République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Echahid Cheikh Larbi Tebessi – Tébessa –

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Êtres vivants

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de **MASTER**

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Ecophysiologie animale

Thème :

Étude écologique de quelques familles de l'ordre de diptère dans la région de Tébessa

Présenté par :

Hala Gheris **Azzi Chaima**

Devant le jury :

Dr. Soltani. N	M.C.A	U.E.C.L.T	Président
Dr. Bellal.W	M.A.A	U.E.C.L.T	Examinatrice
Dr. Djellab. S	M.C.A	U.E.C.L.T	Encadrante

Année universitaire : 2024/2025

Remerciements

Je remercie Allah, le Tout-Puissant, de m'avoir aidé à mener à bien ce travail, de m'avoir permis de surmonter toutes les difficultés rencontrées et de m'avoir accordé le privilège de poursuivre le chemin de la science.

J'exprime ma sincère reconnaissance à **Dr. Djellab Sihem** pour son encadrement exemplaire, sa bienveillance, sa patience et son soutien constant tout au long de cette étude. Grâce à son expertise et à son intégrité, elle a été pour moi une source précieuse d'inspiration. Que Dieu la récompense abondamment pour son engagement et la générosité dont elle a fait preuve.

J'adresse également mes remerciements à mon enseignant, **Pr. Mekahlia Nacer**, pour son accompagnement et ses conseils avisés tout au long de ce travail. Ses directives pertinentes et sa supervision attentive m'ont permis d'avancer avec confiance.

Je tiens aussi à exprimer ma gratitude aux membres du jury, **Dr. Soltani Nadjm Eddine** et **Dr. Bellal Warda** pour avoir accepté d'évaluer ce travail. Leurs remarques et critiques seront sans aucun doute précieuses pour l'amélioration de cette recherche.

Enfin, j'exprime ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont eu un impact positif dans ma vie, que ce soit par leurs paroles, leurs actions ou leurs prières discrètes. Merci à chacun pour leur soutien et leur bienveillance.

الإهداء

﴿وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ﴾

الحمد لله الذي شاء لنا من الأقدار أعظمها ومن الأفراح أعمقها ومن الإنتصارات أفضلها. قد كنت أرجو الله حلماً واليوم أعانق المجد فخراً

وبكل حب أهدي ثمرة نجاحي وتخرجي إلى الذي زين إسمي بأجمل الألقاب، إلى من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل ، إلى سندي و قوتي و ملاذي بعد الله فخري و اعتزازي

والدي «عمار حفظه الله ورعاه»

إلى من جعل الله الجنة تحت قدميها، واحتضني قلبها قبل يديها وسهلت لي الشدائد بدعائها

« أمي يسمينة »

إلى من ربتني صغيره واحتضنتنى صبية ورافقتني شابة إليكي يا من عجزت الأقلام والكلمات عن شرح ما في قلبي

«جدتى أطال الله في عمرها»

إلى روح جدي الطاهرة، الذي طالما انتظر معي بشغف هذه اللحظة ، لكن مشيئة الرحمن اختارت له مكاناً أسمى وأجمل. أسأل المولى عز وجل أن يجعله في عليين مع الأبرار

إلى من حبهم يجري في عروقي ويلهج بذكرهم فؤادي إخوتي و أخواتي

«زهير وعلي»

«زينة، أحلام، نونة، لمياء،اية، بشرى»

إلى رفيق و صديق الأيام جميعا بحلوها ومرها إلى من كان الأول دائما في مساندتي و وتشجيعي

و اعترافا بحقه إلى من جاد علينا بوقته وأكرمني بفضله إقرارا مني

» عبد الكريم «

إلى صديقتي التي شاركتني ليس هذا العام فقط ولكن العديد منها على مدار ثمانية أعوام

إلى أحسن من عرفني بها القدر، إلى من تحلت بالإخاء و تميزت بالوفاء

«عطية لميس»

إلى كل من نقشوا في قلبي ذكراهم واستعصت أسماؤهم على قلمي، وضاقت بهم هذه الصفحة إلى هؤلاء جميعًا، أهدي هذا العمل المتواضع، سائلة المولى عز وجل أن يتقبله قبولا حسنا خالصا لوجهه الكريم وأن ينفع به الأمة.

شُيَمَّاء

﴿وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾

الحمد لله الذي بنعمته تتمّ الصالحات، وبتوفيقه تُنال الغايات، وبه استعنت في مسيرتي العلمية، فله الحمد أولاً وآخراً، ظاهرًا وباطنًا.

يشرّفني في هذا المقام أن أتقدّم بأسمى عبارات الشكر والتقدير والعرفان:

إلى والدي العزيز جمال – حفظه الله –، صاحب القلب الكبير، والحكمة الراسخة، والمواقف الثابتة، الذي لم يدّخر جهدًا في دعمي وتوجيهي، فكنتَ لي القدوة والمعلّم، فجزاك الله عني خير الجزاء، وبارك في عمرك، وأدام عليك الصحة والعافية.

وإلى والدتي الفاضلة حكيمة – حفظها الله –، نبع الحنان، ومصدر العطاء غير المنقطع، التي كانت دعواتها لي زادًا في طريقي، وصبرها وثقتها بي نورًا أضاء دربي، فلك مني كل الحب والتقدير، وأسأل الله أن يحفظك ويجزيك عني خير ما تجزى به أم عن ولدها.

إلى روح أختي الغالية نورسين – رحمها الله رحمة واسعة –، التي وإن غابت عن العين، فذكراها باقية في القلب والوجدان، أسأل الله أن يتغمّدها بواسع رحمته، ويسكنها فسيح جناته، ويجعل قبرها روضة من رياض الجنة.

إلى إخوتي الأعزاء: أسامة، عبد الحق، وأشرف، الذين كان لدعمهم المعنوي ومساندتهم المستمرة أثر بالغ في تخفيف أعباء الطريق، فلكم مني كل الشكر والعرفان.

وإلى صديقي وشريكي في الاجتهاد والمثابرة، فتحي، الذي تقاسم معي الجهد والنجاح، ورافقني في مختلف مراحل هذا العمل، فكان دعمه دافعًا للاستمرار، ووقوفه إلى جانبي محلّ تقدير واعتزاز.

