1 Les cédraies.....	41
II.6.1.2 Les forêts caducifoliées.....	44
II.6.1.2.1 Les afaressaies.....	44
II.6.1.2.2 Les zénaies	45

II.6.1.3	Les forêts sclérophylles	45
II.6.1.3.1	Les subéraies	45
II.6.1.4	Les forêts hygrophiles	46
II.6.2	Diversité faunistique	46
Chapitre III : Méthodologie		49
III.1.	Présentation des stations d'étude.....	50
III.1.1	Période de suivi	50
III.1.2	Choix des stations	50
III.1.3	Localisation et description	51
III.1.3.1	Station Cascade Imaartene, Tizi N'Berber.....	51
III.1.3.2	Station Cascade Bouamara.....	53
III.1.3.3	Station Ighzer Oufdis	55
III.1.3.4	Station Cascades de kefrida.....	57
III.1.3.5	Station Cascade Laalam	58
III.1.3.6	Station Cascade Tamridjet	60
III.1.3.7	Station Cascade Oued El Bered	61
III.1.3.8	Station Oued Dar El Oued.....	62
III.1.3.9	Station Oued Ziama.....	64
III.1.3.10	Station Oued Taza	65
III.2.	Méthode de recherche des papillons adultes de <i>Zygaena theryi</i>	67
III.3	Méthode de recherche des chenilles de <i>Zygaena theryi</i> et de ses plantes hôtes.....	67
Chapitre IV : Résultats et Discussion.....		69
IV.1.	Calendrier détaillé des sorties	70
IV.2.	Résultats des prospections concernant les adultes et les chenilles de <i>Z. theryi</i>	72
Conclusion.....		77
Références Bibliographiques		80
Résumé.....		87

Abstract	87
----------------	----

Liste des figures

Figure 1 : Œufs de <i>Zygaena ephialtes</i> © Pelouard.Y (Sarthe – France).....	8
Figure 2 : Chenilles de <i>Zygaena ephialtes</i> © Pelouard.Y (Sarthe - France).....	9
Figure 3 : Chrysalides de <i>Zygaena ephialtes</i> © Pelouard.Y (Sarthe- France).....	10
Figure 4: Morphologique d'un <i>Zygaenidae</i> adulte –numérotation des taches (Orger-Marchal, 2005).....	11
Figure 5: Schéma du cycle de vie des papillons. © Merlet Florence - Opie.....	12
Figure 6: Copulation de <i>Zygaena ephialtes</i> © Pelouard (Sarthe - France).	13
Figure 7: <i>Zygaena Theryi</i> Algérien, Tizi N'Berber, (Moulaï, 2022).	21
Figure 8: Site d'habitat de <i>Zygaena theryi</i> en Algérie.	22
Figure 9: Localisation des principaux massifs montagneux de la chaîne des Babors (Gharzouli, 2017).....	25
Figure 10: Vue d'ensemble des versants méridionaux des massifs étudiés (Gharzouli, 2007)25	
Figure 11: Carte schématique de la géologie de la chaîne des Babors (Duplan, 1952)	27
Figure 12: Histogramme des précipitations moyennes mensuelles interannuelles (P) de la station de Béjaïa 2000-2022.....	29
Figure 13: Présentation graphique des précipitations saisonnières moyennes de la station de Bejaia (2000-2022).....	31
Figure 14: Évolution de la pluviométrie annuelle (période : 2000-2022).....	33
Figure 15: Histogramme des températures moyennes mensuelles (T) de la station deBejaia (2000-2022).....	34
Figure 16 : Digramme Ombro-thermique de la station de Bejaia (2000-2022).....	35
Figure 17 : Situation de la station de Bejaia sur le climagramme D'EMBERGER.....	38
Figure 18: Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>) de Takoucht.....	39
Figure 19 : Prunier sauvage (<i>Prunus domestica subsp</i>) de takoucht.	40
Figure 20: La cédraie du djebel Takoucht.....	42
Figure 21 : Le cèdre (<i>Cedrus atlantica</i>) de tababort.	43
Figure 22 : <u>Loup Doré</u> (<i>Canis anthus</i>) - Babor sur un Cèdre - Babor, 25 juin 2019 (http://www.alyasmina.org/alyasmina_2020/babors.html)	47

Figure 23 : Jeune Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>) 4 juillet 2019 (http://www.alyasmina.org/alyasmina-2020/babors.html).....	48
Figure 24: Localisation géographique des dix stations d'étude au niveau de la Kabylie des Babors.....	51
Figure 25: Cascade Imaartene Tizi N'Berber Bejaia LAIB .K (17 Avril 2023).....	52
Figure 26: Fougère à feuilles longues (<i>Pteris vittata</i>) de Imaartene.	52
Figure 27: Liseron des roches bleues (<i>Convolvulus sabatius</i>) de Imaartene.	53
Figure 28: Cascade Bouamara LAIB KENZA (10 mai 2023).....	54
Figure 29: Dompte-venin officinal (<i>vincetoxicum hirundinaria</i>) de Bouamara	54
Figure 30: Orpin à feuilles épaisses (<i>Sedum dasyphyllum</i>) de Bouamara	55
Figure 31 : Barrage Ighzer Ouftis LAIB .K (25 Avril 2023).....	56
Figure 32: <i>Nerium oleander</i> d'Ighzer Ouftis. LAIB .K (04 juillet 2023)	56
Figure 33: Cascade kefrida. LAIB KENZA (09 mai 2023)	57
Figure 34: Kalanchoe x houghtonii de kefrida.....	58
Figure 35: Cascade laalam Tamridjet, Bejaia Laib kenza (11 juin 2023).....	59
Figure 36: Aulune glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>) de Laalam	59
Figure 37: Cascade de Tamridjet © Riadh MOULAÏ.....	60
Figure 38: Cascade OUED EL BARED Sétif LAIB KENZA (04 Juillet 2023)	61
Figure 39: Murier (<i>Rubus ulmifolius</i>) de Oued El Bared.	62
Figure 40: Oued Dar El Oued (les grottes Merveilleuses) Jijel . LAIB .K.....	63
Figure 41 : Inule fausse criste (<i>Limbarda crithmoides</i>) de Oued Dar El Oued	63
Figure 42: Oued Ziama, Jijel.....	64
Figure 43: Neprun alaterne (<i>Rhamnus alaternus</i>) de Oued Ziama.	65
Figure 44: Oued Taza, Jijel LAIB KENZA (11 juin 2023)	66
Figure 45: Peuplier noir (<i>Populus nigra</i>) d'Oued Taza.	66
Figure 46: Chenille de <i>Zygaena lavandulae</i> sur une Coronilla (<i>Fabaceae</i>) (Photo Pierre Desriaux).....	68

Liste des tableaux

Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles interannuelles (P) de la station de Bejaia (2000-2022).....	29
Tableau.2. précipitations saisonnières moyennes de la station de Béjaia (2000/2022).....	31
Tableau.3. Le coefficient pluviométrique Cp (période : 2000-2022).....	32
Tableau.4. Températures moyennes mensuelles interannuelles (T) de la station de Bejaia (2000-2022).....	34
Tableau .5. Les différents macroclimats selon De Martonne.....	36
Tableau .6. Calcul de Q2 de la station de Bejaia.....	37

Introduction



Zygaena Theryi, Tizi N'Berber, Algérie (Moulaï, 2022).

Introduction

Les insectes, avec leur immense diversité, jouent un rôle essentiel dans l'équilibre des écosystèmes, représentant près de la moitié des espèces vivantes et les trois quarts des espèces animales du monde (Pimm et al., 1995). Parmi ces petits êtres ailés, les papillons de jour, également appelés Lépidoptères, se distinguent par leur beauté et leur importance écologique (Rozier, 1999 ; Beau, 2010). Ils sont de remarquables bio-indicateurs et contribuent à la pollinisation, au recyclage et à l'approvisionnement en nutriments (Frahtia, 2005). Ce groupe d'insectes est largement répandu dans divers milieux naturels et semi-naturels tels que les pelouses, les forêts, ainsi que dans des lieux affectés par l'activité humaine comme les parcelles cultivées et les prairies. En nombre d'espèces recensées jusqu'à présent, les papillons se classent en troisième position, juste après les Coléoptères et les Hyménoptères, avec un total de 150 000 à 180 000 espèces répertoriées. On estime qu'il existe environ 250 000 espèces de papillons dans le monde, dont seulement 7 % sont des papillons diurnes, également connus sous le nom de « Rhopalocères », ce qui correspond à environ 16 500 espèces. La majorité des papillons, environ 93 %, sont en effet des « Hétérocères » ou papillons de nuit (Kamel et Chaaoui, 2020).

Parmi les hétérocères, les Zygènes, se distinguent comme un cas particulier fascinant d'espèces de papillons totalement diurnes, suscitant un vif intérêt parmi les naturalistes et les chercheurs (Villiers, 1826). Communément appelées "*Zygaena*", ces créatures font partie de la famille des *Zygaenidae*, ce qui en fait un exemple significatif de l'importance des études sur la biodiversité lépidoptérique (Rozier, 1999 ; Beau, 2010). Leur comportement diurne offre de nombreuses opportunités d'observation et d'études approfondies sur leur écologie, leur morphologie et leur rôle au sein des écosystèmes (Villiers, 1826). Les Zygènes se démarquent par une grande diversité d'espèces, arborant des motifs colorés et des caractéristiques morphologiques remarquables, suscitant ainsi l'admiration des passionnés de la nature (Miller & Ehrlich, 1986). En tant que membres de la famille des *Zygaenidae*, les Zygènes occupent une place particulière dans la classification des lépidoptères, ce qui les rend d'autant plus intéressantes pour les chercheurs

étudiant l'évolution des papillons. Outre leur aspect esthétique, les Zygènes jouent un rôle essentiel en tant que bio-indicateurs pour évaluer la santé des écosystèmes et des habitats naturels (Villiers, 1826). Leur présence et leur abondance fournissent des informations cruciales sur l'état de conservation de l'environnement dans lequel ils évoluent, aidant ainsi à orienter les mesures de préservation et de gestion (Pyle, 1981).

Les premières études sur les zygènes remontent probablement aux débuts de l'entomologie, lorsque les scientifiques ont commencé à explorer la diversité des insectes (Niehuis, 2006). Cependant, c'est au cours des siècles suivants que l'étude scientifique plus approfondie de cette famille a pris de l'ampleur. Des naturalistes et des entomologistes se sont engagés dans des recherches pour identifier, décrire et classer les différentes espèces de zygènes. Leurs études se sont concentrées sur divers aspects, tels que la morphologie, le comportement, la distribution géographique et l'écologie de ces papillons (Gullan & Cranston, 2014). Une des premières études importantes sur les zygènes a été menée par le naturaliste suédois Carl Linnaeus, souvent considéré comme le père de la taxonomie moderne. Au 18ème siècle, Linnaeus a inclus plusieurs espèces de zygènes dans son célèbre ouvrage "Systema Naturae", jetant ainsi les bases pour la classification des êtres vivants (Linnaeus, 1758). Au fur et à mesure que l'entomologie s'est développée en tant que discipline scientifique, les études sur les zygènes ont progressé. Les chercheurs ont étendu leur connaissance de la famille *Zygaenidae*, identifiant de nouvelles espèces, décrivant leur biologie, leur cycle de vie et leurs interactions avec leur environnement (Bode & Naumann, 1987). Les zygènes sont bien connues pour leurs couleurs vives et leurs motifs attractifs, ce qui les rend fascinantes pour les observateurs de la nature (Villiers, 1826). Cependant, il est important de noter que certaines espèces de zygènes peuvent être toxiques en raison de leur capacité à se nourrir de plantes contenant des composés toxiques. Elles utilisent ensuite ces substances pour se protéger des prédateurs, constituant ainsi un exemple intéressant de coévolution entre les insectes et les plantes (Wiklund & Järvi, 1982). En somme, les études sur les zygènes ont contribué à accroître notre compréhension de cette famille de papillons, de leur diversité, de leur écologie et de leur rôle dans les écosystèmes. Leur étude continue de jouer un rôle essentiel dans l'approfondissement de nos connaissances sur la biodiversité lépidoptérique (Miller

et al., 1986).

En Algérie, les travaux les plus récents sur les Zygènes ont été menés par R. Moulai dans sa contribution intitulée « Redécouverte de *Zygaena theryi* Joannis, 1908 (*Lepidoptera: Zygaenidae*) en Algérie ». Cette recherche a permis de faire une découverte importante : un spécimen de *Zygaena theryi*, une espèce endémique d'Algérie, a été redécouvert dans la région du Tizi N'Berbère à Béjaia en Algérie du nord, après plusieurs décennies d'absence (Hofmann & Tremewan, 2020 ; Tarrier & Moulai, 2022 ; Daunicht & Moulai, 2022).

Malgré cette redécouverte, il est important de noter que les recherches sur ces espèces en Algérie sont encore limitées, alors qu'elles jouent un rôle crucial en tant que sanctuaires pour la conservation de la biodiversité. Cette situation laisse de nombreuses questions en suspens concernant l'écologie, le comportement et la distribution de ces papillons (Djoumad & Zouaïdia, 2013). Certaines des espèces de zygènes sont actuellement en danger en raison de la dégradation de leur habitat naturel, en particulier des prairies fleuries. La conservation de ces écosystèmes fragiles est donc primordiale pour protéger ces merveilleuses créatures ailées et préserver leur diversité (Pyle, 1981).

Le but de notre travail est d'étudier l'écologie, la biologie et la distribution d'un papillon endémique d'Algérie, *Zygaena theryi*, dans la région de la Kabylie des Babors. Nous nous focaliserons sur la compréhension de la répartition géographique de cette espèce de papillon dans cette région spécifique et à analyser les facteurs qui pourraient influencer sa présence et son abondance. Cette étude nous permettra d'approfondir nos connaissances sur l'écologie de *Zygaena theryi* et de contribuer à la préservation de cette espèce unique et importante pour la biodiversité locale.

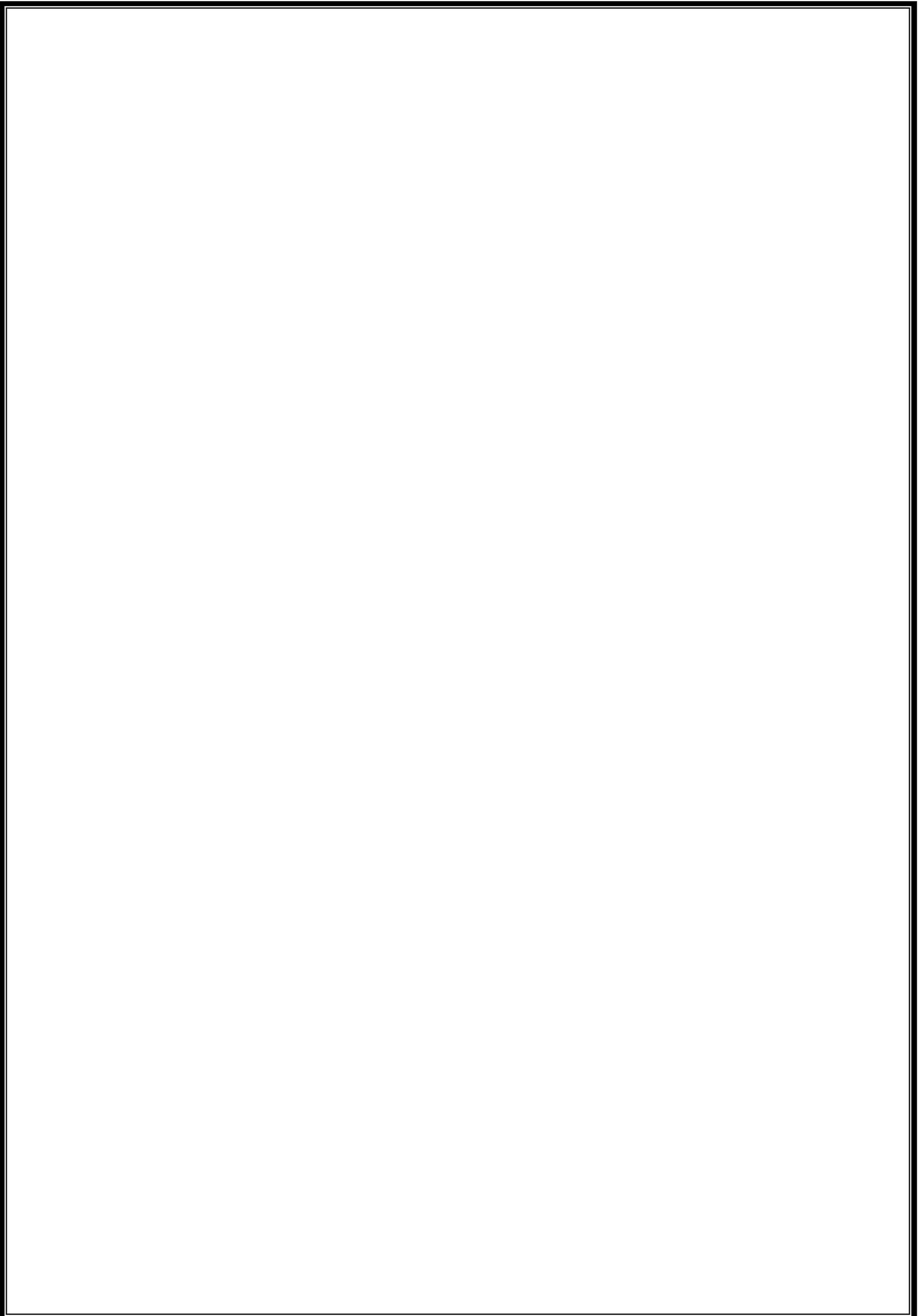
Pour se faire, nous avons divisé notre mémoire en quatre chapitres distincts, Le premier chapitre se concentre sur les données bibliographiques concernant les Zygènes, abordant leur morphologie et leur écologie de manière générale. Le deuxième chapitre présente l'environnement de l'étude. Le troisième chapitre décrit la démarche que nous avons suivie pour réaliser ce travail, en expliquant les techniques et méthodes utilisées lors des enquêtes sur le terrain. Dans le quatrième chapitre, nous analysons et présentons les résultats obtenus. Enfin, les discussions, où nous interpréterons les résultats, soulèverons des questions pertinentes et

proposerons des conclusions basées sur nos découvertes.

Chapitre I : Synthèse bibliographique sur les Zygènes



Zygaena theryi © MOULAÏ Riadh (mai 2022, Béjaia, Algérie)



I.1. Les papillons diurnes et les Zygènes

Les papillons sont également nommés Lépidoptères en raison des milliers de petites écailles recouvrant leurs ailes (du grec « lepos » : écailles et « pteron » : ailes). Ils s'identifient aussi grâce à leur appareil buccal en forme de trompe et à la forme de leurs antennes (<https://irpn.drealnpdc.fr/>).