وإلى صديقتي العزيزة ابتسام، التي كانت خير سند ودعم خلال مسيرتي العلمية، فوجودها وكلماتها المشجعة كان لهما أثر كبير في تجاوز الصعوبات، فلكِ مني كل الامتنان والمحبة، وأسأل الله أن يوفقك ويرزقك الخير والسعادة الدائمة.

كما لا يفوتني أن أتوجّه بالشكر والامتنان لكل من أسهم، ولو بكلمة، في دعمي وتحفيزي، فإنني أرفع إليهم هذا العمل المتواضع عربون تقدير وامتنان، راجيًا من الله أن يوفّقني وإياهم لما فيه الخير، وأن يجعله خالصًا لوجهه الكريم، نافعًا للعلم وللأمة.

مع خالص التقدير والامتنان،

هالة

Résumé

La présente étude repose sur l'identification des familles appartenant l'orde des Diptères à partir d'une collection entomologique issue d'un travail antérieur réalisé par Djabri et Hamzaoui durant l'année 2023–2024. Elle a pour objectif d'évaluer la diversité spécifique et la structure écologique des Diptères dans deux stations contrastées de la région de Tébessa : Aïn Zerga (verger arboré) et El Kouif (plantation de figuiers de Barbarie). L'analyse biocénotique, basée sur la richesse en familles, l'abondance relative, l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité, a permis de recenser treize familles, dont huit communes aux deux stations. Les familles les plus représentées sont Sarcophagidae, Anthomyiidae et Muscidae. La diversité la plus élevée a été enregistrée en automne, tandis que l'hiver a montré la plus faible. Les résultats révèlent une communauté diptérologique globalement bien diversifiée et équilibrée, en particulier à Aïn Zerga comparée à El Kouif.

Mots clés : Diptères, indices écologiques, Aïn Zerga, El Kouif, Tébessa.

Abstract

This study is based on the identification of families belonging to the order Diptera from an entomological collection derived from previous work conducted by Djabri and Hamzaoui during the year 2023–2024. Its objective is to assess the species diversity and ecological structure of Diptera in two contrasting habitats in the Tebessa region: Aïn Zerga (orchard) and El Kouif (prickly pear plantation). Biocenotic analysis, based on family richness, relative abundance, Shannon-Weaver diversity index, and equitability index, identified thirteen families, eight of which are common to both stations. The most represented families are Sarcophagidae, Anthomyiidae, and Muscidae. The highest diversity was recorded in autumn, while winter showed the lowest. The results reveal a generally well-diversified and balanced dipteran community, particularly in Aïn Zerga compared to El Kouif.

Keywords : Diptera, ecological indices, Aïn Zerga, El Kouif, Tebessa.

.

مـــــلـــخـــص

تستند هذه الدراسة إلى التعرف وتحديد عائلات من رتبة ثنائيات الأجنحة انطلاقًا من مجموعة حشرية تم جمعها ضمن عمل سابق أنجزه كل من جبري وحمزاوي خلال سنة 2023–2024. وتهدف إلى تقييم التنوع النوعي والبيئي لرتبة ثنائيات الأجنحة في محطتين متباينتين بمنطقة تبسة: عين الزرقاء (بستان أشجار) والكويف (غرس التين الشوكي). حيث تم إجراء تحليل لمؤشرات بيئية مثل ثراء العائلات، الوفرة النسبية ومؤشري التنوع والتوازن. تم إحصاء ثلاث عشرة عائلة، منها ثماني عائلات مشتركة بين المحطتين. تمثلت العائلات الأكثر وفرة في Sarcophagidae، Anthomyiidae وMuscidae. سُجل أعلى تنوع خلال فصل الخريف، في حين سُجل أدناه في فصل الشتاء. أظهرت نتائج المؤشرات مجتمعًا من ثنائيات الأجنحة يتميز بالتنوع والتوازن، خصوصًا في منطقة عين الزرقاء مقارنة بالكويف.

الكلمات المفتاحية :ثنائيات الأجنحة، مؤشرات بيئية، عين الزرقاء، الكويف، تبسة

Sommaire

Remerciements i
Résumé iv
Abstract v
ملخص vi
Sommaire vi
Liste des figures vii
Liste des tableaux viii
Introduction 1

Chapitre I: Matériel et Méthodes

1. Description de la région et la station d'étude 4
   1.1 Situation géographique de la région d'étude Tebessa 4
   1.2 Présentation des stations d'études : Aïn Zerga et El Kouif 4
2. Méthodologie 5
   2.1 Matériels utilisés 5
      2.1.1 Au laboratoire 5
   2.2 Méthodes de travail 5
3. Traitement des données 5
   3.1 Indices de composition 5
      3.1.1 Richesse en famille 5
      3.1.2 Abondance relative AR% 5
   3.2 Indices de structure 6
      3.2.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver 6
      3.2.2 Indice d'équitabilité (E) 6

Chapitre II: Résultats

1. Description biocénotique 8
   1.1 Richesse en famille identifiées dans les deux stations d'études 8
   1.2 Variation spatiale de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) 8
   1.3 Variation saisonnière des familles inventoriées dans la station d'Aïn Zerga 9
   1.4 Abondance relative AR (%) des familles dans la station d'Aïn Zerga 10
   1.5 Variation temporelle de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) 10
   1.6 Variation saisonnière des familles inventoriées dans la station d'El Kouif 11
   1.7 Abondance relative AR (%) des familles dans la station d'El Kouif 12
   1.8 Variation temporelle de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) 13

Chapitre III: Discussion

Discussion 15
Conclusion 19
Références bibliographiques 21

Liste des figures

Figure 1. Situation géographique des stations d'études. 4
Figure 2. Variation spatiale de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) dans les deux stations d'études. 9
Figure 3. Variation saisonnière des familles inventoriées dans la station d'Aïn Zerga. 9
Figure 4. Abondance relative des familles inventoriés dans la station d'Aïn Zerga. 10
Figure 5. Variation temporelle de l'indice de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité des familles identifiés dans la station d'Aïn Zerga. 11
Figure 6. Variation saisonnière des familles inventoriés dans la station d'El Kouif. 11
Figure 7. Abondance relative des familles inventoriés dans la station d'El Kouif. 12
Figure 8. Variation temporelle de l'indice de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité des familles identifiés dans la station d'El Kouif. 13