Parmi les lépidoptères diurnes, les naturalistes distinguent deux groupes de papillons : les Rhopalocères et les Zygènes. Ils ont en commun leurs antennes en forme de massue, leur activité de butineurs de nectar et leur besoin d'ensoleillement pour assurer leur reproduction puis leur développement. Ainsi, Rhopalocères et Zygènes sont les hôtes privilégiés des habitats naturels ouverts et baignés de soleil que sont les prairies, les friches et les landes riches en végétations fleuries (Mayr, 1942).

I.1.1 Qu'est-ce qu'un papillon diurne ?

Les papillons diurnes (Rhopalocères), sont des papillons qui volent de jour uniquement par temps ensoleillé, essentiellement pendant la belle saison de mai à août. Ils se caractérisent souvent par leurs couleurs et leurs motifs vifs et éclatants, qui servent à la fois à l'identification et à la communication entre individus. Ils ont des antennes en forme de massue ou de crochet mince et droite à l'extrémité, un corps haché et des ailes souvent colorées et décoratives (Bernard, 2006). Les papillons diurnes ont des habitudes de vol plus actives que les Zygènes et certains d'entre eux peuvent voler à des vitesses élevées. Ils ont également tendance à avoir des habitudes de migration saisonnière, voyageant souvent de longues distances pour trouver de la nourriture ou pour se reproduire (Crolla, 1996).

I.1.2 Qu'est-ce qu'une Zygène ?

La plupart des Hétérocères sont crépusculaires ou nocturnes. La famille des Zygènes en est l'exception et contredit ainsi l'appellation « Papillons de nuit ». Ces espèces, aux ailes de couleurs variées (rouge et noir, bleu, vert métallique, noirâtre) se montrent également en plein soleil (<https://irpn.drealnpdc.fr/>).

Les zygènes, sont un groupe de papillons qui ont des antennes épaisses et en forme de massue à l'extrémité. Leur corps est souvent couvert de poils colorés et ils ont des ailes sombres avec des motifs de taches ou de bandes de couleurs. Les

zygènes ont des habitudes de vol plus lentes que les papillons diurnes et ont tendance à être plus actifs pendant les heures les plus chaudes de la journée. Ils ont également tendance à être plus petits que les papillons diurnes et à avoir des habitudes de vie plus localisées (Villiers, 1826).

Les zygènes sont souvent associées à des plantes toxiques, dont ils tirent leur propre toxicité pour se protéger des prédateurs (Wiklund & Järvi, 1982).

I.2. Classification des Zygènes

Les zygènes sont un groupe de lépidoptères appartenant à la famille des *Zygaenidae*, ils sont divisés en plusieurs genres et espèces, chacun ayant des caractéristiques et des habitudes différentes (Latreille, 1809).

Ils appartiennent au royaume Animalia (animaux), au phylum Arthropoda (arthropodes), à la classe Insecta (insectes), à l'ordre des Lepidoptera (papillons et mites), à la famille des Zygaenidae (pyrales) et à la sous-famille des Zygaeninae (zygaenines)

Les zygènes sont une famille de papillons qui comprend plusieurs genres, dont les plus courants sont : *Zygaena* (plus de 70 espèces dans le monde), *Adscita* (environ 20 espèces), *Jordanita* (environ 10 espèces) et *Pyropteron* (environ 10 espèces) (Latreille, 1809).

I.3. Morphologie des Zygènes

I.3.1. Morphologie des œufs

Les œufs des Zygènes, comme ceux des autres insectes, ont une structure de base composée de trois couches : le chorion, la membrane coquillière et la vitelline (Chapman, 2013).

Les œufs des Zygènes sont généralement de forme sphérique ou ovale et ont une texture lisse ou légèrement granuleuse. Ils sont souvent de couleur blanche, jaune ou vert pâle et mesurent environ 1 à 2 millimètres de diamètre. Les femelles pondent les œufs individuellement ou par petits groupes (Fig. 1) sur les feuilles ou les tiges des plantes hôtes (Chapman, 2013).

La coquille de l'œuf des zygènes est relativement mince et délicate, mais elle est tout de même suffisamment résistante pour protéger l'embryon à l'intérieur. L'œuf est divisé en plusieurs couches, dont la couche externe est la cuticule, qui fournit

une barrière contre les agents pathogènes et les prédateurs (Chapman, 2013).

La durée d'incubation des œufs des zygènes varie en fonction des espèces et des conditions environnementales, mais elle dure généralement de quelques jours à quelques semaines. Pendant cette période, l'embryon se développe et se nourrit des réserves nutritives contenues dans l'œuf avant d'éclore en une larve (Chapman, 2013).



Figure 1 : Œufs de *Zygaena ephialtes* © Pelouard.Y (Sarthe – France).

I.3.2. Morphologie des chenilles

Les chenilles des Zygènes ont un corps cylindrique, divisé en segments. Leur tête est petite et souvent noire ou sombre, avec des mandibules fortes pour mâcher les feuilles. Leur corps est généralement recouvert de poils ou de soies, souvent colorées et brillantes (Fig. 2), qui peuvent varier en longueur et en densité, selon les espèces (Chapman, 2013).

Elles ont généralement des pattes ventrales sous forme de fausses pattes ou "pseudopodes", qui leur permettent de se déplacer sur des surfaces planes. Certaines espèces ont également des fausses pattes sur les segments thoraciques, qui leur permettent de se suspendre à des tiges ou des feuilles. Les chenilles des Zygènes peuvent varier considérablement en couleur et en apparence selon les espèces et les stades de développement. Certaines espèces ont des chenilles vertes, d'autres des chenilles noires, et d'autres encore ont des chenilles rayées ou tachetées. Les chenilles des Zygènes peuvent également être recouvertes de poils ou de soies qui peuvent causer des réactions allergiques chez les personnes sensibles (Chapman, 2013).



Figure 2 : Chenilles de *Zygaena ephialtes* © Pelouard.Y (Sarthe - France).

I.3.3. Morphologie des chrysalides

Les chrysalides des Zygènes ont une forme allongée et cylindrique, avec des protubérances et des renflements sur leur surface. Les chrysalides sont souvent couvertes de poils ou de soies et peuvent avoir des motifs ou des couleurs distinctives (Markus, 2005).

Leur taille et leur couleur varient selon les espèces. Elles peuvent mesurer de quelques millimètres à plusieurs centimètres de longueur et avoir des couleurs allant du brun foncé au vert pâle (Fig. 3). Les chrysalides des Zygènes sont attachées à des supports tels que des branches ou des tiges à l'aide d'une soie solide produite par la larve avant la transformation enchrysalide (Malcolm, 1992).

À l'intérieur de la chrysalide, la larve subit une transformation complète en papillon adulte. Les organes, les ailes et les parties du corps se forment et se développent pendant cette période (Malcolm, 1992).

La durée de la phase de chrysalide varie selon les espèces de zygènes et les conditions environnementales. Les chrysalides des zygènes peuvent être trouvées sur des plantes ou des branches dans des habitats tels que les prairies, les champs et les forêts (Schurian & Waringer, 1984).



Figure 3 : Chrysalides de *Zygaena ephialtes* © Pelouard.Y (Sarthe- France).

I.3.4. Morphologie des adultes

Les zygènes ont des ailes relativement courtes et arrondies, avec une envergure qui peut varier de 15 à 45 millimètres. Leurs ailes ont souvent des motifs colorés brillants, tels que des bandes ou des taches métalliques bleues, vertes, rouges ou noires. Les ailes antérieures sont souvent plus courtes que les ailes postérieures et peuvent être repliées le long du corps en position de repos (Opler & Krizek, 1984).

Le corps des zygènes est généralement trapu et robuste, avec une tête bien visible et des antennes courtes et épaisses. Leur thorax est souvent orné de poils colorés et de dessins complexes, tandis que leur abdomen est généralement de forme cylindrique et peut également être orné de poils et de dessins colorés (Fig.4). Ils ont des organes auditifs spécialisés appelés tympanal organes qui leur permettent de détecter les sons à des fréquences élevées. Ils ont également une structure spéciale sur leur abdomen appelée le coremata, qui est impliquée dans la production de phéromones pour attirer les partenaires (Miller & Ehrlich, 1986).

Les Zygènes ont également des pattes courtes et épaisses, avec des griffes qui leur permettent de s'accrocher aux surfaces. Ils ont également une trompe qui leur permet de se nourrir de nectar et de jus de fruits (Miller & Ehrlich, 1986).

Enfin, les mâles des Zygènes ont des organes génitaux modifiés en forme de crochets, appelés harpes, qui leur permettent de saisir la femelle lors de l'accouplement. Les femelles, quant à elles, ont un ovipositeur, qui leur permet de pondre leurs œufs dans les plantes hôtes appropriées (Ingrisch, Köhler & all., 2018).

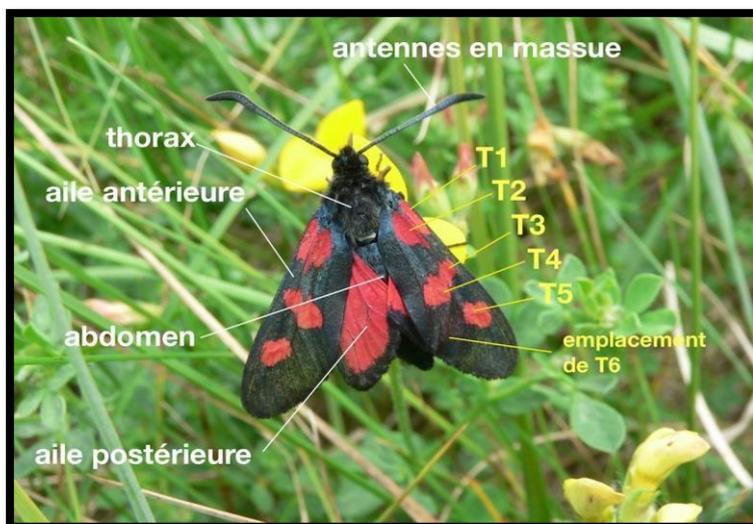


Figure 4: Morphologie d'un *Zygaenidae* adulte –numérotation des taches (Orger-Marchal, 2005)

I.4. Cycles de vie des Zygènes

Le cycle de vie des Zygènes peut varier légèrement en fonction de l'espèce, mais généralement il comprend quatre étapes distinctes : l'œuf (Ovum), la chenille (Larva), la chrysalide (Pupa) et l'adulte (Imago) (Fig. 5).

Œuf : La première étape du cycle de vie des zygènes commence par la ponte des œufs par la femelle sur les plantes hôtes, où les chenilles vont se nourrir. Les œufs sont généralement pondus en petits groupes et éclosent en quelques jours (Ingrisch, Köhler & all., 2018).

Chenille : Une fois que les œufs éclosent, les larves appelées chenilles émergent. Les chenilles se nourrissent de feuilles et de tiges de plantes et passent par plusieurs stades de croissance en quelques semaines, Au cours des quels elles muent et changent de peau (Ingrisch, Köhler & et all., 2018).

Chrysalide : Après avoir atteint leur taille maximale, La chenille se transforme en chrysalide, également appelée pupa. La chrysalide est une étape de transition pendant laquelle la larve se transforme en un adulte mature. Pendant cette période, la chenille cesse de manger et devient immobile (Ingrisch, Köhler & all., 2018).

Adulte : Après environ deux semaines en chrysalide, un adulte mature émerge. Les

zygènes ont une durée de vie relativement courte, avec une période de vol allant de quelques jours à quelques semaines selon les espèces. Les adultes s'accouplent et pondent des œufs pour commencer un nouveau cycle de vie. Certaines espèces des zygènes peuvent hiverner sous forme de larves ou de chrysalides, tandis que d'autres peuvent avoir plusieurs générations par an, en fonction des conditions environnementales et climatiques de leur habitat (Ingrisch, Köhler & all., 2018).

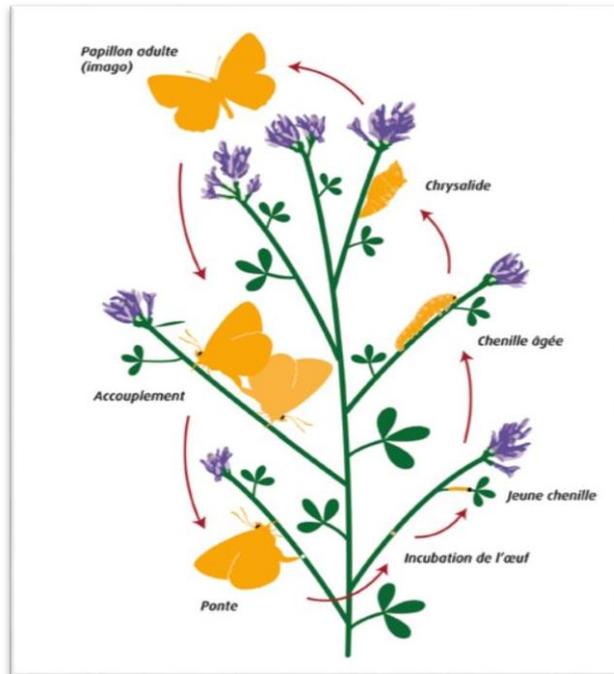


Figure 5: Schéma du cycle de vie des papillons. © Merlet Florence - Opie.

I.5. Reproduction

Comme la plupart des papillons, les zygènes se reproduisent par fécondation. Le mâle et la femelle se cherchent grâce à leurs phéromones respectives, qui sont des substances chimiques émises par les papillons pour attirer un partenaire sexuel. Une fois qu'ils se sont trouvés, le mâle courtise la femelle en battant des ailes et en produisant des sons pour la séduire (Stern & Emlen, 1999).

Si la femelle est réceptive, le mâle la saisit avec ses pattes avant et commence à la féconder (Fig. 6). La fécondation chez les zygènes est interne, ce qui signifie que le mâle transfère son sperme à l'intérieur du corps de la femelle (Stern & Emlen, 1999).



Figure 6: Copulation de *Zygaena ephialtes* © Pelouard (Sarthe - France).

I.5.1. La ponte

La ponte des œufs chez les zygènes commence par la recherche de la plante hôte appropriée par la femelle. Une fois la plante trouvée, la femelle pond ses œufs sur les feuilles, les tiges ou les fleurs de la plante. Les œufs sont souvent pondus en grappes, avec chaque grappe contenant plusieurs dizaines d'œufs (Fitter & Farrer, 2010).

La période de ponte des zygènes peut varier en fonction de l'espèce et des conditions environnementales. En général, la ponte a lieu au printemps ou en été, lorsque les plantes hôtes sont disponibles et que les conditions sont favorables à la reproduction (Fitter & Farrer, 2010).

La ponte des œufs chez les zygènes est un processus crucial pour assurer la survie de l'espèce. Les femelles choisissent soigneusement leur plante hôte en fonction de la qualité de la nourriture disponible pour les chenilles et de la capacité de la plante à fournir un environnement propice au développement des œufs. Les plantes hôtes sont également choisies en fonction de la capacité de la plante à résister aux parasites et aux prédateurs (Fitter & Farrer, 2010).

I.5.2. L'incubation

L'incubation des œufs des zygènes est la période pendant laquelle les œufs se développent et mûrissent avant l'éclosion des larves (Fitter & Farrer, 2010).

Le temps d'incubation des œufs varie en fonction de la température et de l'humidité de l'environnement. En général, les œufs éclosent en 7 à 10 jours à une température de 20 à 25 degrés Celsius. Si la température est plus basse, le temps d'incubation peut être plus long. Pendant cette période, les œufs restent généralement fixés à la plante hôte sur laquelle ils ont été pondus. Les œufs passent par différents stades de développement, se remplissant de liquide et se préparant à éclore (Fitter & Farrer, 2010).

I.5.3. La nymphose

La nymphose est la période pendant laquelle la chenille se transforme en nymphe, qui est un stade de développement immobile (Riddiford & Stuhlman, 2014).

Pendant la nymphose des zygènes, le corps de la larve se désintègre et se réorganise en un corps d'adulte, avec des ailes, des antennes et des organes génitaux. Cette étape est cruciale pour le développement des organes reproducteurs des adultes. Les organes génitaux des zygènes se développent à l'intérieur de la chrysalide et ne sont pas visibles de l'extérieur (Riddiford & Stuhlman, 2014).

Au cours de la nymphose, les cellules de la chenille se divisent et se différencient pour donner naissance à l'adulte complet. Les organes reproducteurs des zygènes subissent également des transformations pendant la nymphose pour devenir fonctionnels.

Chez les mâles, les testicules se forment à l'intérieur de l'abdomen, tandis que les glandes sexuelles produisant les phéromones se développent dans les ailes. Chez les femelles, les ovaires se développent et se remplissent d'œufs (Riddiford & Stuhlman, 2014).

La durée de la nymphose varie en fonction de l'espèce de zygène et des conditions environnementales, mais elle dure généralement plusieurs semaines à quelques mois. Une fois que la transformation est terminée, l'adulte émerge de la chrysalide en utilisant ses pattes pour fendre la coque et étendre ses ailes (Fitter, 2010).

I.5.4. L'éclosion des chrysalides

L'éclosion des chrysalides des zygènes marque la fin de la phase de développement larvaire et le début de la vie adulte du papillon. Ça se produit généralement au printemps ou en été, en fonction de la région géographique et des conditions climatiques (Fitter & Farrer, 1984). Avant l'éclosion, la chrysalide devient translucide et la couleur du papillon adulte devient visible à travers la paroi de la chrysalide.

C'est à ce moment-là que la chrysalide commence à se contracter et à se déformer. Une fois adulte, la chrysalide se fissure et un papillon adulte émerge en utilisant des enzymes pour dissoudre le cocon et en déployant ses ailes qui sont initialement repliées et humides pour se libérer, et en pompant du sang dans ses veines pour les faire gonfler. Ça peut prendre quelques heures pour que les ailes sèchent et durcissent avant de pouvoir voler. Pendant cette période, le papillon est vulnérable aux prédateurs et doit se cacher pour se protéger (Mitchell & Zim, 1987).

L'éclosion des chrysalides des zygènes est un événement fascinant à observer, et c'est souvent à ce moment-là que l'on peut voir les couleurs vives et les motifs uniques des papillons adultes (Mitchell & Zim, 1987).

I.6. Ecologie

I.6.1. Régime alimentaire

Les habitudes alimentaires des zygènes varient en fonction de leur espèce. En général, leurs chenilles ont un régime alimentaire herbivore et se nourrissent de plantes hôtes spécifiques, qui varient selon l'espèce de zygène. Par exemple, les chenilles de la zygène de la filipendule (*Zygaena filipendulae*) se nourrissent de plantes de la famille des *Fabaceae* telles que le trèfle et le lotier, tandis que les chenilles de la zygène de la sanguinaire (*Zygaena transalpina*) se nourrissent de plantes de la famille des *Ranunculaceae*, comme la sanguinaire (Mitchell & Zim, 1987).