Liste des tableaux

Tableau 1. Les familles des diptères identifiées dans les stations d'études. 8

Introduction

Introduction

Les insectes constituent une composante essentielle de la biodiversité, représentant plus de 80% des espèces animales connues. Malgré leur abondance et les nombreux services écosystémiques qu'ils assurent pollinisation, décomposition de la matière organique, régulation des populations nuisibles, ils demeurent relativement négligés dans les efforts de conservation. Pourtant, une connaissance fine de leur répartition et de leur statut est indispensable pour évaluer et préserver la biodiversité à l'échelle locale comme globale (Wilson et Peter, 1988).

Parmi les ordres les plus riches en espèces, celui des Diptères se distingue par sa diversité morphologique, écologique et fonctionnelle. Les Diptères au même titre que les Coléoptères représentent un pilier numérique de la classe des insectes (Courtney *et al*., 2009). Ils se caractérisent par une seule paire d'ailes fonctionnelles (les ailes antérieures), tandis que les ailes postérieures sont réduites en structures nommées haltères, assurant la stabilité en vol. Très adaptables, les Diptères colonisent une vaste gamme de niches écologiques : certaines espèces sont ubiquistes, d'autres, au contraire, présentent un haut degré de spécialisation. Leur impact est ambivalent : certaines, comme les moustiques ou les glossines, sont vectrices de maladies graves, alors que d'autres, tels les Syrphidés et Tachinidés, s'avèrent être de précieux auxiliaires en agriculture par leur rôle de pollinisateurs ou de parasites naturels d'insectes nuisibles (Mc Gavin, 2000).

Sur le plan taxonomique, l'ordre des Diptères est divisé en trois sous-ordres principaux, fondés sur des critères morphologiques et développementaux : les Nématocères, les Brachycères et les Cyclorrhaphes. Les Nématocères, reconnaissables à leurs longues antennes filiformes, regroupent des espèces à larves aquatiques à tête bien développée, telles que les Culicidae (moustiques), Chironomidae et Psychodidae (phlébotomes). Les Brachycères, plus trapus, possèdent des antennes courtes et des larves à tête peu distincte ; on y retrouve notamment les Tabanidae (taons) et les Asilidae (mouches prédatrices). Enfin, les Cyclorrhaphes, considérés comme une évolution des Brachycères, se distinguent par l'émergence de l'adulte à travers une ouverture circulaire dans la pupe. Ce sous-ordre comprend des familles bien connues telles que les Muscidae (mouche domestique), Calliphoridae (mouche bleue), Syrphidae et Tachinidae. Chaque sous-ordre occupe une fonction écologique spécifique et contribue à la dynamique des écosystèmes.

En Algérie, l'étude des Diptères a suscité un intérêt croissant, notamment dans les domaines agronomiques, médical et vétérinaire. Plusieurs travaux ont été consacrés à des familles d'importance sanitaire telles que les Culicidae et les Phlébotominae, dans des régions diverses

comme Alger, Tizi-Ouzou ou encore Ouargla (Amghar et Boussouel, 2015 ; Lounaci, 2015 ; Chahed *et al*., 2021 ; Chennouf *et al*., 2021). En Kabylie, les recherches de Madani et Moussous (2016), ainsi que celles de Bouallam et Alik (2020), ont ciblé les Simuliidae, tandis que Ramadane (2017) s'est intéressé à la faune diptérologique de la réserve de Zeralda. Malgré ces avancées, les connaissances restent encore limitées sur de nombreuses familles, en particulier concernant leur distribution géographique, leur écologie et leur diversité taxonomique.

Dans la wilaya de Tébessa, plusieurs études récentes ont permis d'enrichir les données locales sur les Diptères. Djellab (2013) a exploré la diversité des Syrphidés dans le nord-est du pays, Gabbabi et Grib (2017) ont mené un inventaire des Diptères à Bir El Ater, tandis que Soualhia et Ferhani (2022) ont approfondi l'étude des Syrphidés dans la région de Hammamet. D'autres contributions, comme celles de Maatoub et Brik (2022) sur les Diptères des oliveraies ou de Boumendjel et Douib (2018) sur les lépidoptères et les diptères présentes dans une station dominées par *Atriplex halimus*, témoignent de l'intérêt croissant pour cette faune encore insuffisamment documentée. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude. Elle vise à identifier les spécimens de l'ordre des Diptères inventoriés au cours de l'année 2023-2024 par Djabri et Hamzaoui dans deux stations distinctes : Aïn Zerga (verger arboré) et El Kouif (plantation de figuiers de Barbarie).

Ce mémoire s'articule autour de quatre chapitres. Après une introduction générale exposant le cadre et les enjeux de la recherche, le premier chapitre décrit le matériel utilisé et la méthodologie adoptée. Le second présente les résultats obtenus, suivis d'une discussion approfondie dans le troisième chapitre. Le travail se conclut par une synthèse des résultats, des perspectives de recherche, une bibliographie exhaustive et des annexes.

Chapitre I :
Matériel et Méthodes

Ce chapitre aborde la description de la région et les stations d'étude, ainsi que la méthodologie d'échantillonnage et les indices écologiques utilisés pour interpréter les données recueillies.

1. Description de la région et la station d'étude

1.1 Situation géographique de la région d'étude Tebessa

La région de Tébessa est située à l'extrême est de l'Algérie, entre 35°20' de latitude nord et 8°6' de longitude est, à une altitude moyenne avoisinant les 960 mètres. Elle s'étend sur une superficie de 13 878 km² et occupe une position stratégique, à la frontière avec la Tunisie. Elle est limitée au nord par la wilaya de Souk Ahras, au sud par celle d'El Oued, à l'ouest par les wilayas d'Oum El Bouaghi et de Khenchela, et à l'est par la frontière algéro-tunisienne (Branki, 2013).

1.2 Présentation des stations d'études : Aïn Zerga et El Kouif

Dans le cadre de cette étude, deux stations ont été sélectionnées pour l'échantillonnage :

Station 1 (Aïn Zerga) : Localisée à 855 m d'altitude (35°39'33"N, 8°15'25"E), cette station correspond à un verger arboré composé principalement d'amandiers (*Prunus dulcis*) et d'oliviers (*Olea europaea*). Elle se distingue par un climat mésoméditerranéen, à tendance subhumide, présentant une saison sèche plus prolongée (Fig.02)**.**

Station 2 (El Kouif) : Cette station, située en zone urbaine à une altitude de 1172 m (35°29'44"N, 8°18'48"E), correspond à une plantation de figuiers de Barbarie (*Opuntia ficus-indica*), qui domine largement la végétation locale. Le site se caractérise par un climat thermoméditerranéen**,** typique des zones semi-arides, marqué par une courte saison sèche (Fig.01)**.**

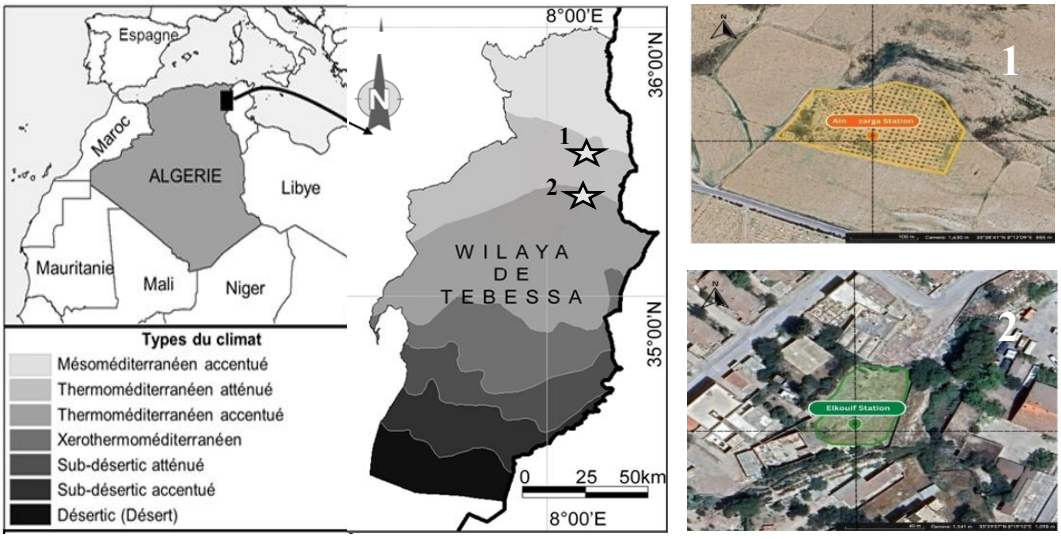


Figure 1. Situation géographique des stations d'études.

2. Méthodologie

2.1 Matériels utilisés

2.1.1 Au laboratoire

- Un réfrigérateur.
- Des tubes.
- Pince.
- Un carnet de laboratoire.
- Une loupe binoculaire.
- Clés d'identification.

2.2 Méthodes de travail

Cette étude repose sur les échantillons d'insectes collectés dans le cadre des travaux de Djabri et Hamzaoui (2023–2024). Au laboratoire, les spécimens diptérologiques ont été triés et identifiés à l'aide d'une loupe binoculaire à fort grossissement (x10 ou plus), en se référant à plusieurs clés de détermination entomologiques reconnues (Brues, 1945 ; Delvare et al., 1989 ; Stubbs et Falk, 2002 ; Nielsen, 2004 ; Chinery, 2005, 2012 ; Reed et al., 2006 ; Gullan et Cranston, 2014). Les familles identifiées ont ensuite été intégrées à la collection entomologique du laboratoire du Département d'Êtres vivants de la Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie, à l'Université de Tébessa.

3. Traitement des données

Après la compilation de la liste des familles inventoriés, une série d'indices écologiques liés à la diversité alpha a été utilisée pour décrire l'entomofaune de les habitats étudiés.

3.1 Indices de composition

3.1.1 Richesse en famille

Nombre des familles identifiées dans les deux stations d'études.

3.1.2 Abondance relative AR%

D'après Bigot et Bodot (1972), le concept d'abondance relative de la famille se réfère à la quantité d'individus appartenant à cette famille comparée au total d'individus de tous les familles présentes dans l'échantillon étudié. La formule suivante représente l'abondance relative en pourcentage **(%) :**

$$AR\% = ni / N \times 100$$

AR% : L'abondance relative de la famille i présente dans l'échantillon.

ni : Le nombre des individus de la famille i.

N : Le nombre total de tous les individus constituant le peuplement.

3.2 Indices de structure

3.2.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon (Magurran, 2004), l'indicateur de diversité On pense que l'approche de Shannon est la plus efficace pour traduire la diversité. Voici la formule qui illustre cet indice :

$$H' = -\Sigma (Pi \, Ln \, Pi) \text{ ou } Pi = ni / N$$

pi : abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de la famille : pi = ni/N; ni : nombre d'individus d'une famille donnée (i allant de 1 à S : nombre total des familles).
N : nombre total des individus de toutes les familles dans l'échantillon.

3.2.2 Indice d'équitabilité (E)

Il est manifestement compliqué de déterminer le nombre exact d'espèces au sein d'une communauté pour juger de l'équitabilité (diversité relative). Ainsi, nous évaluerons ce descripteur en considérant le nombre d'espèces présentes dans l'échantillon comme référence, ce qui nous permet de déterminer l'équité de l'échantillon (Magurran, 2004). Pour comparer la diversité de deux assemblages contenant des quantités d'espèces distinctes, nous calculons l'équitabilité (E).

$$E = H'/H' \, max$$

E : Indice d'équitabilité.
H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver, exprimé en bits.
H' max : La diversité maximale en bits.
L'équitabilité est un paramètre supplémentaire à prendre en compte lors de l'analyse de la diversité spécifique. Cet indice fluctue dans une plage allant de 0 à 1. L'indice tend vers 0 en cas de domination d'une famille au sein de la communauté, et il atteint 1 lorsque toutes les familles ont des abondances équivalentes dans la communauté (Frontier *et al*., 2008).
Les différents indices de composition, de structure ont été calculés par le logiciel Past 5.2.2.