Les adultes de zygènes sont quant à eux des pollinisateurs et se nourrissent principalement du nectar des fleurs. Cependant, certaines espèces de zygènes peuvent également se nourrir de sève ou de matière organique en décomposition. De plus, certaines espèces de zygènes peuvent se nourrir de pollen, de miellat et de

sève. Les larves de certaines espèces de zygènes se nourrissent de matériel végétal en décomposition, tandis que d'autres se nourrissent de proies comme les pucerons (Mitchell & Zim, 1987).

Il est important de noter que certaines plantes peuvent être toxiques pour les chenilles de zygènes, et que la disponibilité de plantes hôtes peut affecter la distribution et l'abondance des zygènes dans un environnement donné (Mitchell & Zim, 1987).

I.6.2. Habitat

On trouve les zygènes dans divers habitats, notamment les prairies, les lisières de forêts, les collines, les montagnes et les zones humides (Tolman & Lewington, 2008).

Les différentes espèces de zygènes ont des préférences d'habitat différentes en fonction de leurs besoins alimentaires, de leurs cycles de vie et de leurs comportements de reproductions. Par exemple, certaines espèces de zygènes se nourrissent de nectar de fleurs et sont souvent observées dans les prairies fleuries ou les jardins. D'autres espèces ont des chenilles qui se nourrissent de plantes spécifiques, telles que les fabacées ou les éricacées, et sont donc associées à ces habitats (Tolman & Lewington, 2008).

Dans l'ensemble, les zygènes ont tendance à préférer les habitats ouverts et ensoleillés, bien que certaines espèces puissent être trouvées dans des zones plus ombragées telles que les forêts claires ou les zones humides. Certaines zygènes ont également des comportements migratoires, ce qui signifie qu'ils peuvent se déplacer d'un habitat à l'autre au cours de leur vie (Mitchell & Zim, 1987).

I.6.3. Période de vol

La période de vol des zygènes dépend de l'espèce en question, sa région géographique et des conditions météorologiques. En général, les zygènes volent pendant une période de quelques semaines à quelques mois, généralement en été. Les espèces des régions tempérées ont généralement une période de vol plus courte que les espèces des régions tropicales. Par Exemple, certaines espèces de zygènes en Europe volent de mai à juillet, tandis que d'autres volent de juin à août (Barry, Cade & all., 2002).

Les papillons sont très sensibles aux changements environnementaux, tels que les variations de température et de précipitations, qui peuvent avoir un impact sur leur période de vol. Par conséquent, la période de vol des zygènes peut varier considérablement d'une année à l'autre (Dover, 2009).

I.6.4. Ennemis

Les zygènes ont plusieurs ennemis naturels, à la fois sous forme de prédateurs et de parasites. Les prédateurs courants des zygènes comprennent les oiseaux, les araignées, les lézards, les mammifères tels que les souris et les chauves-souris, ainsi que certaines espèces de guêpes et de frelons qui chassent les zygènes pour nourrir leurs larves (lamaisondupapillon.org). Les parasites des zygènes comprennent des insectes tels que les mouches parasitoïdes qui pondent leurs œufs dans les œufs ou les chenilles des zygènes, et les larves de certaines espèces de mouches qui se nourrissent des tissus des chenilles (<https://www.lamaisondupapillon.org/les-ennemis-naturels-des-papillons/>).

En plus des prédateurs et des parasites, les zygènes sont également menacées par la destruction de leurs habitats naturels, la perte de la diversité des plantes, ainsi que les pratiques agricoles qui peuvent éliminer les plantes hôtes des chenilles de zygènes(<https://www.lamaisondupapillon.org/les-ennemis-naturels-des-papillons/>).

I.6.5. Défense et camouflage

Les zygènes ont développé plusieurs mécanismes de défense et de camouflage pour éviter les prédateurs. Voici quelques exemples (Bates, 1861) :

- Mimétisme : Certaines zygènes imitent les couleurs vives des guêpes ou des abeilles pour se protéger des prédateurs. Les couleurs vives servent d'avertissement pour les prédateurs potentiels, car ils associent les couleurs vives avec les piqûres douloureuses des insectes.
- Coloration cryptique : Certaines zygènes ont une coloration discrète qui les aide à se fondre dans leur environnement. Cela rend plus difficile pour les prédateurs de les repérer.
- Défense chimique : Certains zygènes produisent des substances toxiques qui les rendent moins attrayants pour les prédateurs (Zagobelny, Bak et al., 2007).

•Poils et épines : Certaines espèces de zygènes ont des poils ou des épines sur leur corps qui peuvent dissuader les prédateurs. Comportement de défense : Elles peuvent également adopter des comportements défensifs, tels que des mouvements saccadés ou des feintes de vol, pour échapper aux prédateurs (Bates, 1861).

I.6.6. Répartition

Les zygènes sont présentes dans plusieurs régions du monde, principalement dans les zones tempérées et tropicales de l'hémisphère nord. Elles se trouvent principalement en Europe, en Asie, en Afrique du Nord, en Amérique du Nord et en Amérique centrale (Duponchelle, Loubens & al., 2000).

Il existe environ 1200 espèces de Zygènes dans le monde, dont environ 250 sont présentes en Europe. La plupart des espèces sont associées à des habitats ouverts tels que des prairies, des landes, des pelouses et des milieux ouverts similaires, mais certaines espèces sont également présentes dans des habitats plus forestiers (Kernbach, 2020).

La répartition géographique des zygènes peut varier considérablement en fonction de l'espèce et de l'environnement. Certaines espèces peuvent être très localisées et ne se trouver que dans des habitats spécifiques, tandis que d'autres espèces peuvent être plus répandues et se trouver dans une variété d'habitats différents. La répartition des zygènes peut également être affectée par des facteurs tels que la perte d'habitat, le changement climatique et d'autres pressions environnementales (Pryke & Samways, 2012).

I.7. Zygènes diurnes

Les Zygènes diurnes sont un groupe de papillons qui est actif pendant la journée. Ils font partie de la famille des *Zygaenidae*, qui est une sous-famille des *Heterocera*. Ces insectes sont connus pour leurs couleurs attrayantes et sont relativement faciles à étudier, ce qui en fait un groupe populaire parmi les entomologistes. La liste rouge des papillons suisses et des papillons forestiers évalue l'état de conservation de 226 espèces de Papillons diurnes et Zygènes, 78 espèces étant répertoriées comme menacées (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/publications-etat/en-danger-liste-rouge-papillons-suisse.html>).

Elles sont largement répandues en Europe, en Asie et en Afrique du Nord. Ils sont également présents en Amérique du Nord, bien que la plupart des espèces de cette famille soient tropicales (Lafontaine & Schmidt, 2010).

Les zygènes diurnes se nourrissent de nectar et de pollen de fleurs, et les adultes pondent leurs œufs sur les plantes hôtes, où les chenilles éclosent et se nourrissent. Certaines espèces de zygènes diurnes sont considérées comme des ravageurs agricoles, car leurs chenilles peuvent endommager les cultures (Pyle, 1981).

I.8. Quelques données sur les Zygènes d'Algérie

L'Algérie abrite plusieurs espèces de Zygènes, dont certaines sont endémiques à la région (Djoumad & Zouaïdia, 2013).

Ces espèces ont été peu étudiées, et il reste beaucoup à découvrir sur leur écologie, leur comportement et leur répartition. Certaines espèces d'entre eux sont menacées par la perte de leur habitat naturel, notamment les prairies fleuries.

Voici quelques exemples des zygènes que l'on peut trouver en Algérie (<http://www.unirioja.es/bosquesibericos/papilionoidea/zygaenidae/algeria.htm>).

Zygaena ephialtes : Cette espèce est largement répandue en Algérie et peut être trouvée dans différents habitats, tels que les prairies, les collines, les falaises et les forêts. Les adultes ont des ailes rouges vifs avec des taches noires, tandis que les larves se nourrissent de plantes de la famille des Fabaceae.

Zygaena transalpina : Cette espèce est également commune en Algérie et se trouve dans les mêmes habitats que *Zygaena ephialtes*. Les adultes ont des ailes noires avec des taches rouges, tandis que les larves se nourrissent de plantes de la famille des Rosaceae.

Zygaena filipendulae : Cette espèce est moins commune en Algérie que les deux précédentes, mais peut encore être trouvée dans certains habitats. Les adultes ont des ailes rouges avec des taches noires, tandis que les larves se nourrissent de plantes de la famille des Rosaceae.

Zygaena theryi : C'est une espèce de papillon diurne endémique d'Algérie

appartenant à la famille des Zygaenidae. Elle est connue pour être présente uniquement dans les zones montagneuses et les prairies alpines.

I.9. Données sur *Zygaena theryi* endémique algérienne

Le 8 mai 2021, R. Moulai (RM) a découvert un spécimen de *Zygaena theryi* (Fig. 7), une espèce endémique de l'Algérie, dans la région de Tizi N'Berber vers 10h50 heure locale et l'a photographié en train de butiner sur *Galactites tomentosus* Moench (Asteraceae) à 10h56. Cette espèce avait été observée pour la dernière fois par Axel Hofmann et Günter Reiss dans les Gorges de la Chiffa le 4 juin 1982 et documentée par photographie (Hofmann & Tremewan, 2020). Jusqu'à présent, il s'agissait des seules photographies d'adultes vivants de cette espèce sur le terrain. Même des recherches ciblées les années suivantes : 1984, 1989, 1991, 2018, 2019 n'avaient pas permis de trouver d'autres preuves de cette espèce en Algérie. L'espèce avait donc été perdue pendant 39 ans. R. Moulai a publié une photographie (Fig. 7) le 12 mars 2022 sur la base de données internet iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/observations/108416468>). La Fig. 7 montre la petite tache 4, caractéristique de *Z. theryi*. W. Daunicht (WD) a remarqué la photo le 24 mars 2022 lors d'une recherche systématique d'espèces de *Zygaena* non déterminées et l'a identifiée comme *Zygaena theryi*. Cependant, WD a d'abord rétrogradé la détermination au niveau du genre lorsqu'il a pris conscience de l'importance de la détermination d'une espèce qui était considérée comme perdue depuis si longtemps, et a demandé à M. Tarrier le 2 avril 2022 et à A. Hofmann le 31 avril 2022 de confirmer. Les deux ont rapidement confirmé la détermination comme *Z. theryi* et donc sa redécouverte après 39 ans. A. Hofmann a également déterminé le spécimen comme étant un mâle. Ainsi, en plus des quatre localités précédemment connues, un cinquième site, plus central, a été découvert, à environ 150 km (distance linéaire) à l'ouest de Skikda, le lieu connu le plus à l'est et la localité type, et à environ 220-260 km à l'est de la zone des localités précédemment connues de Djebel Zaccar, Hammam Righa et Gorges de la Chiffa. La biologie de cette espèce est inconnue, et la découverte de ce nouveau site pourrait aider à la découvrir à l'avenir. Le site où *Z. theryi* a été observé se trouve dans la région de Tizi N'Berber, une localité dans le nord-est de la wilaya de Béjaia en Algérie. Il est situé à 10 km de la côte méditerranéenne. La région fait partie du domaine méditerranéen nord-africain (Quézel, 1978), ou du domaine méditerranéen

maghrébin (Barry, Celes & Faurel, 1976). Elle appartient à la zone biogéographique de la Kabylie des Babors, du secteur numide et du district de la Petite Kabylie alias « K2 » (Quézel & Santa, 1963). Le site en question est l'un des points chauds de la biodiversité du bassin méditerranéen (Véla & Benhouhou, 2007). L'habitat de *Zygaena theryi* se situe à une altitude moyenne de 1000 m. Les précipitations sont assez élevées, dépassant généralement 1200 mm Par an. La zone est donc dans la zone bioclimatique perhumide (Emberger, 1955). La zone en question est un site humide, une cascade de montagne (Fig. 8). La végétation est dominée par *Nerium oleander* Linnaeus (Apocynaceae), *Campanula alata* Desfontaines (Campanulaceae), *Alnus glutinosa* Gaertner (Betulaceae), *Ficus carica* Linnaeus (Moraceae), *Ampelodesmos mauritanicus* Durand & Schinz (Poaceae), *Petasites pyrainicus* López (Asteraceae), *Cyclamen africanum* Boissier & Reuter (Primulaceae) et *Adiantum capillus-veneris* Linnaeus (Pteridaceae) (TARRIER & Moulai, 2022).



Figure 7: *Zygaena Theryi* Algérien, Tizi N'Berber, (Moulai, 2022).



Figure 8: Site d'habitat de *Zygaena theryi* en Algérie. Moulai Riadh (Tizi N'Berber Bejaia)

Chapitre II : Présentation de la région d'étude – La Kabylie des Babors



Paysage dans le massif des Babors

II.1. Situation géographique de la région d'étude

Les massifs explorés correspondent aux chaînons les plus méridionaux d'un grand ensemble montagneux, la Chaîne des Babors (Fig. 9), Cette région est limitée à l'ouest par la vallée de la Soummam, au Nord par le golfe de Béjaïa, à l'Est par le massif ancien de Petite Kabylie d'El Aouana et au sud par les Hautes Plaines Sétifiennes (Gharzouli, 2007).

La chaîne des Babors est constituée par de nombreux djebels, disposés en chaînons sensiblement parallèles, orientés Nord-Est Sud-Ouest (Duplan, 1952).

Le premier chaînon comprend les djebels Bou Amrane, Garibo, Beni Guendouz, l'Adrar N'Boudiab et le Cap Aokas (Gharzouli, 2007).

Le deuxième chaînon, constitué par les djebels Taliouine et Imoulentaour, se divise en deux au-delà de l'oued Agrioun pour constituer un chaînon situé en bordure immédiate du littoral et un autre situé à 3 km plus au sud. Le chaînon littoral comprend : L'Adrar Djemaa N'Sia et les djebels Boublata, Brek et le massif de Taza. L'autre est formé par l'Adrar Oumjot et les djebels El Kouf, Toudlène, Hadid et Tazeouzaout (Gharzouli, 2007).

Le troisième chaînon est formé par le djebel Takoucht, Adrar Amar Redou, le massif des Beni Meraï avec l'Adrar Ou- Mell al, les djebels Tababort, El Kelaa et Sidi Mansour (Gharzouli, 2007).

Nettement détaché de l'ensemble, le Djebel Babor, point culminant de la chaîne (2004 m d'altitude) se situe immédiatement à 4 km au sud du djebel Tababort (Gharzouli, 2007).

Les massifs les plus méridionaux formés, d'Ouest en Est, par le djebel Takoucht (1896 m), l'Adrar Ou-Mellal (1773), le massif des Ighil Ouadek (1640), le djebel Tababort (1969 m) et le djebel Babor (2004 m) (Gharzouli, 2007).

Les photographies de la figure 10 représentent une vue d'ensemble des versants méridionaux de ces massifs. Au premier plan nous observons la région septentrionale des Hautes Plaines Sétifiennes, au relief perturbé, d'où l'appellation "Tell" qui signifie petite colline arrondie. Cette zone, malgré un relief très vallonné, est entièrement cultivée et dépourvue de végétation forestière (Gharzouli, 2007)

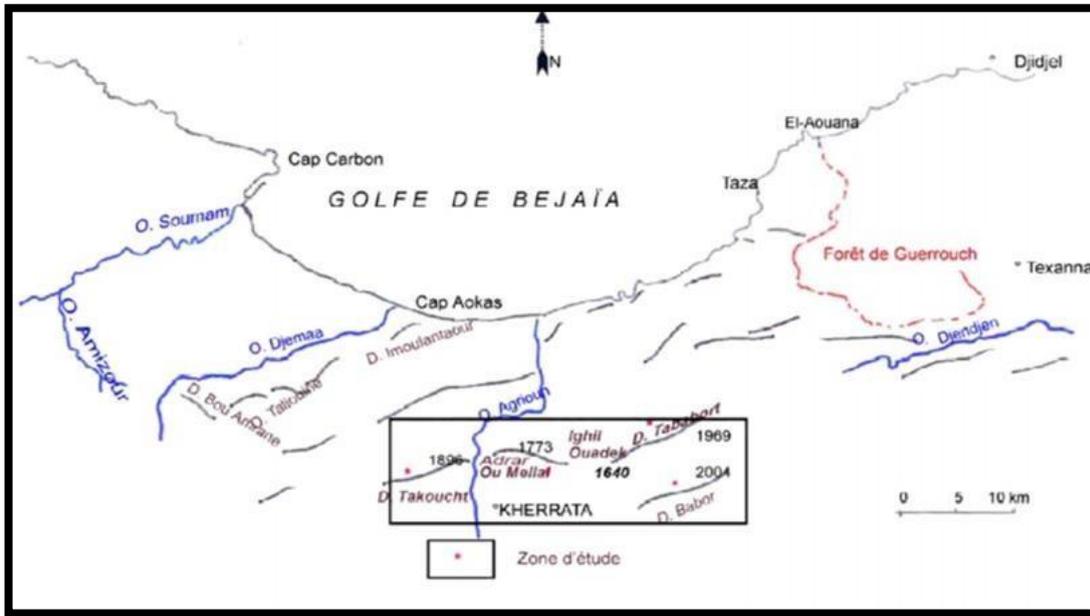


Figure 9: Localisation des principaux massifs montagneux de la chaîne des Babors (Gharzouli, 2017)



Figure 10: Vue d'ensemble des versants méridionaux des massifs étudiés (Gharzouli, 2007)

a : DjBELS Takoucht et Adrar Ou-Mellal

b : DjBELS Tababort et Babor

II.2. Géologie

La série stratigraphique de la chaîne des Babors se compose schématiquement de trois ensembles structuraux (Obert, 1974 ; Vila et Obert, 1977) :

À la base se trouvent les formations carbonatées du Jurassique représentées essentiellement par le Lias qui reposent sur des argiles gypsifères attribuées au Trias (Obert, 1974 ; Vila et Obert, 1977)

Le deuxième niveau comporte essentiellement des pélites calcaires et des schistes constituant le Crétacé inférieur (Obert, 1974 ; Vila et Obert, 1977).

Le troisième niveau, le plus élevé, correspond au Crétacé supérieur marno-calcaire à la base (Cénomaniens) uniquement marneux ensuite (Fig. 11). Duplan (1952) résume la structure géologique des principaux massifs étudiés selon le schéma suivant :

Le Takoucht est formé par une lame de calcaire liasique sub-verticale qui se suit sur une distance de 10 km avec une largeur moyenne de 600 à 800 m (Duplan, 1952).

L'Adrar Ou-Mellal est constitué par les calcaires dolomitiques et minéralisés du Lias inférieur surmontés par les calcaires du Lias moyen qui forment les crêtes (Duplan, 1952).

Le Tababort est aussi formé par les calcaires liasiques (Duplan, 1952).

Le Babor est une extrusion de 7 km de long sur 4 km de large, émergeant du Crétacé supérieur. La série liasique est constituée par des calcaires en gros banc à silex (200 m environ) ; des calcaires finement lités et des marnes schisteuses noires inter stratifiés (150 à 200 m) Le Néocomien qui forme les crêtes est formé par des marno-calcaires et des schistes noirs à débits esquilleux. Le Crétacé supérieur est transgressif sur tout le versant nord du Babor, peu détritiques à la base, il se charge rapidement en bancs calcaires détritiques et conglomérats (Duplan, 1952).