Chapitre II : Résultats

1. Description biocénotique

1.1 Richesse en famille identifiées dans les deux stations d'études

Le tableau 1 présente les familles de Diptères identifiées dans les deux stations d'étude, Aïn Zerga et El Kouif. 13 familles ont été recensées au total. 08 familles sont communes aux deux stations : Anthomyiidae, Asilidae, Bombyliidae, Calliphoridae, Empididae, Muscidae, Sarcophagidae et Tachinidae. 03 familles sont spécifiques à la station d'El Kouif : Culicidae, Stratiomyidae et Syrphidae. À l'inverse, 03 autres familles sont propres à la station d'Aïn Zerga : Phoridae, Sepsidae *et* Tabanidae **(Tableau. 01).**

Tableau 1. Les familles des diptères identifiées dans les stations d'études.

Ordre	Familles recensées	Aïn Zerga	El Kouif
Diptera	**Antomyiidae**	+	+
	Asilidae	+	+
	Bombyliidae	+	+
	Calliphoridae	+	+
	Culicidae	-	+
	Empididae	+	+
	Muscidae	+	+
	Phoridae	+	-
	Sacrophagidae	+	+
	Sepsidae	+	-
	Stratiomyidae	-	+
	Syrphidae	-	+
	Tabanidae	+	-
	Tachinidae	+	+

1.2 Variation spatiale de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E)

La station d'Aïn Zerga présente un indice de Shannon plus élevé (2.16bits) que celui de El Kouif (1.86bits)**.** De plus, l'équitabilité est également plus élevée à Aïn Zerga (0.88) qu'à El Kouif (0.76) (Fig. 02).

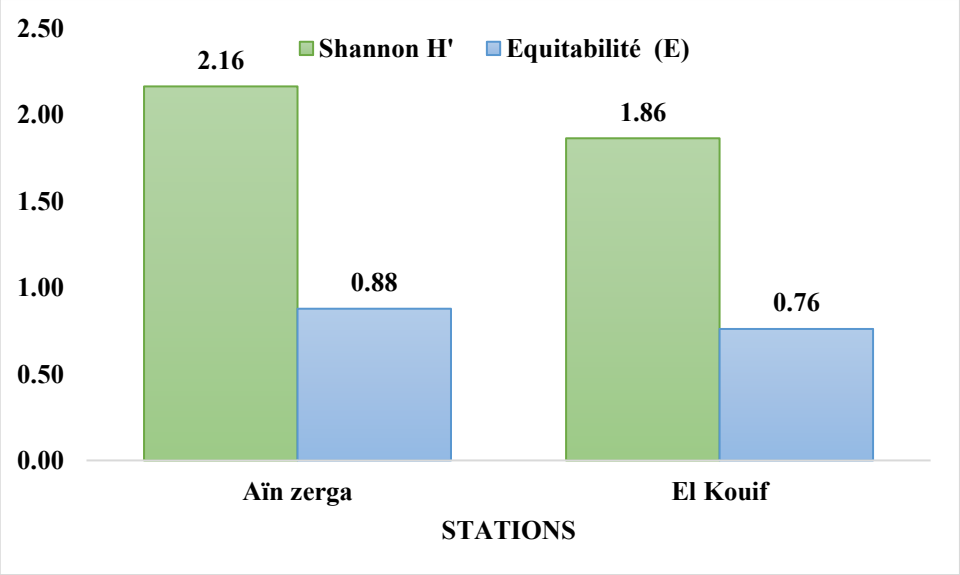


Figure 2. Variation spatiale de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) dans les deux stations d'études.

1.3 Variation saisonnière des familles inventoriées dans la station d'Aïn Zerga

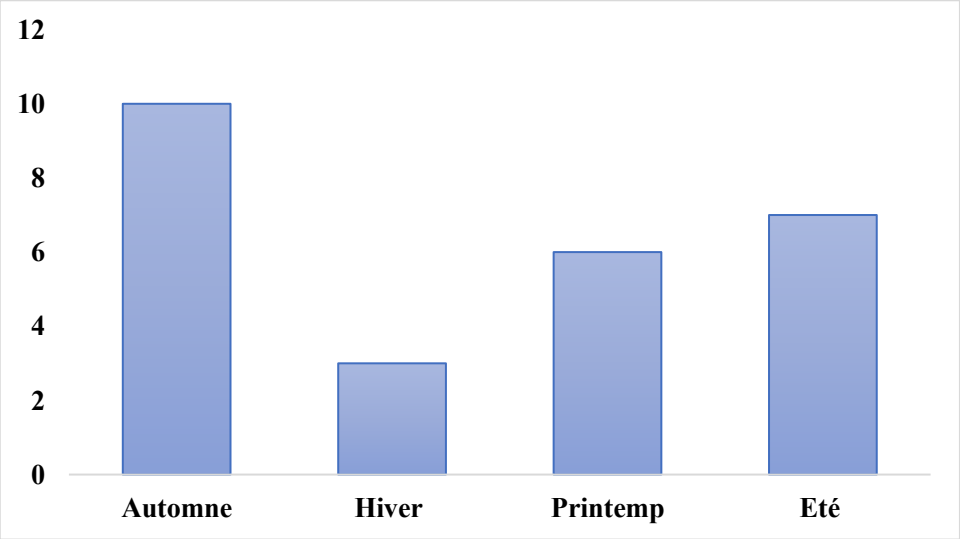


Figure 3. Variation saisonnière des familles inventoriées dans la station d'Aïn Zerga.

Dans la station d'Aïn Zerga, le nombre de familles varie de manière notable au fil des saisons. La richesse en famille est la plus élevée en automne, avec un total de 10 familles recensées. Au printemps, ce chiffre descend à 6 familles. En été, une légère augmentation est notée avec 7 familles inventoriées. L'hiver enregistre la plus faible diversité, avec seulement 3 familles présentes (Fig .03).