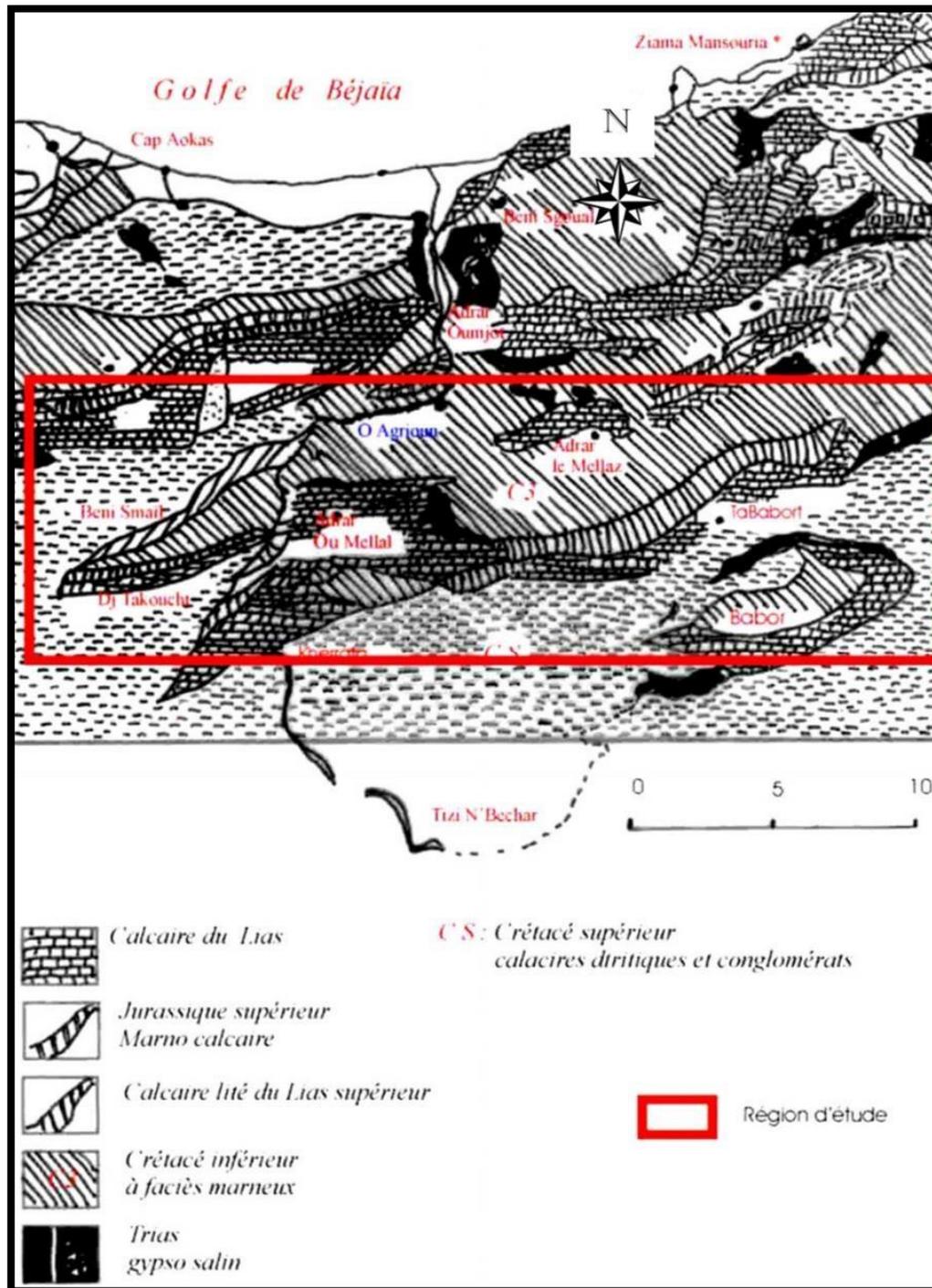


Figure 11: Carte schématique de la géologie de la chaîne des Babors (Duplan, 1952)

II.3. Pédologie

Chaque zone se caractérise par son sol (Zeroug, 2012).

- La zone montagneuse : dans sa grande partie est couverte par des sols calcaires ainsi que des alluviaux.
- La zone des plaines : dans cette région on rencontre surtout des sols calciques et calcaires dont la qualité est variable d'un lieu à un autre. Les uns s'amincissent et deviennent caillouteux.
- La frange Sud-Est : les sols sont salins avoisinant les chotts et les sebkhas (Zeroug, 2012).

II.4. Hydrographie

La région dont il est question est l'une des plus pluvieuses en Algérie, ce qui fait du réseau hydrique un élément crucial. Parmi les cours d'eau qui traversent la région, l'oued Agarioun est le plus important, s'étendant sur 15 km. Il prend sa source au barrage d'Ighil Emda (Kherrata) et est alimenté par plusieurs affluents. Voici une description de ces affluents avec leurs points de départ et de confluence (Saou & Khelifa, 1992) :

- Oued Beni Smaïl : Il prend sa source dans les montagnes d'Aït Smaïl et se joint à l'oued Agarioun en aval à Bordj-Mira.
- Ighezer Kafrida (Cascade) : Il descend en cascades depuis les hauteurs de la région de Kafrida et se joint à l'oued Agarioun à Amrid
- Ighezer Aftis : Il prend sa source sur le versant ouest de Tababort et alimente l'oued Agarioun au niveau de Darguina.
- Oued Boulazazene : Il est formé par la réunion de deux ruisseaux de montagne qui prennent leur source dans le djebel Tababort, dans la commune de Tameridjet. Ces ruisseaux sont l'Ighezer n'reha et l'Aït Taabane (Laalam). L'oued Boulazazene se forme et rejoint l'oued Agarioun aux environs de Tizi l'oued.

Le débit du réseau hydrique varie au cours de l'année. Pendant la période hivernale, le débit est de 200 m³/s, mais il diminue de moitié entre juin et septembre. Le taux d'écoulement moyen est de 40%, mais il peut atteindre 80% en cas de précipitations continues (Saou & Khelifa, 1992).

II.5. Les Facteurs climatiques

Les informations sont récolté de meteociel-climatologie mensuelle de Bejaia (Algeria) (sep2000-sep2022) (MENHOUDJ , S . 2023)

II.5.1 Les précipitations

II.5.1.1 Pluviométrie moyenne interannuelle :

La situation géologique et la saison sont des influenceuses sur l'intensité, la fréquence et aussi la durée des précipitations. Du coup la pluie est d'une variable intensité et d'une durée indéterminable. (MENHOUDJ , S . 2023)

Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles interannuelles (P) de la station de Bejaia (2000-2022) (MENHOUDJ , S . 2023)

Mois	Sep	oct	nov	déc	jan	Fév	Mar	avr	mai	jun	juil	aou	totale
p (mm)	76,7	65,1	108,1	94,1	118,2	98,5	154,8	62	40,8	11,8	6,3	14,2	850,6

D'après le tableau.1. La précipitation moyenne annuelle à Béjaia entre 2000 et 2022 est de 850.6 mm, dont la période la plus précipiteuse est confinée entre le mois de septembre et le mois d'avril avec une limite maximale de 154.8 mm au mois de mars. Du mois de mai jusqu'au mois d'aout la précipitation est faible dont elle atteinte la limite minimale au mois de juillet avec une valeur de 6.3 mm. (MENHOUDJ , S . 2023)

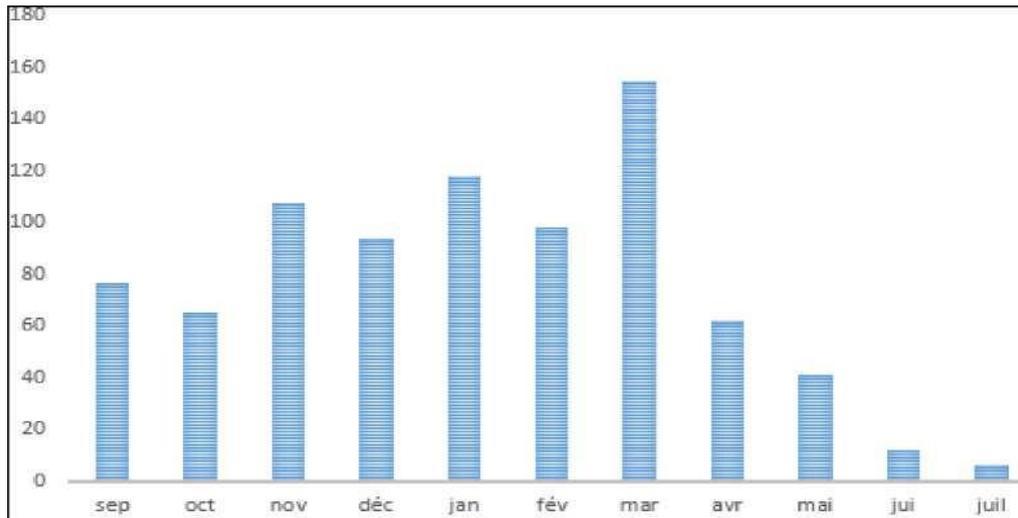


Figure 12 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles interannuelles (P) de la station de Béjaia 2000-2022. (MENHOUDJ , S . 2023)

D'après l'histogramme des précipitations moyennes mensuelles interannuelles (P) de la station de Béjaia 2000-2022 (figure 12) on déduit que la précipitation moyenne des 22 ans est dans sa limite maximale au mois de mars puis elle diminue pour qu'elle atteigne sa limite minimale au mois de juillet. De septembre au février la précipitation. (MENHOUDJ , S . 2023)

II.5.1.2 Pluviométries moyennes saisonnières :

Le **tableau.2.** et la **figure.13.** montrent la précipitation saisonnière moyenne de la station de Béjaia. Donc on marque 3 remarques :

- 1- L'hiver est la saison la plus pluvieuse avec un taux de précipitation de 311.1mm et d'un pourcentage de 37%.
- 2- L'été est la saison la plus sèche avec 32.3 mm de précipitation ce qui signifie juste 4% de taux total.
- 3- La moyenne saisonnière des précipitations dans les 22 ans étudiés signifie que les 3 saisons (automne, hiver, printemps) étaient pluvieuses. (MENHOUDJ , S . 2023)

Tableau.2. précipitations saisonnières moyennes de la station de Béjaia (2000/2022) (MENHOUDJ , S . 2023)

Saisons	Automne			Hiver			Printemps			Eté		
Mois	sep	Oct	nov	Dec	Jan	Fev	Mar	avr	Mai	Jui	Juil	Aout
Précipitations saisonnières moyennes (mm)	250			311,1			276,6			32,3		

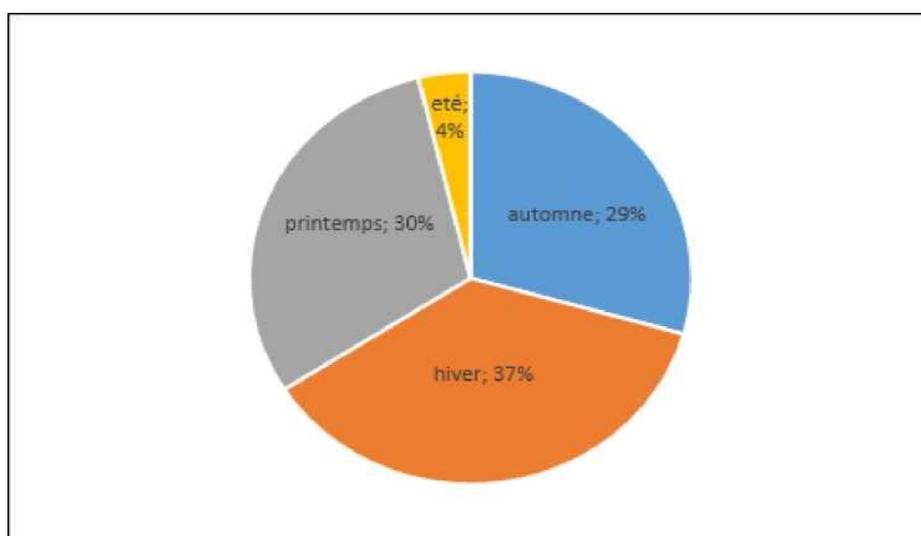


Figure.13. Présentation graphique des précipitations saisonnières moyennes de la station de Bejaia (2000-2022). (MENHOUDJ , S . 2023)

II.5.1.3 Précipitations annuelles :

Après avoir trouvé la moyenne annuelle des précipitations et les précipitations annuelles des 22 ans. On va chercher les paramètres pluviométriques des années précédentes pour discriminer les années excédentaires(AE) et les années déficitaires(AD).

Dans notre cas le paramètre pluviométrique à calculer et le coefficient pluviométrique(Cp) qui est basé sur la formule suivante :

$C_p = P/P_{moy}$ avec : C_p : coefficient pluviométrique

P : précipitation annuelle de l'année (mm).

P_{moy} : précipitation moyenne annuelle (mm).

- Si $C_p > 1$ l'année est excédentaire (AE).
- Si $C_p < 1$ l'année est déficitaire (AD).

Tableau.3. Le coefficient pluviométrique C_p (période : 2000-2022) (MENHOUDJ , S . 2023)

Années	P	P moy	C_p	>1 ou 1<=
2000/2001	550,7	850,6	0,64742535	AD
2001/2002	603,2	850,6	0,70914648	AD
2002/2003	1171,7	850,6	1,37749824	AE
2003/2004	889,2	850,6	1,04537973	AE
2004/2005	805,3	850,6	0,94674348	AD
2005/2006	782,7	850,6	0,92017399	AD
2006/2007	487,2	850,6	0,57277216	AD
2007/2008	660,5	850,6	0,7765107	AD
2008/2009	952,9	850,6	1,12026805	AE
2009/2010	842,3	850,6	0,99024218	AD
2010/2011	855,1	850,6	1,00529038	AE
2011/2012	1140,4	850,6	1,34070068	AE
2012/2013	1026,3	850,6	1,20656008	AE
2013/2014	694,7	850,6	0,81671761	AD
2014/2015	788,9	850,6	0,92746297	AD
2015/2016	651,3	850,6	0,7656948	AD
2016/2017	574	850,6	0,67481778	AD

2017/2018	971,7	850,6	1,14237009	AE
2018/2019	655,7	850,6	0,77086762	AD
2019/2020	592,3	850,6	0,696332	AD
2020/2021	599,1	850,6	0,70432636	AD
2021/2022	539,8	850,6	0,63461086	AD

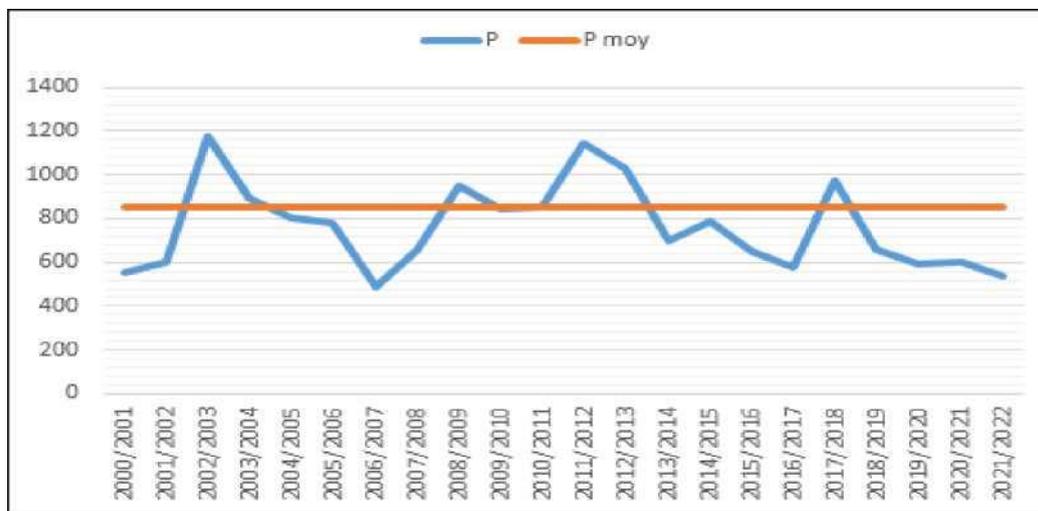


Figure 14 : Évolution de la pluviométrie annuelle (période : 2000-2022). (MENHOUDJ , s . 2023)

A l'aide de la figure.14. et les résultats du paramètre pluviométrique (C_p) obtenus au-dessus dans le tableau.4. on distingue avec précision les années excédentaires par rapport aux années déficitaires, dont on trouve 15 années sèches et déficitaires et 7 années humides et excédentaires. (MENHOUDJ , S . 2023)

II.5.2 Les températures :

Tableau.4. Températures moyennes mensuelles interannuelles (T) de la station de Bejaia (2000-2022) (MENHOUDJ , S . 2023)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Moy
T(°c)	23,9	21,2	16,5	14,8	12,19	12,8	12,4	17,6	19,8	22,6	25,6	26,3	18.81

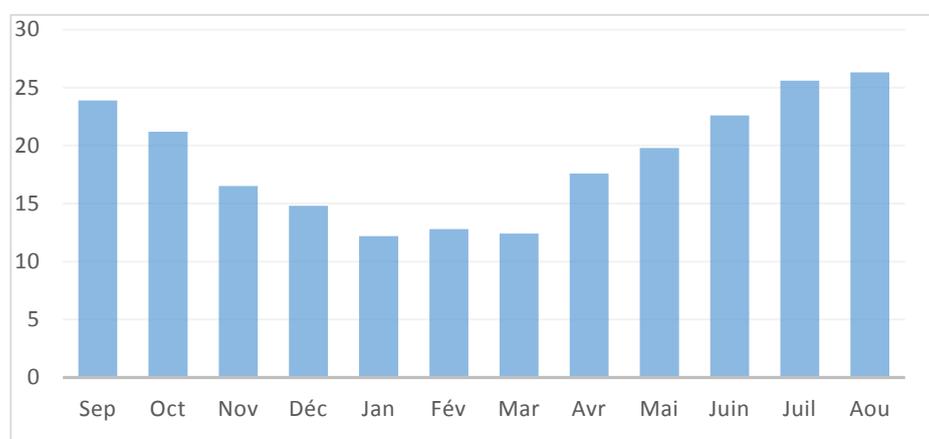


Figure.15. Histogramme des températures moyennes mensuelles (T) de la station de Bejaia (2000-2022) (MENHOUDJ , S . 2023)

II.5.3. Brouillard

Le brouillard est très fréquent, en particulier sur les reliefs où il se manifeste presque toute l'année, même en été. Son existence est très importante pour la végétation des hauts massifs à laquelle il apporte, en été, une quantité d'humidité appréciable capable de pallier au manque de pluie (Gharzouli, 2007)

II.5.4 . Vents

Selon Seltzer (1946) les vents dominants, durant l'hiver, sont des vents d'Ouest puis Nord. En été la direction des vents est assez variable mais à dominance Sud. La vitesse du vent augmente en fonction de l'altitude et les crêtes sont les plus exposées, la vitesse y dépasse les 20 m/s (Seltzer, 1946).