1.4 Abondance relative AR (%) des familles dans la station d'Aïn Zerga

La figure 04 décrit l'abondance relative des divers familles identifiés dans la station d'Aïn Zerga.

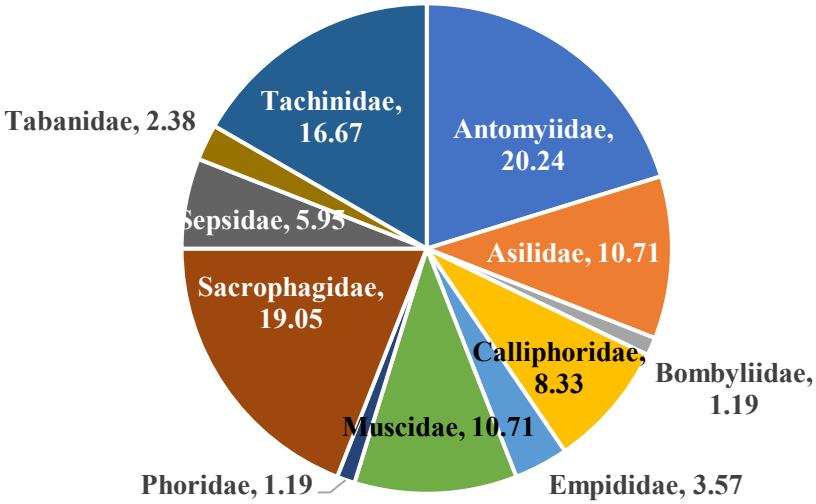


Figure 4. Abondance relative des familles inventoriés dans la station d'Aïn Zerga.

La famille la plus abondante inventoriée dans la station d'Aïn Zerga est Anthomyiidae, représentant 20,24 % des individus recensés. Elle est suivie par Sarcophagidae avec 19,05 %, puis Tachinidae en troisième position avec 16,67 %. Les autres familles présentent des abondances moins faibles, notamment Asilidae et Muscidae (10,71 % chacune), Calliphoridae (8,33 %), Sepsidae (5,95 %), Empididae (3,57 %), Tabanidae (2,38 %), Phoridae et Bombyliidae enregistrent 1,19 % chacune (Fig. 04).

1.5 Variation temporelle de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E)

La figure 05 présente les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H') ainsi que celles de l'équitabilité (E), appliquées aux différents ordres d'insectes recensés dans la station d'étude.

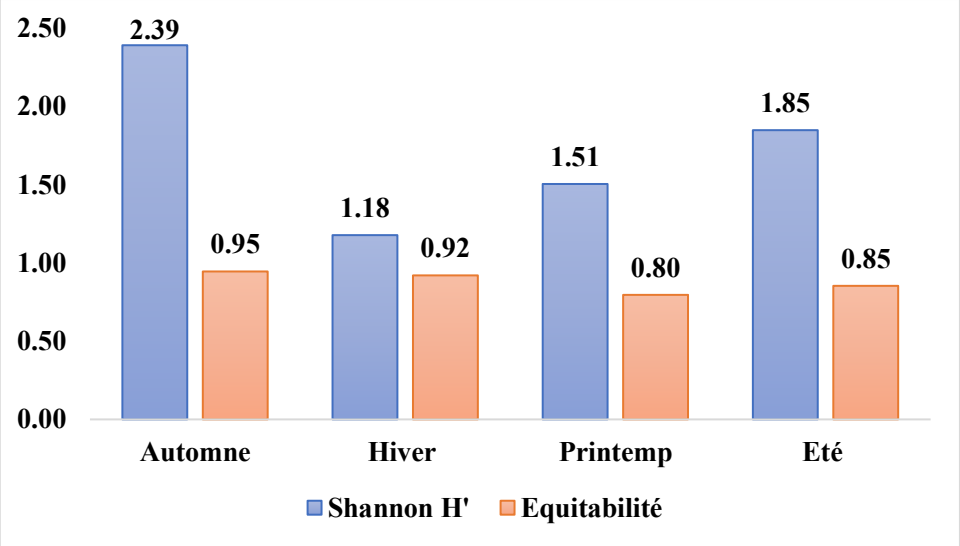


Figure 5. Variation temporelle de l'indice de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité des familles identifiés dans la station d'Aïn Zerga.

L'indice de diversité le plus élevé est enregistré en automne, avec une valeur de 2,39. Il est suivi par l'été, avec une valeur de 1,85, puis par le printemps, avec 1,51. La valeur la plus basse est notée en hiver, avec 1,18 (Fig. 05).

Les valeurs de l'équitabilité sont considérées comme globalement très proches au cours des quatre saisons. La valeur la plus élevée est enregistrée en automne (0,95), suivie de près par l'hiver (0,92). Des valeurs légèrement inférieures sont relevées en été (0,85) et au printemps (0,80), bien qu'elles restent comprises dans un intervalle réduit (Fig. 05).

1.6 Variation saisonnière des familles inventoriées dans la station d'El Kouif

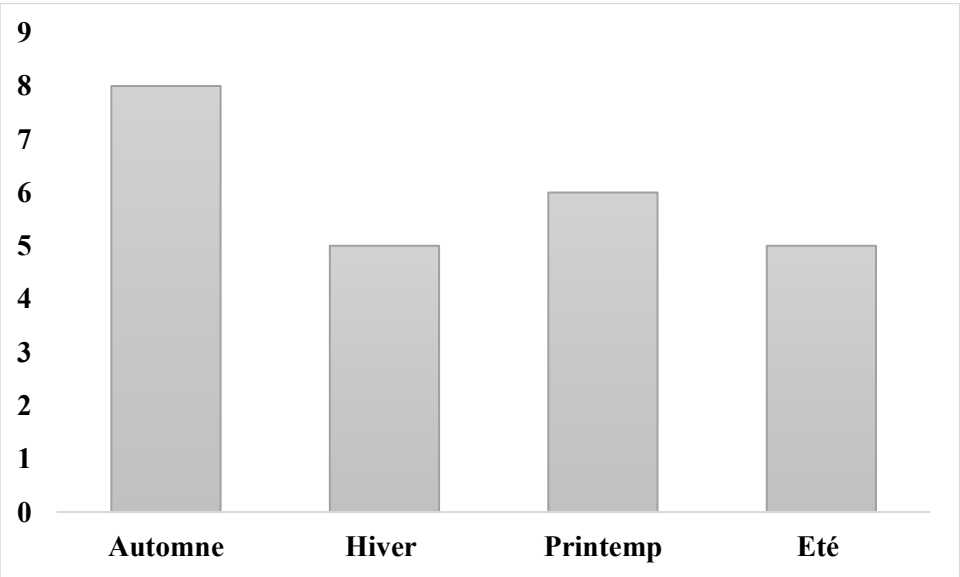


Figure 6. Variation saisonnière des familles inventoriés dans la station d'El Kouif.

Pour la station d'El Kouif, la variation saisonnière montre également des différences. L'automne représente la saison la plus riche en familles, avec 8 familles identifiées. Le printemps suit avec 6 familles. Les saisons d'été et d'hiver sont moins riches, avec respectivement 5 familles recensées pour chacune (Fig.06).

1.7 Abondance relative AR (%) des familles dans la station d'El Kouif

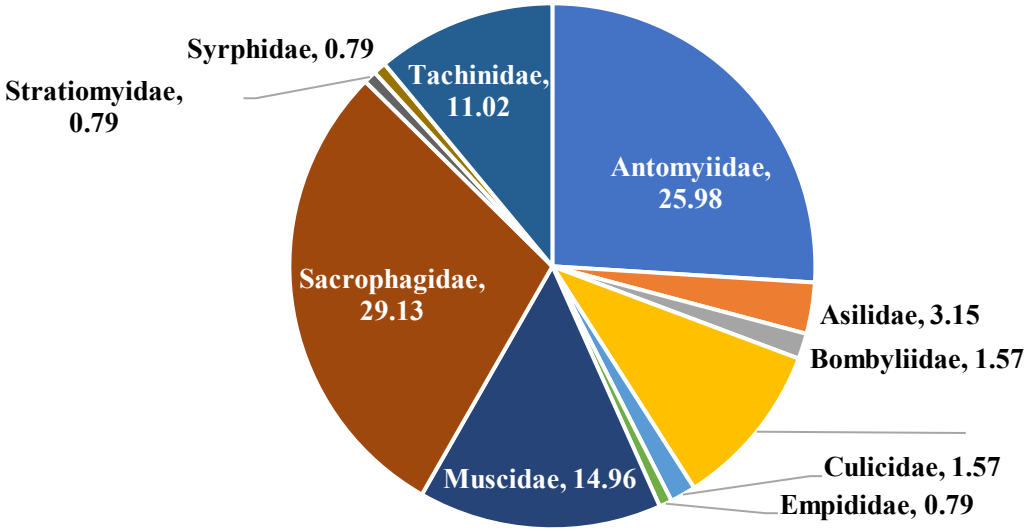


Figure 7. Abondance relative des familles inventoriés dans la station d'El Kouif.

Dans la station d'El Kouif, la famille la plus abondante est Sarcophagidae, représentant 29,13 % des individus inventoriés. Elle est suivie par Anthomyiidae avec 25,98 %, puis Muscidae en troisième position avec 14,96 %, et Tachinidae en quatrième avec 11,02 %. Les autres familles présentent des abondances plus faibles, notamment Asilidae (3,15 %), Bombyliidae et Culicidae (1,57 % chacune), ainsi que Syrphidae, Stratiomyidae et Empididae (0,79 % chacune) (Fig. 07).

1.8 Variation temporelle de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E)

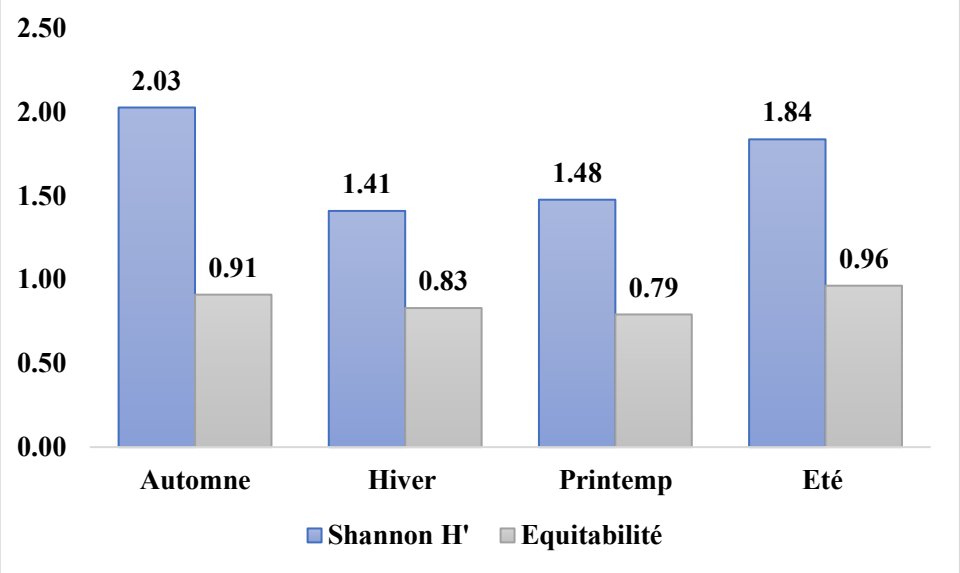


Figure 8. Variation temporelle de l'indice de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité des familles identifiés dans la station d'El Kouif.

La valeur la plus élevée de l'indice de diversité a été enregistrée en automne, avec 2,03. Elle a été suivie de l'été, avec 1,84, puis du printemps, avec 1,48. La valeur la plus faible a été notée en hiver, avec 1,41 (Fig. 08).