II.5.5 Diagramme Ombrothermique :

Selon Bagnouls et Gaussen, (1953), un mois est dit biologiquement sec si, "le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres (mm) est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés centigrades" ; cette formule permet de construire des diagrammes ombrothermique traduisant la durée de la période sèche d'après les interactions des deux courbes [30]. (MENHOUDJ , S . 2023)

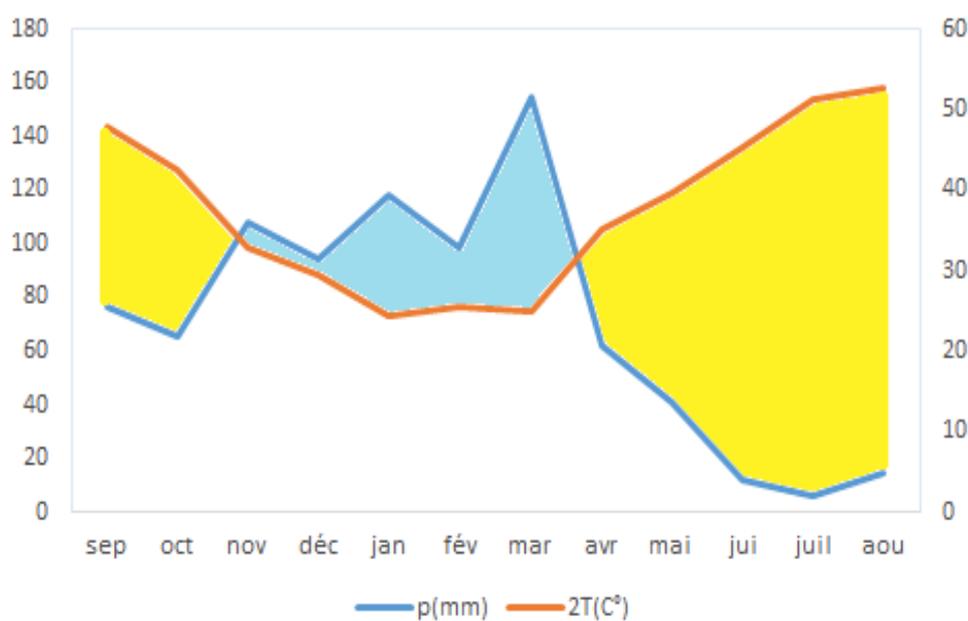


Figure .16. Digramme Ombro-thermique de la station de Bejaia (2000-2022). (MENHOUDJ , S . 2023)

Le diagramme Ombro-thermique sur la figure.16. représente les périodes sèches et humides en alternance dans les 22 ans passé de la station de béjaia. Le diagramme montre qu'il existe 3 périodes ombro-thermiques dont les périodes sèches occupent 2/3 des périodes alors que la période qu'il reste est humide.

II.5.6. Indice d'aridité de Martonne:

De Martonne (1926) a défini l'aridité du climat à l'échelle annuelle par le quotient :

$I = P / T + 10$ avec : P : précipitations moyennes interannuelles (mm)

T : températures moyennes interannuelles (°C)

I : indice d'aridité

L'aridité augmente quand la valeur de l'indice diminue. Une faible aridité correspondant à des pluies abondantes et/ou des températures basses .au niveau mondial, De Martonne a proposé six grands types de macroclimats [31] , sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Les différents macroclimats selon De Martonne (MENHOUDJ , S . 2023)

valeur de I	Typede climat
< 5	aridité absolue
5 à 10	désert (aride)
10 à 20	semi-aride
20 à 30	semi-humide
30 à 40	humide
> 40	humide

D'après nos données : P=850.6 T=18.81

On trouve que L'indice d'aridité pour la station de Bejaia pour la période (2000-2022) est égal à 55.22. Ce qui correspond à un climat humide.

II.5.7 Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger:

EMBERGER précise 5 étages bioclimatiques : humide, sub-humide, aride, semi-aride, et saharien, et 4 variantes thermiques :

A hiver froid $m < 0^{\circ}\text{c}$,

A hiver frais $0 < m < 3^{\circ}\text{c}$,

A hiver doux ou tempéré $3 < m < 5^{\circ}\text{c}$,

A hiver chaud $m < 7^{\circ}\text{c}$.

La méthode consiste à calculer le coefficient d'EMBERGER simplifié par STEWART (1972)[32].

$$Q2 = 3,43 \cdot P / (M - m)$$

avec :

Q2 : quotient pluviométrique

P : précipitation moyenne annuelle (mm).

M:températures moyennes des maximales du mois le plus chaud.

m : températures moyennes des minimales du mois le plus froid.

Tableau .6. Calcul de Q2 de la station de Bejaia. (MENHOUDJ , S . 2023)

P (mm)	M(c°)	m (c°)	Q2
850,6	26,3	12,4	209,896259

$$Q2 = 3,43 \times 850.6 (26.3 - 12.4) \rightarrow Q2 = 209.9.$$

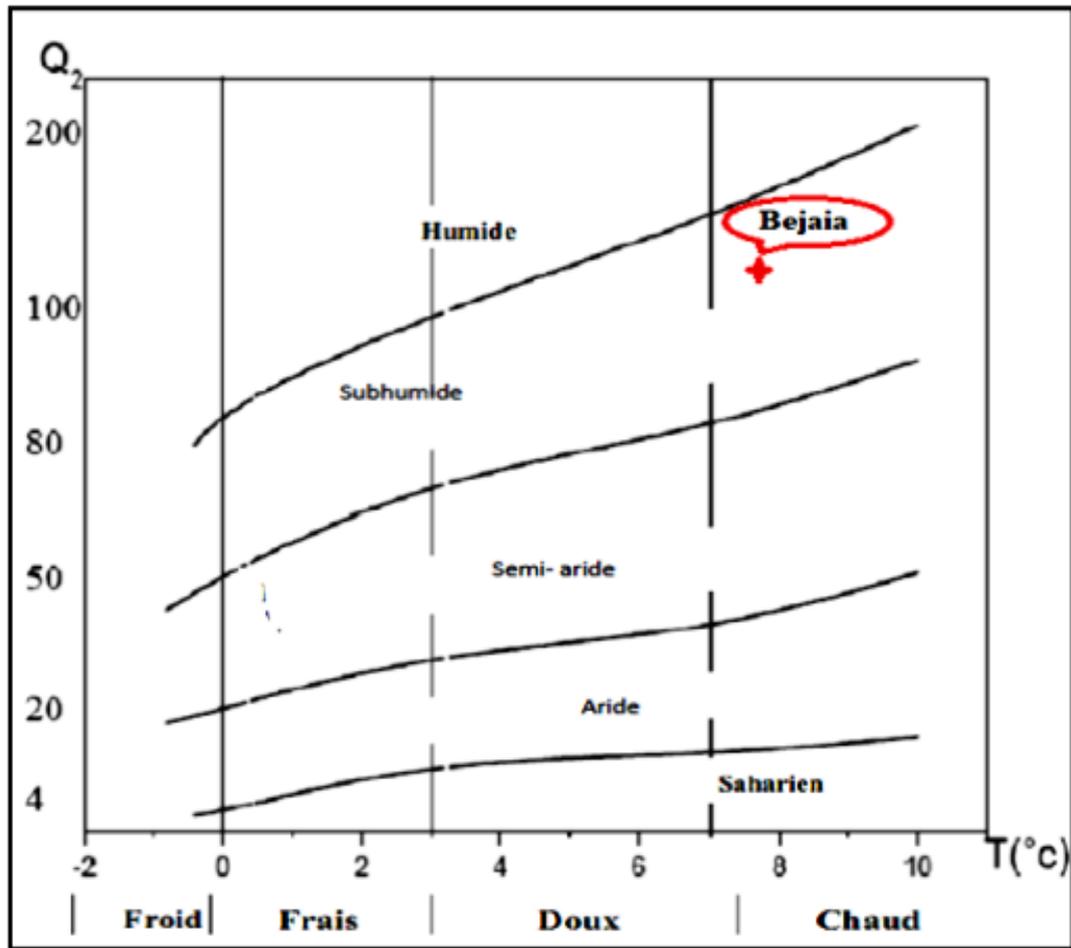


Figure .17. Situation de la station de Bejaia sur le climagramme D'EMBERGER.
(MENHOUDJ , S . 2023)

II.6 Diversité floristique et faunistique

II.6.1 Diversité floristique

Selon Quézel (1956), le couvert végétal de la Kabylie des Babors en Afrique du Nord est caractérisé par une grande diversité d'essences. Pour décrire les différentes catégories forestières de notre région d'étude, nous nous référons aux descriptions et à la typologie des formations forestières de la Kabylie des Babors (Gharzouli, 2007).

Toutefois, nos données personnelles sont ajoutées à celle-ci, notamment en ce qui concerne le cas de l'afarssaie d'Adrar Tenndet et l'expansion Ouest de Tababort. Notre sous-région, les Babors occidentales présentent des forêts de conifères, des forêts caducifoliées, des forêts sclérophylles à base de Chênes et des forêts hygrophiles se développant le long des cours d'eau (Bougaham, 2014).



Figure 18: Chêne vert (*Quercus ilex*) de Takoucht.



Figure 19 : Prunier sauvage (*Prunus domestica subsp*) de takoucht.

II.6.1.1 Les forêts de conifères

Ce type de forêts est constitué uniquement par les cédraies et les sapinières. Ces deux conifères sont parmi les espèces les plus nobles de la forêt algérienne, et même nord- africaine. Si le Cèdre possède une aire de répartition très disjointe, mais couvrant plusieurs massifs algériens et marocains, le Sapin de Numidie, par contre, est circonscrit aux djebels Babor et Tababort. Le Cèdre constitue soit des forêts pures, soit des forêts mixtes où il se retrouve en mélange avec d'autres essences forestières particulièrement le Chêne zéen, le Chêne vert, le Sapin de Numidie et les Érables. Le Sapin de Numidie, par contre, se retrouve toujours en mélange avec le Cèdre, le Chêne zéen et le Peuplier tremble, pour constituer des forêts mélangées, avec comme espèces secondaires les Érables, *Acer obtusatum* notamment (Bougaham, 2014).

II.6.1.1.1 Les cédraies

Les cédraies constituent les principales formations forestières d'altitudes. Elles sont présentes sur les versants nord de l'ensemble des massifs explorés. A partir de 1200 m d'altitude au djebel Takoucht, 1400 m aux djebels Adrar Ou-Mellal et Tababort et arrivent jusqu'aux crêtessommitales. La strate arbustive, lorsqu'elle est présente, est constituée par le Chêne vert, le Genévrier oxycèdre ainsi que diverses rosacées (Gharzouli, 2007).

6). A Tababort une autre espèce, le Buis, *Buxus sempervirens*, domine parfois la strate arbustive. Le Cèdre se rencontre, aussi, au niveau des djebels Ighil Ouadek, Ighil Imoula et Talaguenoun. Ces massifs, dont l'altitude ne dépasse pas 1700 m, sont situés entre les djebels Tababort et Adrar Ou-Mellal. En exposition sud les cédraies s'observent uniquement au djebel Tababort à partir de 1400 m d'altitude. Elles sont absentes des versants méridionaux du Takoucht et de l'Adrar Ou-Mellal. Les cédraies des hauts de versant de ces massifs, étaient relativement bien conservées. La densité de la strate arborescente était supérieure à 50% et la présence de jeunes individus reflétait une bonne régénération (Gharzouli, 2007). Durant la dernière décennie, la plupart de ces formations ont fait l'objet d'agressions de la part des populations riveraines : coupes abusives, mutilations des sujets, etc. Ces agressions répétées ont accentué la dégradation du couvert végétal, particulièrement au djebel Takoucht. Par contre celles des bas de versants des djebels Tababort et Adrar Ou-Mellal sont très dégradées. Le recouvrement global est généralement assez faible. La forêt ne constitue plus que des bosquets discontinus (Gharzouli, 2007 ; Bougaham, obs. per, 2014).



Figure 20 : La cédraie du djebel Takoucht.



Figure 21 : Le cédre (*Cedrus atlantica*) de tababort.

II.6.1.2 Les forêts caducifoliées

En Algérie, ce type de formation forestière se trouve principalement sur les massifs littoraux et sub-littoraux, dans des zones caractérisées par des bioclimats humides à très humides, et parfois sub-humides. Les forêts caducifoliées présentes dans les massifs de notre sous-région d'étude sont composées du Chêne zéen et du Chêne afarès. *Quercus afarès* se trouve en formation pure à Adrar Tenndet, et en mélange avec le Chêne zéen et le Cèdre de l'Atlas dans l'extension ouest du versant nord de Tababort. La zéenaie, constituée principalement de Chêne zéen, est présente à Tababort et Adrar Ou-Mellal, mais absente du Takoucht. Le Chêne zéen forme également des formations pures, avec comme principale espèce arbustive le *Cytisus villosus*. Il est souvent associé au Cèdre, au Chêne afarès, et en altitude, au Sapin de Numidie (Bougaham, 2014).

II.6.1.2.1 Les afaressaies

Généralement, le Chêne afarès constitue des peuplements purs, qui occupent généralement les crêtes, se plaçant au-dessus des formations de Chêne zéen et de Chêne liège. Par contre, dans la région d'étude il est, parfois observé, en mélange avec quelques individus du Chêne zéen et de Cèdre d'Atlas, au niveau de l'étendu Ouest du versant Nord de Tababort. Il est qualifié de montagnard (Boudy, 1955).

C'est un arbre essentiellement calcifuge qui se contente de stations plus sèches par rapport à son associé le Chêne zéen. Le couvert du Chêne afarès moins épais que celui du Chêne zéen, laisse passer plus de lumière, ce qui lui permet d'entretenir une importante sécheresse. La strate arbustive est mieux développée que dans la zéenaie. Cette strate peu dense est généralement constituée d'*Erica arborea*, *Cytisus triflorus*, *Genista tricuspidata*, *Rubus ulmifolius* et *Ruscus aculeatus*. La strate herbacée est assez développée (Bellatrèche, 1994).

Le Chêne afarès est rare en Kabylie du Djurdjura, mais assez présent dans la Kabylie des Babors, où on le rencontre entre 990 et 1000 m. Il peut atteindre parfois des altitudes proches de 1500 m comme c'est le cas dans le massif de Tamentout (Bellatrèche, 1994). Dans la région d'étude, le peuplement pur du Chêne afarès constitue une bande centrée autour d'une altitude de 1300 m au versant Nord d'Adrar Tenndet près du Chef-lieu de Tameridjet et dans l'expansion Nord-Ouest du djebel Tababort (Bougaham, 2014).

II.6.1.2.2 Les zéenaies

Le Chêne zéen se développe principalement dans l'étage bioclimatique montagnard humide, mais il est rare dans l'étage sub-humide (Boudy, 1955). Il préfère les sols de grès numidiens et nécessite des précipitations comprises entre 800 et 1200 mm. Sa température minimale de croissance est d'environ 15 à 16°C, mais il peut tolérer des températures minimales allant jusqu'à -8°C (Boudy, 1952). En Afrique du Nord, on le trouve généralement à des altitudes moyennes comprises entre 700 et 800 mètres (Boudy, 1952). Cependant, dans la Kabylie des Babors, on peut le rencontrer depuis le littoral jusqu'à une altitude de 2000 mètres au djebel Babor (Bellatrèche, 1994).

Dans notre sous-région de la Kabylie des Babors, les djebels Adrar Ou-Mellal et Tababort abritent les zéenaies les plus méridionales de cette zone phytogéographique, avec celle du djebel Tamentout située à une vingtaine de kilomètres à l'est, dans le prolongement de ces massifs. Une autre formation de Chêne zéen se trouve principalement sur le massif littoral, dans la forêt de Kafrida. Ces forêts de Chêne zéen sont localisées sur les versants nord à partir d'une altitude de 1200 mètres. Elles sont absentes sur les versants méridionaux (Bougaham, 2014).

II.6.1.3 Les forêts sclérophylles

Ce type de formation, caractérisée par les Chênes à feuilles persistantes, est rare et largement dégradé. Il correspond principalement à des matorrals élevés dominés par le Chêne-liège. Ces formations forestières se trouvent sur les contreforts des massifs étudiés, à toutes les expositions, et sont généralement situées entre 900 et 1200 mètres d'altitude (Bougaham, 2014).

II.6.1.3.1 Les subéraies

Le Chêne-liège (*Quercus suber*), qui forme des subéraies, peut être observé soit sous forme de vastes étendus à basse altitude, soit en mélange avec le Chêne zéen sur des surfaces plus restreintes à des altitudes plus élevées. Les formations de Chêne-liège présentent généralement une structure de futaie ouverte, avec un sous-bois composé de Bruyères (*Erica arborea*), d'Arbousiers (*Arbutus unedo*) et de Cytises (*Cytisus triflorus*) (Bougaham, 2014).

II.6.1.4 Les forêts hygrophiles

La présence de cours d'eau favorise l'installation d'une végétation plus diversifiée dans notre sous-région. En bordure des eaux, les groupements végétaux se répartissent en fonction de leurs exigences écologiques, selon une zonation qui va de l'eau profonde aux parties élevées de la rive, pour former des ripisylves. Cette zonation milieu aquatique-milieu terrestre dépend principalement de la forme, de la pente, du substrat, du talus de la berge mais aussi de la profondeur des eaux (Lachat, 1991 ; Maridet, 1995). Nous avons observé ce type de formation, essentiellement au niveau de l'oued Agarioun et ses affluents. L'oued Agarioun est caractérisé par un lit mineur comportant des zones à galets ou à sables et un chenal étroit qui s'élargit jusqu'à atteindre les deux rives en aval. De point de vue transversal, on voit apparaître une toposéquence végétale (Maridet, 1995 ; Jund et al., 2000). Nous distinguons les pionnières des grèves à l'exemple de *Tamarix africana*, les grandes émergentes du bord de l'eau, à savoir *Typha latifolia*, *Arundo donax*, les ripisylves des berges qui sont caractérisées par une flore assez diversifiée. Cette dernière est composée essentiellement de *Populus alba*, de *Populus nigra*, d'*Alnus glutinosa*, de *Pinus halepensis* et de *Salix alba*. Cette ripisylve est dominée d'une part, de l'embouchure à Darguina, par les Peupliers blancs, *Populus alba*. D'autre part de Darguina à Bordj-Mira, par la pinède à *Pinus halepensis* qui forme à elle seule la strate arborée de ce cours d'eau. Les Peupliers blancs sont caractérisés par une hauteur moyenne de 8 m. Ils sont rendus dans la plupart des cas impénétrable par des plantes lianescentes, comme *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Clematis cirrhosa*, *Rubus ulmifolius* et *Rosa sempervirens*, et dans la moindre mesure par l'*Arundo donax*. On peut distinguer également des zones claires à arbustes, ou encore à graminées souvent pâturées au bord du lit ou à la lisière des ripisylves. D'une manière générale, les Peupliers tolérants et espacés laissent se développer à leur pied un sous-étage abondant qui s'avère intéressant notamment en tant qu'abri et source de nourriture à des espèces d'oiseaux aux exigences écologiques différentes (Dahmana, 2003).

II.6.2 Diversité faunistique

Les Babors abritent une grande variété d'animaux, avec plus de 70 espèces de mammifères, 180 espèces d'oiseaux, 25 espèces de reptiles et 10 espèces d'amphibiens recensées dans la région. Parmi les mammifères, on trouve

notamment des sangliers, des gazelles, des chacals, des renards, des belettes et des fouines. Les oiseaux comprennent des espèces comme la sittelle kabyle, l'aigle royal, le vautour fauve, le faucon crécerelle et le rossignol (Bouzegag et al., 2019).



Figure 22 : Loup Doré (*Canis anthus*) - Babor sur un Cèdre - Babor, 25 juin 2019
(http://www.alyasmina.org/alyasmina_2020/babors.html)



Figure 23 : Jeune Chouette hulotte (*Strix aluco*) 4 juillet 2019 (<http://www.alyasmina.org/alyasmina-2020/babors.html>)

Chapitre III : Méthodologie



Zygaena theryi © MOULAÏ Riadh (mai 2022, Béjaia, Algérie)

III.1. Présentation des stations d'étude

III.1.1 Période de suivi

La période de suivi de *Zygaena Theryi* dans la Kabylie des Babors, s'est étalée d'avril à juillet 2023, avec une fréquence de 2 sorties par semaine. Les conditions météorologiques (pluie, vent...), représentent des facteurs primordiaux qui peuvent influencer la régularité des sorties.

III.1.2 Choix des stations

Les stations ont été choisies en tenant compte de la possible présence de *Zygaena theryi*. Les habitats choisis sont ceux dont les caractéristiques, physiographiques, hydrologiques et écologiques se rapprochent le plus des stations historiques découvertes dans la région de Tizi n'Berber sur les hauteurs d'Aokas à Béjaia en Algérie. Il s'agit de la station cascade d'Imaartene et la station cascade de Bouamara. Ces deux stations situées en moyenne montagnes (1000 mètres d'altitude pour la première et 800 mètres pour la deuxième) sont des cours d'eau torrentiels, qui sont en eau toute l'année. La végétation riveraine (ripylsive) est dominée pour les deux stations par *Nerium oleander*, *Campanula alata*, *Alnus glutinosa*, *Ficus carica*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Petasites pyrainicus*, *Cyclamen africanum* et *Adiantum capillus-veneris*. Dans la région les précipitations sont assez importantes, dépassant en général 1.200 mm par an. Le secteur appartient donc à l'étage bioclimatique per-humide (Emberger, 1955). Les stations choisies appartiennent toutes au secteur biogéographiques de la Kabylie des Babors « K2 » (Quézel & Santa, 1962-1963) (Fig.23) ;

1. Cascade d'Imaartene (Tizi N'Berber, Bejaia)
2. Cascade de Bouamara (Tizi N'Berber, Bejaia)
3. Barrage d'Ighzer ouftis (Darguina. Bejaia)
4. Cascade de Kefrida (Taskriout, Bejaia)
5. Cascade de Laalam (Tamridjet, Bejaia)
6. Cascade de Tamridjet (Tamridjt, Bejaia)
7. Cascade Oued El Bared (Setif)

8. Oued Dar El-Oued (Jijel)
9. Oued Ziama (Jijel)
10. Oued Taza (Jijel)

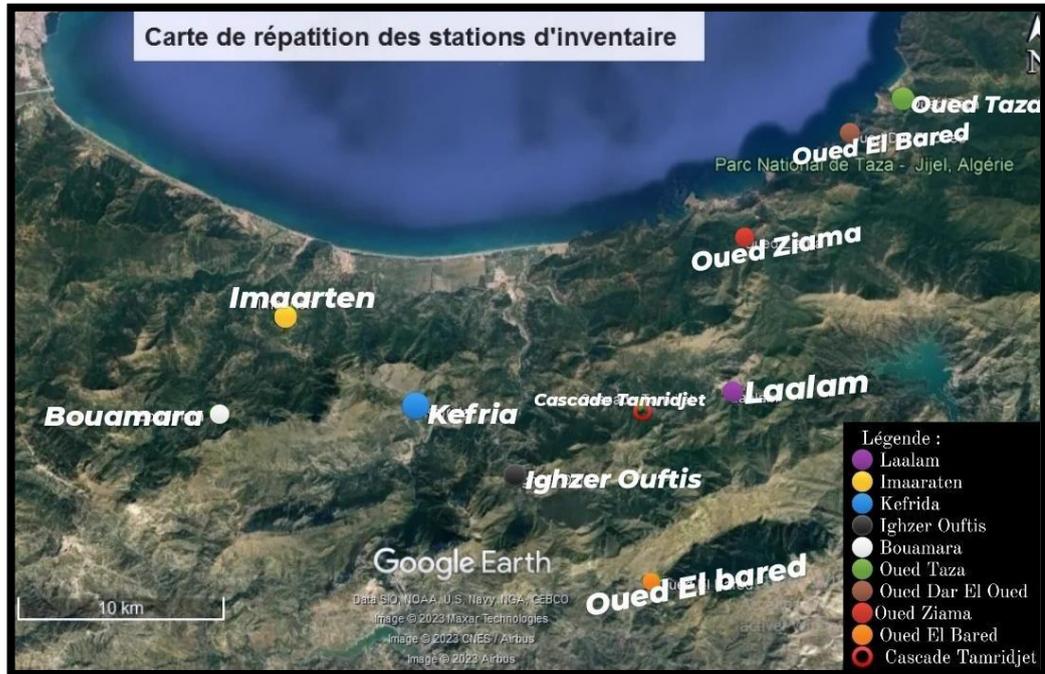


Figure 24 : Localisation géographique des dix stations d'étude au niveau de la Kabylie des Babors

III.1.3 Localisation et description

III.1.3.1 Station Cascade Imaartene, Tizi N'Berber

La cascade Imaartene (Fig.24) ($36^{\circ}36'53.7588''$ N $5^{\circ}13'01.4016''$ E, altitude ; 971 m), se situe dans la wilaya de Béjaïa, en Algérie, plus précisément dans les montagnes de Kabylie, à proximité de la ville de Tizi N'Berber (<https://www.youtube.com/watch?v=EnB0rUWTIPk>), Les espèces végétales les plus dominantes dans cette station sont : *Nerium oleander*, *Pteris vittata*, *Trachelium caeruleum*, *Rubus ulmifolius*, *Adiantum capillus-veneris*, *Ficus carica*, *Pistacia lentiscus*, *Coccinia grandis*, *Linum narbonense*, *Campanula erinus*, *Phagnalon saxatile*, *Peteridium aquilinum*, *Sedum cepaea*, *Andryala integrifolia*, *Spiranthes spiralis*, *Galactites tomentosa*, *Trachelium caeruleum*,

Origanum vulgare, *Phlomis Bovei*, *Geranium dissectum*,
Anthoxanthum odoratum, *Tetrameles nudiflora*, *Romulea bulbocodium*, *Sedum dasyphyllum*, *Campanula glomerata*, *Campanula alata*, *Daphne laureola*,
Convolvulus sabatius, *Centaurea aspera*, *Moricandia arvensis*, *Commelina communis*, *Eupatorium cannabinum*, *Trifolium stellatum* et *Ranunculus lingua*.



Figure 25 : Cascade Imaartene Tizi N’Berber Bejaia LAIB .K (17 Avril 2023)



Figure 26 : Fougère à feuilles longues (*Pteris vittata*) de Imaartene.

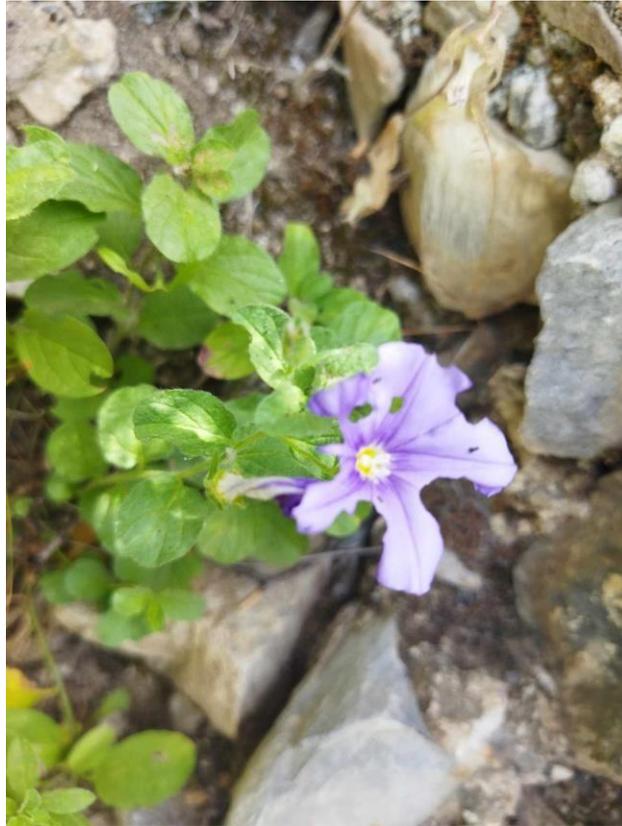


Figure 27 : Liseron des roches bleues (*Convolvulus sabatius*) de Imaartene.

III.1.3.2 Station Cascade Bouamara

Cascade Bouamara (Fig.27) (36°34'09.1236" N 5°10'33.9024" E, altitude ; 551 m). Située à 13 km environs du chef-lieu de la commune de Tizi N'Berber (le col desberbères), qui se trouve à 35 km à l'est de la ville de Béjaïa (<https://www.depechedekabylie.com/evenement/98524-lenchanteresse-cascade-de-bouamara/>). Les espèces végétales les plus dominantes dans cette sation sont : *Neriumoleander*, *Campanula alata*, *Alnus glutinosa*, *Ficus carica*, *Sedumdasyphllum*, *vincetoxicum hirundinaria*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Petasites pyrainicus*, *Cyclamenafricanum* et *Adiantum capillus-veneris*.



Figure 28 : Cascade Bouamara LAIB KENZA (10 mai 2023)



Figure 29 : Dompte-venin officinal (*vincetoxicum hirundinaria*) de Bouamara



Figure 30 : Orpin à feuilles épaisses (*Sedum dasyphyllum*) de Bouamara

III.1.3.3 Station Ighzer Ouftis

Le barrage d'Ighze Ouftis (Fig.30) (36°32'25.7928" N 5°20'26.9088" E, altitude ; 440 m).Situé à Darguina commune de Béjaïa, région de Kabylie,en Algérie (<https://www.depechedekabylie.com/national/117234-le-ffs-simpose-a-ait-smail-et-darguina-et-le-rcd-a-aokas-et-taskriout/>). Les espèces végétales les plus dominantes dans cette station sont : *Campanula erinus*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Cortaderia selloana*, *Pinus pinea*, *Sixalix atropurpurea*, *Campula patula*, *Erythranthe cardinalis* et *Nerium oleander*.



Figure 31 : Barrage Ighzer Ouftis LAIB .K (25 Avril 2023)

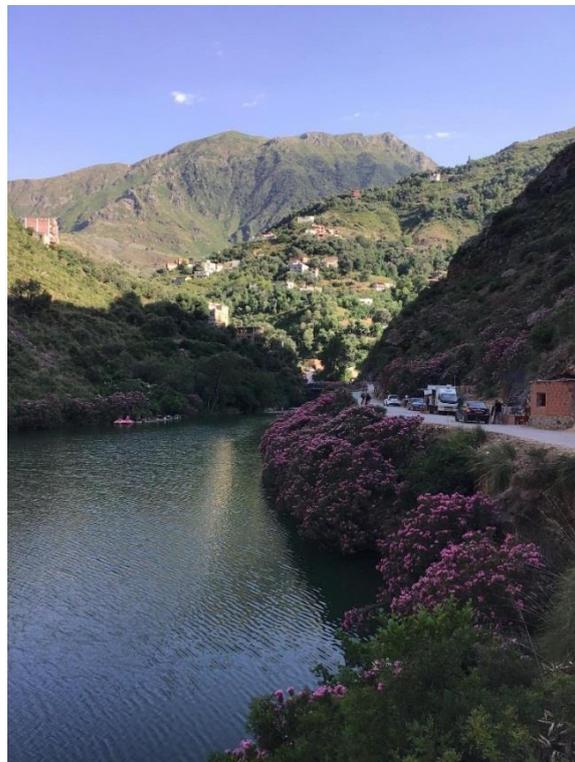


Figure 32 : *Nerium oleander* d'Ighzer Ouftis. LAIB .K (04 juillet 2023)

III.1.3.4 Station Cascades de kefrida

Les cascades de Kefrida (Fig.32) ($36^{\circ}34'14.016''$ N $5^{\circ}17'22.8192''$ E, altitude ; 222m). Situées à 8 km du cap Aokas sur un col entre deux sommets montagneux : l'Adrar Djama n'Siah à l'ouest et l'Ablat Amellah (1364 m) à l'est dans la chaîne des Babors (Marc Côte, *Guide d'Algérie : paysages et patrimoine*, Algérie, Média-Plus, 1996, 319 p. (ISBN 9961-9-2200-X), p. 130). Les espèces végétales qui prédominent le plus dans cette station sont : *Alnus glutinosa*, *Orchis purpurea*, *Paulownia tomentosa*, *Ephedra fragilis*, *Pinus pinea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Olea europaea*, *Taxus baccata* et *Fraxinus angustifolia* et *Nerium oleander*



Figure 33 : Cascade kefrida. LAIB Kenza (09 mai 2023)



Figure 34 : *Kalanchoe x houghtonii* de kefrida

III.1.3.5 Station Cascade Laalam

La cascade Laalam (Fig.34) ($36^{\circ}34'36.81''$ N $5^{\circ}27'26.03''$ E, altitude ; 471 m) se trouve dans la localité de Laâlam, dans la commune de Tamridjt, à l'Est de la wilaya de Béjaïa et limitrophe avec la wilaya de Jijel (<https://www.depechedekabylie.com/national/165199-laalam-fete-la-prune/>). Les espèces végétales qui prédominent le plus dans cette station sont : *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Taxus baccata*, *Adiantum capillus-veneris*, *Polypodium glycyrrhiza*, *Ficus carica*, *Orchis purpurea* et *Nerium oleander*.



Figure 35 : Cascade laalam Tamridjet, Bejaia Laib kenza (11 juin 2023)



Figure 36 : Aulune glutineux (*Alnus glutinosa*) de Laalam

III.1.3.6 Station Cascade Tamridjet

La cascade Tamridjet (Fig. 36) ($36^{\circ}34'20.1756''$ N $5^{\circ}26'25.8684''$ E, altitude ; 466 m). Sesitue dans la daïra de Souk El-Tenine, à 40 km à l'Est de Béjaïa (<https://www.depechedekabylie.com/national/193545-aux-pieds-des-cascades-de-tamridjet/>). Les espèces végétales qui prédominent le plus dans cette station sont : *Capparis spinosa*, *Quercus suber*, *Alnus glutinosa*, *Orchis purpurea*, *Nerium oleander*, *Cenchrus setaceus*, *Eucalyptus globulus*, *Ficus carica*, *Eupatorium cannabinum*, *Pinuspinaster*, *Taxus baccata*, *Erica arborea*, *Cenchrus clandestinus*



Figure 37: Cascade de Tamridjet © Riadh MOULAÏ

III.1.3.7 Station Cascade Oued El Bered

La cascade Oued El Bered (Fig. 37) ($36^{\circ}29'42.20''$ N $5^{\circ}25'2.02''$ E, altitude; 822 m). Se situe dans la commune montagnaise de Tizi n Bechar distante à près de 34 km au nord de Sétif, dominée par le majestueux massif de Babor, où coulent de grandes cascades à gros débit, des eaux limpides, transparentes, tumultueuses, voire furieuses et intrépides

(<https://www.elmoudjahid.dz/fr/societe/les-cascades-d-oued-el-bared-a-setif-le-charme-envoutant-d-un-site-paradisaique-1543>). Les espèces végétales les plus dominantes dans cette station sont : *Nerium oleander*, *Antirrhinum majus*, *Clematis flammula*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus azarolus*, *Spartium junceum*, *Juniperus communis*, *Cupressus sempervirens*, *Genista scorpius*, *Echinops spinosissimus*, *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Pyrus spinosa*, *Daucus carota*, *Fumana thymifolia*, *Ampelodesmos mauritanicus* et *Rubus ulmifolius*.



Figure 38 : Cascade OUED EL BARED Sétif LAIB KENZA (04 Juillet 2023)



Figure 39 : Murier (*Rubus ulmifolius*) de Oued El Bared.

III.1.3.8 Station Oued Dar El Oued

Oued Dar El Oued (Fig.39) (36°41'31.8768" N 5°31'29.9388" E, altitude; 603 m). Située entre El Aouanna et Ziama Mansouria, à 35 km à l'ouest de Jijel. Les espèces végétales les plus dominantes dans cette station sont : *Linaria purpurea*, *Echium plantagineum*, *Crithmum maritimum*, *Rubus ulmifolius*, *Pinus Halepensis*, *Centaurea aspera*, *Bellis annua*, *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Centaurea sphaerocephala*, *Dipsacus laciniatus*, *Rubus ulmifolius*, *Quercus suber*, *Pallenis maritima*, *Taxus baccata*, *Panaeolus*, *Nerium oleander*, *Hedera helix*, *Myrtus communis*, *Pistacia terebinthus*, *Ficus carica*, *Pinus pinea*, *Echium plantagineum*, *Pteridium aquillinum*, *Alnus glutinosa*, *Limbarda crithmoides*, *Fraxinius angustifolia*, *Vitis vinifera*, *Legousia falcata*, *Vachellia karroo* et *Ageratina adenophora*



Figure 40 : Oued Dar El Oued (les grottes Merveilleuses) Jijel . LAIB .K



Figure 41 : Inule fausse criste (*Limbarda crithmoides*) de Oued Dar El Oued

III.1.3.9 Station Oued Ziama

Oued Ziama (Fig. 41) ($36^{\circ}38'42.45''$ N $5^{\circ}27'57.50''$ E, altitude ; 233 m). Se trouve à l'entrée de la wilaya de Jijel à la limite avec Béjaïa, à proximité de la localité Khankhoun et de la petite ville Ziama Mansouriah (<https://www.tripadvisor.fr/LocationPhotoDirectLink-g293717-i41707544-Algeria.html>). Les espèces végétales les plus communes au niveau de cet oued sont : *Quercus ilex*, *Alnus glutinosa*, *Quercus suber*, *Arbutus unedo*, *Tilia platyphyllos*, *Nerium oleander*, *Platanus orientalis* et *Rhamnus alaternus*.



Figure 42 : Oued Ziama, Jijel



Figure 43 : Neprun alaterne (*Rhamnus alaternus*) de Oued Zياما.

III.1.3.10 Station Oued Taza

Oued Taza (Fig. 43) (36°42'25.14" N 5°33'28.81" E, altitude; 89 m). Situé à 30 Km au nord-est de Jijel, au nord de l'Algérie, sur la côte méditerranéenne (<https://algeriatours.dz/fr/site/parc-national-de-taza-1803-fr>). Les espèces végétales les plus communes au niveau de cet oued sont : *Pinus pinea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus suber*, *Orchis purpurea*, *Acer campestre*, *Fraxinus angustifolia*, *Pinus halepensis*, *Taxus baccata*, *Alnus glutinosa* et *Populus nigra*

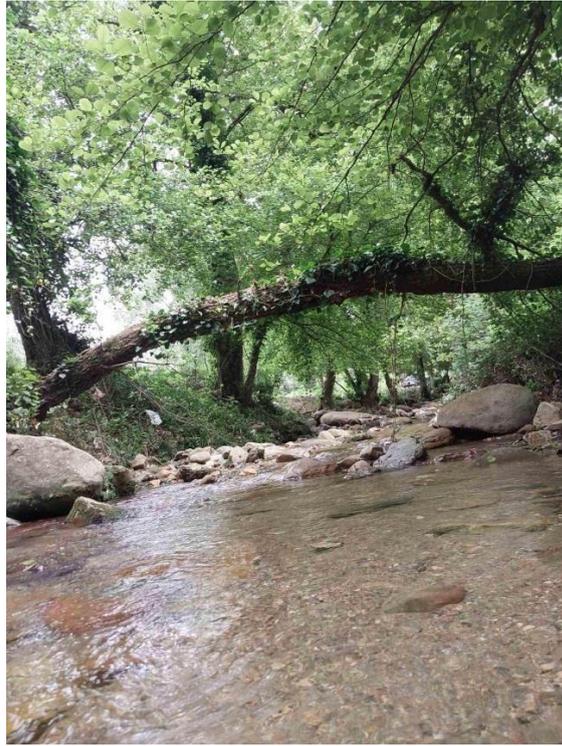


Figure 44 : Oued Taza, Jijel LAIB KENZA (11 juin 2023)

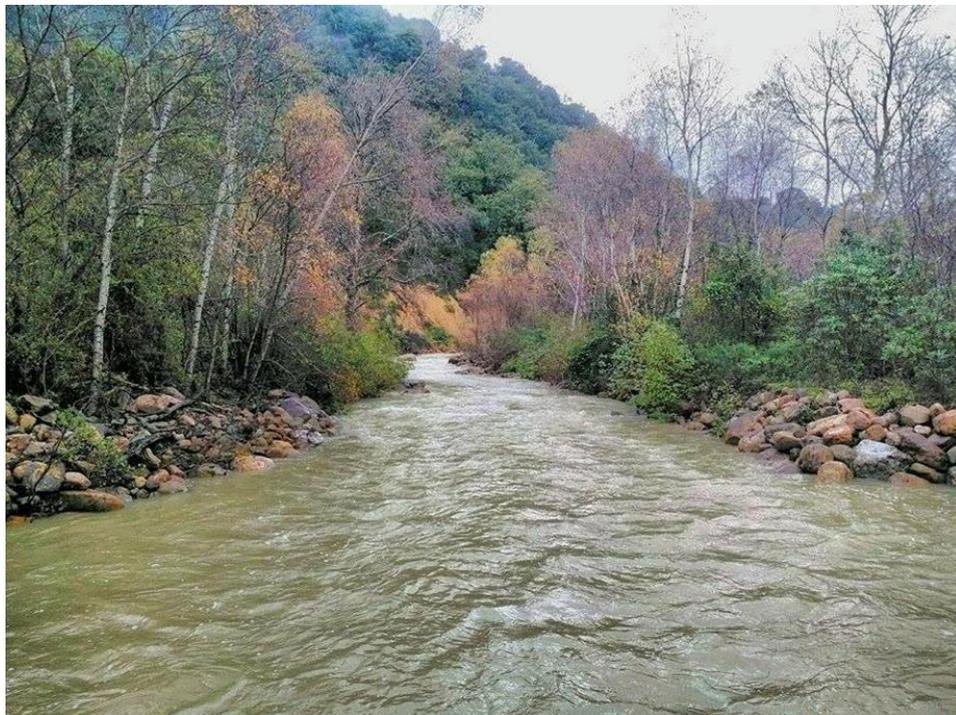


Figure 45 : Peuplier noir (*Populus nigra*) d'Oued Taza.

III.2 Méthode de recherche des papillons adultes de *Zygaena theryi*

La reconnaissance des adultes de *Zygaena theryi*, est facile à mettre en œuvre sur terrain, surtout que leurs caractères morphologiques et de coloration sont caractéristiques de l'espèce (Fig.7). Comme la plupart des Zygènes diurnes, les adultes volent peu et sont faciles à approcher, ce qui facilite aussi leur identification sans recours à la capture (photographie nécessaire).

Les adultes dans chaque station sont à rechercher durant la période de vol qui s'étale en générale entre le début mai et le début juin (Hofmann & Tremewan, 2020 ; TARRIER & Moulai, 2022 ; Daunicht & Moulai, 2022). Les Zygènes durant cette période sont à rechercher particulièrement sur les fleurs de certaines plantes, notamment sur les capitules de *Galactites tomentosa* et de *Sixalix atropurpurea*. (Moulai R. comm.perso.)

III.3 Méthode de recherche des chenilles de *Zygaena theryi* et de ses plantes hôtes

Selon Daunicht & Moulai, (2022) les plantes hôtes de *Z. theryi* restent inconnues pour l'instant, mais elles devraient être proches de celles d'une espèce proche observée au Maroc, *Zygaena lavandulae izilanica* Reiss 1944, à savoir diverses Fabaceae, notamment du genre *Coronilla* et *Anthyllis* (TARRIER, 2018). Il est à noter aussi que la chenille elle-même de *Z. theryi* reste inconnue.

Dans les stations prospectées, dès que les adultes sont notés. Une recherche minutieuse des chenilles est entreprise sur la végétation aux alentours du lieu des adultes. Les feuilles, les tiges et les fleurs de chaque plante sont observés à la recherche de larves qui ressemblent morphologiquement à celles des Zygènes (Fig.45). Dès qu'une chenille ou des chenilles sont trouvées, elles sont transportées avec leur plantes hôtes dans des bocaux au laboratoire et le processus d'élevage est entamé, afin de confirmer l'identité de la chenille et de sa plante hôte ou de ses plantes hôtes.



Figure 46 : Chenille de *Zygaena lavandulae* sur une *Coronilla* (*Fabaceae*) (Photo Pierre Desriaux)

Chapitre IV : Résultats et Discussion



Zygaena theryi © MOULAÏ Riadh (mai 2022, Béjaia, Algérie).

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Le quatrième chapitre de notre étude synthétisera les résultats des prospections de *Zygaena theryi* dans dix stations distinctes (Cascade d’Imaartene, Cascade de Bouamara, Barrage d’Ighzer ouftis, Cascade de Kefrida, Cascade de Laalam, Cascade de Tamridjet, Cascade Oued El Bared, Oued Dar El-Oued, Oued Ziama et Oued Taza) au sein de la région de Kabylie des Babors. Nous examinerons les raisons sous-jacentes de l'absence de *Zygaena theryi* dans ces environnements humides durant le printemps et été 2023, en prenant en compte les caractéristiques environnementales particulières propres à la région de Kabylie des Babors. Cette analyse nous aidera à mieux appréhender les facteurs pouvant influencer la présence de cette espèce et à identifier d'éventuelles menaces ou perturbations susceptibles d'affecter sa population.

IV.1. Calendrier détaillé des sorties

Le calendrier détaillé des sorties a été spécialement conçu pour notre étude sur *Zygaena theryi* dans la région de Kabylie des Babors. Il répertorie les lieux et dates des sorties sur le terrain (Tab.4).

Tableau 1 : Calendrier détaillé des sorties de prospection pour *Zygaena theryi* en Kabylie des Babors durant le printemps et l'été 2023

Lieux de sortie	Dates
1. Imaartene (Tizi N'Berber, Bejaia)	- 15 mars 2023 - 17 avril 2023 - 24 avril 2023 - 16 mai 2023 - 06 juin 2023 - 08 juillet 2023
2. Bouamara (Tizi N'Berber, Bejaia)	- 15 mars 2023 - 17 avril 2023 - 24 avril 2023 - 06 juin 2023 - 08 juillet 2023
3. Ighzer ouftis (Darguina, Bejaia)	- 18 avril 2023 - 25 avril 2023 - 09 mai 2023 - 10 juin 2023
4. Kefrida (Taskriout, Bejaia)	- 18 avril 2023 - 25 avril 2023 - 09 mai 2023
5. Laalam (Tamridjet, Bejaia)	- 10 mai 2023 - 11 juin 2023
6. Tamridjet (Tamridjt, Bejaia)	- 10 mai 2023 - 11 juin 2023
7. Oued El Bared (Setif)	- 23 mai 2023 - 04 juillet 2023
8. Oued Dar El-Oued (Jijel)	- 12 juin 2023
9. Oued Ziama (Jijel)	- 12 juin 2023
10. Oued Taza (Jijel)	- 17 mai 2023
Total des sorties	27

D'après le tableau 4 ; nous remarquons que les sorties sur terrain à la recherche de *Zygaena theryi* se sont déroulées avant (mars-avril), durant (mai) et au-delà (juin-juillet) de la période habituelle de vol des papillons adultes qui se déroulent en général durant le mois de mai (Hofmann & Tremewan, 2020 ; Tarrier & Moulai, 2022 ; Daunicht & Moulai, 2022) et cela afin d'augmenter les chances de contacter l'espèce notamment en cas de conditions particulière du climat qui peuvent affecter le cycle biologique des papillons à savoir, les Printemps tardives, les hivers rigoureux, les pics de chaleurs et les épisodes de sécheresse éventuels. L'impact des activités humaines durant les prospections est aussi à prendre en compte, à l'exemple de la destruction des habitats, par les défrichements de la végétation ou les incendies.

On peut dire que l'effort d'échantillonnage a été appréciable avec pas moins de 27 sorties d'une durée de 3 heures en moyenne pour chaque sortie, entre le mois de mars et le mois de juillet 2023 (Tab.4). Certaines stations ont été mieux échantillonnées à l'exemple des stations historique de présence de ce Zygène endémique, comme le site d'Imartène avec 6 sorties et le site de Bouamara avec 5 sorties. D'autres sites ont été moins prospectés à l'exemple d'Oued Ziama et Oued Taza, car étant difficilement accessible en altitude (Tab.4)

IV.2. Résultats des prospections concernant les adultes et les chenilles de *Z. theryi*

Le tableau qui suit regroupe les noms des différentes stations où nous avons mené nos prospections, ainsi que les résultats obtenus concernant la présence d'adultes et de chenilles de *Zygaena theryi*. Chaque ligne du tableau présente un résumé des observations réalisées dans chaque site de prospection.

Tableau 2 : Résultats des prospections de *Zygaena theryi* dans la Région de la Kabylie des Babors

Station	Adultes	Chenilles	Commentaires
1) Cascade d'Imaartene	0	0	Aucune observation cette année
2) Cascade de Bouamara	0	0	Aucune observation cette année
3) Barrage d'Ighzer ouftis	0	0	Aucune observation cette année
4) Cascade de Kefrida	0	0	Aucune observation cette année
5) Cascade de Laalam	0	0	Aucune observation cette année
6) Cascade de Tamridjet	0	0	Aucune observation cette année
7) Cascade Oued El Bared	0	0	Aucune observation cette année
8) Oued Dar El-Oued	0	0	Aucune observation cette année
9) Oued Ziama	0	0	Aucune observation cette année
10) Oued Taza	0	0	Aucune observation cette année

Ce tableau synthétise les résultats de nos prospections concernant *Zygaena theryi*. Les colonnes "Adultes" et "Chenilles" indiquent le nombre d'individus observés dans chaque station. Lorsqu'aucun spécimen n'a été trouvé (0 + 0).

Aucune observation de l'espèce *Zygaena theryi* n'a été enregistrée que ce soit à l'état adulte ou à l'état larvaire, conduisant à un résultat nul pour cette année. Nous examinerons les raisons possibles de cette absence en tenant compte des

caractéristiques environnementales spécifiques de la région pour mieux comprendre les facteurs qui pourraient influencer la présence de cette espèce et identifier d'éventuelles menaces ou perturbations qui pourraient affecter sa population.

La constatation de résultats nuls dans toutes les stations de prospection pour *Zygaena theryi* est significative et mérite une discussion approfondie. Ces résultats sont remarquablement homogènes, montrant une absence totale de spécimens dans toutes les stations investiguées. Cette constatation, bien que décevante, nous offre l'opportunité de réfléchir aux raisons possibles de cette situation et à ce que cela pourrait signifier pour notre compréhension de l'écologie de l'espèce.

L'absence généralisée de *Zygaena theryi* soulève d'importantes interrogations quant à la distribution potentielle de cette espèce de papillon spécifique dans la région de Kabylie des Babors. Les cycles de vie des papillons, étroitement liés à des facteurs comme la présence de plantes hôtes ou les conditions climatiques, peuvent induire des variations annuelles de leur présence. De plus, les fluctuations naturelles des populations d'espèces dans le temps et l'espace doivent être prises en compte. Les facteurs anthropiques, tels que les perturbations de l'habitat ou la pollution, pourraient également jouer un rôle dans cette absence. Ainsi, il est crucial d'entreprendre des études approfondies pour comprendre les raisons précises de cette absence et déterminer si elle est de nature temporaire, cyclique ou reflète une situation préoccupante.

Pour cette année l'absence de *Zygaena theryi* pourrait être liée aux conditions météorologiques exceptionnelles qu'a connues le nord de l'Algérie et plus particulièrement, la Kabylie des Babors, avec une sécheresse inattendue durant la période de croissance végétale entre le mois de février et mai, suivies de pluies tardives durant le mois de juin. Ces conditions de climats anormaux, pourraient affecter l'apparition et la croissance de certaines espèces de plantes, notamment les végétaux liés aux habitats humides comme ceux de la Kabylie des Babors y compris les plantes hôtes potentielles de notre papillon endémique. Il est aussi intéressant de noter que plusieurs hectares de la station historique de Bouamara dans la région de Tizi N'berber ont été incendiés durant l'été 2022, d'où une perte d'habitat certaine pour *Zygaena theryi*.

En somme, l'absence de résultats dans toutes les stations de prospection pour *Zygaena theryi* suscite des questions et ouvre la voie à des investigations plus poussées. Cette absence peut être utilisée comme une base pour formuler des hypothèses, identifier les défis potentiels et orienter les futures recherches sur cette espèce particulière dans la région de Kabylie des Babors, Elle souligne également la nécessité de continuer à surveiller cette espèce et d'entreprendre des mesures de conservation pour protéger son habitat et assurer sa survie future.

Conclusion

Conclusion

La présente étude porte sur l'examen du statut et de la répartition d'un papillon endémique d'Algérie, *Zygaena theyri*, au sein de la région de Kabylie des Babor. Les observations ont été menées dans dix stations distinctes : (Cascade d'Imaartene, Cascade de Bouamara, Barrage d'Ighzer ouftis, Cascade de Kefrida, Cascade de Laalam, Cascade de Tamridjet, Cascade Oued El Bared, Oued Dar El-Oued, Oued Ziama et Oued Taza). Ces sites appartiennent aux wilayas de Béjaïa, de Jijel et de Sétif. Les sorties sur le terrain ont été réalisées entre mars et juillet 2023, avec un total de 27 sorties effectuées. Cependant, les résultats de cette prospection indiquent l'absence de spécimens de *Zygaena theyri* dans toutes les stations étudiées.

Les investigations menées sur l'écologie, la biologie et la répartition de *Zygaena theyri* dans la région de la Kabylie des Babors ont indéniablement apporté un éclairage significatif sur de multiples aspects à la fois intrigants et essentiels de cette espèce emblématique. Cette recherche s'est avérée être un véritable voyage de découverte, nous conduisant à explorer les complexes d'interconnexions entre l'organisme étudié, son habitat et les forces environnementales qui influencent son existence.

L'une des conclusions majeures qui peut être tirée de cette étude est l'importance d'une approche holistique dans la compréhension de la biologie d'une espèce endémique. Les données bibliographiques présentées dans le premier chapitre ont jeté les bases pour contextualiser les informations morphologiques et écologiques des Zygènes en général, offrant ainsi un point de départ solide pour l'analyse de *Zygaena theyri* dans son environnement spécifique. Cette démarche a mis en évidence l'importance de ne pas traiter une espèce de manière isolée, mais plutôt de la considérer comme un maillon essentiel de l'écosystème local.

Le deuxième chapitre, dédié à l'environnement de l'étude, a souligné l'interdépendance complexe entre les éléments biotiques et abiotiques dans la région de la Kabylie des Babors. Les liens entre les conditions climatiques, la végétation locale et les facteurs géographiques ont été mis en évidence comme des déterminants clés de la distribution de *Zygaena theyri*. Cependant, l'impact des perturbations écologiques, notamment les incendies de l'été 2022, a également mis

en évidence la vulnérabilité de cette espèce endémique face aux changements environnementaux. Le troisième chapitre détaille la méthodologie ainsi que les techniques utilisées lors des enquêtes sur le terrain. Il souligne l'importance d'une approche méthodologique pour obtenir des données fiables et significatives. Le quatrième chapitre, où les résultats ont été analysés et présentés, a mis en lumière l'absence de *Zygaena theryi* dans les stations de prospection. Cette absence, bien qu'inattendue, ouvre la voie à des discussions passionnantes et à la formulation de nouvelles hypothèses. Les discussions ont également souligné l'importance de considérer les conditions climatiques anormales et les perturbations anthropiques dans l'interprétation des résultats. Cette étude a ainsi montré que l'absence de données peut être aussi instructive que leur présence, orientant vers de nouvelles avenues de recherche et identifiant les défis potentiels à relever.

En bref, cette recherche a non seulement enrichi nos connaissances sur l'écologie et la distribution de *Zygaena theryi*, mais elle a également mis en évidence l'urgence de la conservation de cette espèce unique. Les conclusions tirées de cette étude ont des implications non seulement pour la région de la Kabylie des Babors, mais aussi pour la manière dont nous abordons la préservation de la biodiversité en général. Les leçons apprises ici peuvent être extrapolées à d'autres espèces et régions, ont expliqué l'importance de prendre en compte les interactions complexes entre les organismes et leur environnement.

Afin de préserver *Zygaena theryi*, il est impératif d'améliorer notre compréhension de l'ensemble des espèces présentes et de leur distribution. Dans cette optique, les suggestions suivantes sont formulées à cet effet :

- ❖ Mettre en place un programme de surveillance pour suivre les populations de *Zygaena theryi* et leurs habitats. Cela aidera à mieux comprendre les variations démographiques et les impacts des conditions météorologiques.
- ❖ Travailler avec des experts en écologie pour restaurer les habitats dégradés suite aux incendies. Planter des végétaux indigènes adaptés aux conditions locales pour favoriser les plantes hôtes de *Zygaena theryi*.
- ❖ Organiser des ateliers, des conférences et des campagnes de sensibilisation pour

informer la population locale sur l'importance de préserver cette espèce endémique et son habitat.

- ❖ Collaborer avec les autorités locales pour mettre en place des mesures de prévention et de lutte contre les incendies, notamment dans les zones sensibles pour *Zygaena theryi*.
- ❖ Soutenir et participer à des études scientifiques visant à mieux comprendre les besoins et le comportement de *Zygaena theryi*, afin de développer des stratégies de conservation plus efficaces.
- ❖ Établir des partenariats avec d'autres organisations de conservation et des experts internationaux pour bénéficier de leur expertise et de leurs ressources.
- ❖ Encourager les pratiques agricoles durables et la gestion des ressources naturelles pour minimiser les perturbations de l'habitat de *Zygaena theryi*.
- ❖ Intégrer des programmes éducatifs sur la biodiversité et la conservation dans les écoles locales pour sensibiliser les jeunes générations à l'importance de protéger les espèces locales.
- ❖ Encourager les citoyens locaux à s'impliquer dans les efforts de conservation en organisant des journées de nettoyage, des plantations d'arbres et d'autres activités participatives.

En fin de compte, cette étude reste une contribution précieuse à la science de l'écologie et de la conservation, tout en servant de rappel constant de la nécessité de préserver la richesse naturelle et culturelle de notre Algérie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ☐ **Auberty R., (1943).** La neige en Algérie. Ann. Géogr. LII : 105-113.
- ☐ **Bagnouls, F., & Gausсен., H. (1957).** Le climat de la France et de ses colonies. Librairie Scientifique et Technique A. et J. Picard, Paris.
- ☐ **Barry, J. P., Celles, J. C. & Faurel, L. (1976).** Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Feuille d'Alger au 1/1.000.000. Societe d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Alger.
- ☐ **Bates, H. W., (1861).** Contributions to an insect fauna of the Amazon valley (Lepidoptera: Heliconidae). Transactions of the Linnean Society of London, 23(3), 495-566.
- ☐ **Beau, F., (2010).** Suivis des peuplements de Rhopalocères sur 2 coteaux calcaires des communes de Chérac (17) et Gimeux (16). Rapports d'actions, Association pour la préservation de la nature, Perennis, 64p.
- ☐ **Bellatrèche M., (1994).** Écologie et Biogéographie de l'Avifaune forestière nicheuse De la Kabylie des Babors (Algérie). Thèse de Doctorat, Uni. De Bourgogne (Dijon).
- ☐ **Bernard, S. Jackson., (2006).** L'Encyclopédie canadienne.
- ☐ **Bode, W., & Naumann, C. M. (1987).** Structure of a newly discovered glandular organ in Neurosymploca larvae (Lepidoptera, Zygaenidae). Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, 115(3), 319-329. (16 ref.). Éditeur : Fischer, Iéna. ISSN : 0044-5177.
- ☐ **Boudy P, (1955).** Economie forestière Nord-africaine T : 4. description forestière de L'Algérie et de la Tunisie. Ed. Larose, 453 p.
- ☐ **Bougaham, A. F. (2014).** Diagnostique écologique des oiseaux des Babors occidentales. Thèse de doctorat en Sciences, Université de Bejaia.
- ☐ **Bouzegag, A., Saheb, M., Moulai, R., & Bouzegag, K., (2019).** Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes : cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie). Physio-Géo, Volume 7.
- ☐ **Chapman, R. F. (2013).** The Insects: Structure and Function. Cambridge University Press.
- ☐ **Crolla, J.P., (1996).** Statu Report on the Monarch Butterfly (Danaus plexippus) in

Canada, soumis au Service canadien de la faune, Ottawa.

- ☐ **Daget PH., (1977).** Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de Caractérisation. *Végétio*, 34, 1-20.
- ☐ **Dahmana A., (2003).** Caractérisation de la biodiversité dans la ripisylve de l'oued Soummam : Cas de la végétation et des oiseaux. Thèse de magister en Biologie. Université de Bejaia, 102 p.
- ☐ **Daunicht, W., & Moulaï, R. (2022).** Rediscovery of *Zygaena theryi* Joannis, 1908 (Lepidoptera: Zygaenidae) in Algeria. *Entomologist's Gazette*, 73(3), 145-149.
- ☐ **Djoumad, A., & Zouaïdia, I., (2013).** Nouvelles données sur les zygènes (Lepidoptera, Zygaenidae) d'Algérie. *Lambillionea*, 113(4), 442-448.
- ☐ **Dover, J. W., (2009).** The Butterflies of Greece. WildGuides Ltd.
- ☐ **Duplan, L., 1952.** La région de Bougie. Publi. Du XIX Congr. Géol. Inter. Mono. Région. 1er série, Algérie 17 : 40.
- ☐ **Duponchelle, F., Loubens, G., & Panfili, J., (2000).** Freshwater biodiversity in the rivers of the Guiana Shield. *Cybium*, 24(4), 381-399.
- ☐ **Emberger, L., (1930).** Quotient pluviométrique. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de L'Afrique du Nord*, 21, 199-204.
- ☐ **Emberger, L., (1936).** Le climat méditerranéen : causes et répartition. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 27, 337-408.
- ☐ **Emberger, L., (1955).** Climagramme d'Emberger. *Annales de Géographie*, 64(341), 98-103.
- ☐ **Emberger, L. (1955).** Projet d'une classification biogéographique des climats. In 'Les divisions écologiques du monde', C.N.R.S., Paris, p. 5-11.
- ☐ **Fitter, R.S.R., Fitter, A., & Farrer, A., (1984).** Guide des papillons d'Europe. Delachaux et Niestlé.
- ☐ **Fitter, R.S.R., Fitter, A., & Farrer, A., (2010).** The Natural History of the British Isles. HarperCollins Publishers Ltd.
- ☐ **Frahtia, K., (2005).** Contribution à l'étude des Lépidoptères dans la région d'El-Kala. Diversité, déterminisme de la répartition et dynamique post-incendie des peuplements de Rhopalocères. Mémoire de Magistère. Université d'Annaba, 89 p.
- ☐ **Gharzouli R., (2005).** Diversité floristique des formations forestières

-
- Et préforestières des massifs méridionaux de la chaîne des Babors (Djebel Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor) Algérie. Edit. J. Bot. Soc. Bot. France, 29, pp 69-75.
 - ☐ **Gharzouli R., (2007).** Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor. Thèse Doc. Univ. De Sétif, 7-32p.
 - ☐ **Granger, S. (1986).** Au coeur des Babors : Djidjelli en Petite Kabylie. Montpellier: Africa Nostra. (Collection Africa nostra, ISSN 0245-307X).
 - ☐ **Gullan, P. J., & Cranston, P. S., (2014).** Les Insectes : Une Introduction à l'Entomologie (5ème éd.). Wiley-Blackwell.
 - ☐ **Hofmann, A. F. & Tremewan, W. G., (2020).** The Natural History of Burnet Moths (*Zygaena* Fabricius, 1775) (Lepidoptera: Zygaenidae): Part 3.2. Proceedings of the Museum Witt Munich, Premium Edition 6 (3.2). Munich.
 - ☐ **Ingrisch, S., Köhler, G., & Balke, M., (2018).** Die Zikaden Deutschlands: Bestimmungstabellen für alle Arten. Quelle & Meyer Verlag.
 - ☐ **Kamel, H., & Chaaraoui, M., (2020).** Étude écologique des Rhopalocères dans quelques agrosystèmes dans la région d'El Hodna. Mémoire. Science de la nature et la vie. Université de Msila, 19 p.
 - ☐ **Kernbach, K., (2020).** The Ultimate Guide to British moths: A Field Guide to the Moths of Great Britain and Ireland. G2 Entertainment Ltd.
 - ☐ **Latreille, P. A., (1809).** Genera crustaceorum et insectorum: secundum ordinem naturalem in familias disposita, iconibus exemplisque plurimis explicata. Amand Koenig, Parisiis.
 - ☐ **Lafontaine, J. D., & Schmidt, B. C., (2010).** Annotated check list of the Noctuoidea (Insecta, Lepidoptera) of North America north of Mexico. ZooKeys, (40), 1-239.
 - ☐ **Les ennemis naturels des papillons. (2023).** Récupéré sur La Maison du Papillon: <https://www.lamaisondupapillon.org/les-ennemis-naturels-des-papillons/>
 - ☐ **Linnæus, C., (1758).** Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Salvius, Holmiæ, 4 + 824 pp.
 - ☐ **Liste Rouge des papillons de jour des Hauts-de-France., 2018.** Naturalistes, (11),

1-1. Récupéré de https://irpn.drealnpdc.fr/wp-content/uploads/2020/04/PICNAT2018_LISTEROUGE_NATURALISTES-N%C2%B011-ROPHALOCERE-1-1.pdf.

- **Malcolm J. Scoble., 1992.** The Lepidoptera: Form, Function and Diversity. Oxford University Press.
- **Marc Côte, Guide d'Algérie., (1996).** Paysages et patrimoine, Algérie, Média-Plus, 319 p. (ISBN 9961-9-2200-X), p. 130
- **Markus., (2005).** "Time-lapse, part 6: Pupating Caterpillars" [archive], Thin (koholic.com, 11 juillet 2005. Consulté le 20 avril 2021.
- **Mayr E., 1942.** Systematics and the Origin of Species. Columbia University Press.
- **Miller, L. D., & Ehrlich, P. R., (1986).** The butterflies of North America: a natural history and field guide. Oxford University Press.
- **Mitchell, R.T. & Zim, H.S., (1987).** Butterflies and Moths: A Guide to the More Common American Species. Golden Press.
- **Menhoudj, S . Djennane , S (2022 /2023)** .mémoire fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme mester . Cartographie de la vulnérabilité a la pollution des eaux souterraines par la méthode DRASTIC et GOD de l'aval du soummam (bejaia) 14/06/2023
- **Niehuis, O., et al., (2006).** Higher phylogeny of zygaenid moths (Insecta: Lepidoptera) inferred from nuclear and mitochondrial sequence data and the evolution of larval cuticular cavities for chemical defence. Molecular phylogenetics and evolution, 39(3), 812–829. doi: 10.1016/j.ympev.2006.01.007.
- **Opler, P. A., Krizek, G. O., & Krizek, T. J., (1984).** Butterflies east of the Great Plains: an illustrated natural history. The Johns Hopkins University Press.
- **Pimm, S. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L., Brooks, T. M., (1995).** The future of biodiversity. Science, 269, 347–350. doi: 10.1126/science.269.5222.34
- **Pryke, J. S., & Samways, M. J., (2012).** What determines the distribution of grassland butterflies? Biological Conservation, 147(1), 39-46.
- **Pyle, R. M., (1981).** The Audubon Society field guide to North American butterflies. Alfred Knopf.
- **Quézel, P. (1978),** Analysis of the Flora of Mediterranean and Saharan Africa.

Annals of the Missouri Botanical Garden 65: 479–534. Quézel P. & Santa, S. 1962–1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales 1 & 2. CNRS, Paris.

- **Quézel, P., (2002).** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. – Paris. — & Santa, S. 1962-1963 : Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales, 1- 2. – . Paris.
- **Récupéré sur** <https://www.depechedekabylie.com/evenement/98524-lenchanteresse-cascade-de-bouamara/>.
- **Récupéré sur** <https://www.depechedekabylie.com/national/117234-le-ffs-simpose-a-ait-smail-et-darguina-et-le-rcd-a-aokas-et-taskriout/>
- **Récupéré sur** <https://www.depechedekabylie.com/national/193545-aux-pieds-des-cascades-de-tamridjet/>
- **Récupéré sur** <https://www.depechedekabylie.com/national/165199-laalam-fete-la-prune/>.
- **Récupéré sur** <https://www.lepidofrance.fr/zygenes-maroc-richeesse-declin/?cn-reloaded=1>
- **Récupéré sur** <https://www.elmoudjahid.dz/fr/societe/les-cascades-d-oued-el-bared-a-setif-le-charme-envoutant-d-un-site-paradisique-1543>.
- **Récupéré sur** <https://www.tripadvisor.fr/LocationPhotoDirectLink-g293717-i41707544-Algeria.html>.
- **Récupéré sur** <https://algeriatours.dz/fr/site/parc-national-de-taza-1803-fr>
- **Récupéré sur** <https://www.youtube.com/watch?v=EnB0rUWTIPk>.
- **Riddiford, L.M. and Stuhlman, M.S., (2014).** Insect Metamorphosis. Current Biology, 24(16), R738-R739.
- **Rozier, Y. ; (1999).** Contribution à l'étude de la Biologie de la Conservation de *Maculinea* sp. (Lepidoptera : Lycaenidae) dans les zones humides de la vallée du Haut-Rhône. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard - Lyon 1, 230p.
- **Saou H. & Khalifa D., (1993).** Alimentation en eau potable du village Melbou. Thèse D'ingénieur d'état en hydraulique. Université de Bejaia, 136 p.
- **Schurian, K.G. and Waringer, J.A., (1984).** The butterflies and moths (Lepidoptera) of the floodplain forest in Vienna. Phytophaga, 3(1) : 1-30.

-
- ☐ **Seltzer P., (1946).** Le climat de l'Algérie. Trav. Inst. Météo. Et Phys. Globe. Univ. D'Alger, 219 p., 54 Tab., 53 Fig.
 - ☐ **Stern, D. L., & Emlen, D. J., (1999).** The developmental basis for allometry in insects. *Development, Growth and Differentiation*, 41(5), 515-521.
 - ☐ **Swiss Federal Office for the Environment., (2021).** Liste rouge des papillons suisses et des papillons forestiers. Retrieved from <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/publications-etat/en-danger-liste-rouge-papillons-suisse.html>.
 - ☐ **Tarrier, M. R., (2018).** Les Zygènes du Maroc. Richesse et déclin. Catalogue systématique et inventaire taxinomique actualisés (Lepidoptera Zygaenidae Zygaeninae). Photographies de Jean-Marie André. Blog internet des Lépidoptéristes de France : <https://www.lepidofrance.fr/zygenes-maroc-richeesse-declin/> [accessed 05.07.2022].
 - ☐ **Tarrier, M. R. & Moulaï, R., (2022).** Redécouverte de *Zygaena theryi* Joannis, 1908, endémique d'Algérie (Lepidoptera Zygaenidae Zygaeninae). *Alexanor* 29 (7): 517–520.
 - ☐ **Tolman, T., & Lewington, R., 2008.** *Butterflies of Britain & Europe: A Photographic Guide.* HarperCollins Publishers Ltd.
 - ☐ **Unirioja., (2023).** (n.d.). Algerian Zygaenidae. Récupéré le 16 avril 2023, à partir de <http://www.unirioja.es/bosquesibericos/papilionoidea/zygaenidae/algeria.htm>.
 - ☐ **Varanguin, N., & Sirugue, D. (2007).** Inventaires des odonates patrimoniaux en Bourgogne. *Revue Scientifique Bourgogne-Nature*.
 - ☐ **Véla, E. & Benhouhou, S., 2007.** Évaluation d'un nouveau point-chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du nord). *Comptes Rendus Biologies* 330 : 589–605.
 - ☐ **Vila J.M.,1974 & Obert D., (1977).** Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000. Feuille de Kherrata. Service de la carte géologique de l'Algérie, 19 p.
 - ☐ **Villiers, A. P. de., (1826).** Notice sur trois lépidoptères inédits ou peu connus du midi de la France. Secrétariat de la Société linnéenne.
 - ☐ **Wiklund, C., & Järvi, T. (1982).** Survival of distasteful insects after being attacked by naïve predators: a reappraisal of the theory of aposematic coloration evolving

through individual selection. *Evolutionary Ecology*, 16(3), 417-426.

- ☐ **Zagobelny, M., Bak, S., Olsen, C. E., et al., (2007).** Defense chemistry synergism in the zone of co-occurrence between two plant species: a study of secondary metabolites from *L. salicaria* and *C. elongata*. *Journal of Chemical Ecology*, 33(12), 2134-2150.
- ☐ **Zerroug Kh. (2012).** Elaboration d'un système d'information géographique (flore) dans La Wilaya de Sétif. *Mém. Mag. Uni. Ferhat Abbas. Sétif.* P 18-25.

Résumé

Aperçu sur le statut et la distribution d'un papillon endémique d'Algérie ; *Zygaena theryi* en Kabylie des Babors.

Cette étude a été menée sur une période de six mois en vue d'analyser le statut et la distribution de *Zygaena theryi*, un papillon endémique d'Algérie, dans la région de Kabylie des Babors. L'objectif principal était d'examiner la répartition géographique de cette espèce, d'étudier son écologie et d'identifier les facteurs pouvant influencer sa présence et son abondance. Des conditions climatiques atypiques ainsi que des perturbations écologiques, notamment les incendies, ont été scrutées afin de comprendre leur possible impact sur la présence de *Zygaena theryi*.

Grâce à des enquêtes sur le terrain, cette étude apporte une contribution significative à la compréhension de l'écologie de *Zygaena theryi*. L'absence de résultats dans toutes les stations de prospection suscite des interrogations stimulantes, ouvrant ainsi la voie à des investigations plus approfondies à l'avenir. Ces découvertes soulignent l'importance d'une surveillance continue de l'espèce et de la mise en œuvre de mesures de conservation visant à préserver son habitat et à garantir sa pérennité à long terme.

Mots clés : *Zygaena theryi*, endémique, Kabylie des Babors, Adulte, Chenille

Abstract

Overview of the status and distribution of a butterfly endemic to Algeria; *Zygaena theryi* in Kabylia of the Babors

This study was conducted over a period of six months to analyze the status and distribution of *Zygaena theryi*, a butterfly endemic to Algeria, in the Kabylia region of Babors. The main objective was to examine the geographical distribution of this species, to study its ecology and to identify the factors that may influence its presence and abundance. Atypical climatic conditions as well as ecological disturbances, in particular fires, were scrutinized in order to understand their possible impact on the presence of *Zygaena theryi*.

Through field investigations, this study makes a significant contribution to understanding the ecology of *Zygaena theryi*. The lack of results at all survey stations raises challenging questions, paving the way for more in-depth investigations in the future. These findings highlight the importance of continued monitoring of the species and the implementation of conservation measures to preserve its habitat and ensure its long-term sustainability.

Keywords: *Zygaena theryi*, endemic, Kabylia of the Babors, Adult, Caterpillar.