Les valeurs de l'équitabilité ont été jugées globalement proches. La valeur la plus élevée a été notée en été, avec 0,96, suivie de près par l'automne (0,91). Des valeurs légèrement inférieures ont été relevées en hiver (0,83) et au printemps (0,79) (Fig. 08).

Chapitre III : Discussions

Discussion

L'étude menée à Aïn Zerga et El Kouif a permis d'identifier 13 familles de Diptères, dont 8 sont communes aux deux stations. Cette richesse, bien que modérée, est supérieure à celle rapportée par Saaied et Bradji (2023), qui n'ont recensé que 4 familles dans un champ *d'Atriplex halimus* sur une période de 5 mois. La pauvreté de leur inventaire peut s'expliquer par la monotonie du milieu étudié, caractérisé par une végétation homogène et un faible nombre de niches écologiques disponibles pour les Diptères, mais aussi par l'absence de la saison automnale, connue pour favoriser l'émergence d'une faune diversifiée.

De même, l'étude de Grib et Gabbabi (2017), réalisée sur sept mois dans la région de Bir El Ater, a permis d'identifier seulement 8 familles, malgré un effort d'échantillonnage plus prolongé. La différence observée peut être attribuée à une diversité floristique moins importante et à des conditions climatiques plus contraignantes. À l'inverse, l'approche méthodologique adoptée dans notre étude, fondée sur la comparaison de deux habitats contrastés (verger arboré et plantation de figuiers de Barbarie), ainsi que l'intégration de la saison automnale, a permis d'obtenir une richesse faunistique plus élevée. Cela souligne l'impact décisif de la structure du milieu et de la saisonnalité sur la composition des communautés diptérologiques.

Dans les deux stations étudiées, la richesse en famille des Diptères atteigne leur maximum en automne. Ce résultat contraste avec les observations de Grib et Gabbabi (2017) ainsi que celles de Saaied et Bradji (2023). En effet, l'étude de Grib et Gabbabi, menée d'octobre à avril (couvrant l'automne, l'hiver et un mois du printemps), a montré que les mois de mars et avril représentaient les périodes les plus favorables à l'émergence des Diptères. De même, l'étude de Saaied et Bradji, réalisée de janvier à mai (soit en hiver et au printemps), a également identifié mars comme la période la plus propice. Ainsi, contrairement à ces deux travaux, notre étude met en évidence un pic de diversité dès l'automne, ce qui suggère une dynamique saisonnière plus précoce. Cette particularité pourrait être liée aux conditions climatiques spécifiques des stations d'étude ou à une richesse floristique favorisant une activité entomologique plus intense dès la fin de l'été.

La faible richesse en familles de Diptères observée durant la saison hivernale peut être directement liée aux conditions climatiques, notamment à la baisse des températures. Les Diptères, comme la plupart des insectes, sont des ectothermes dont l'activité biologique est fortement influencée par la température ambiante (Régnière *et al*., 2012). En hiver, la baisse thermique entraîne un ralentissement du métabolisme, limitant les capacités de vol, de

reproduction et de recherche alimentaire (May, 1979). De plus, les adultes deviennent souvent inactifs ou entrent en diapause, tandis que les stades immatures peuvent rester enfouis ou protégés dans le sol ou la végétation, échappant ainsi aux méthodes d'échantillonnage (Dajoz, 2003). À cela s'ajoute la raréfaction des ressources trophiques, telles que le nectar ou la matière organique en décomposition, indispensables à leur survie (Pernet et al., 2014). Ces facteurs combinés expliquent la nette diminution du nombre de familles recensées en hiver dans les deux stations étudiées.

À Aïn Zerga, les familles Anthomyiidae, Sarcophagidae et Tachinidae se sont révélées les plus abondantes, tandis qu'à El Kouif, ce sont Sarcophagidae, Anthomyiidae et Muscidae qui dominent. Cette composition faunistique montre une certaine variabilité selon le milieu, bien qu'elle reste globalement cohérente avec les travaux antérieurs. En effet, dans l'étude de Grib et Gabbabi (2017) menée à Bir El Ater, ce sont les Syrphidae qui étaient les plus riches en espèces, tandis que la famille Calliphoridae présentait la plus grande abondance dans certains relevés. Cette différence s'explique par la diversité floristique plus élevée et la présence de ressources nectarifères dans leur station, favorisant ainsi les familles floricoles telles que les Syrphidae (McGavin, 2000).

Cependant, la forte représentation des Sarcophagidae et Anthomyiidae dans les deux stations de notre étude renvoie à leur capacité adaptative élevée et à leur étroite association avec les substrats organiques en décomposition (litière, excréments, matière en putréfaction). Ce sont des groupes typiquement abondants dans les milieux agropastoraux et perturbés (Dajoz, 2003). Ces familles, souvent qualifiées de coprophages, saprophages ou nécrophages, possèdent une large tolérance écologique et une capacité de colonisation rapide. Elles sont particulièrement bien adaptées aux milieux riches en matière organique en décomposition, comme les zones agricoles, les habitats anthropisés ou les décharges. Selon Pape *et al*. (2021), les Sarcophagidae et les Calliphoridae présentent une plasticité écologique remarquable, leur permettant de coloniser rapidement des substrats variés dans des environnements instables ou fortement perturbés.

Enfin, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') obtenu dans cette étude confirme les observations écologiques générales : la station de Aïn Zerga présente une diversité plus élevée (H' = 2,16) comparée à El Kouif (H' = 1,86). Cette différence reflète une meilleure structuration écologique à Aïn Zerga, dont le verger arboré offre une plus grande diversité floristique, des microhabitats variés et une disponibilité plus constante en ressources (nectar,

abris, substrats de ponte). En comparaison, la station de El Kouif, dominée par une plantation de figuiers de Barbarie, présente une végétation plus homogène, limitant ainsi le nombre de niches écologiques disponibles. Il est bien établi que la diversité végétale influence directement la diversité entomologique, en augmentant le nombre de ressources disponibles et en diminuant la compétition interspécifique (Siemann *et al*., 1996).

Conclusion

Conclusion

L'étude comparative menée dans les stations de Aïn Zerga et El Kouif a permis de mettre en évidence une diversité spécifique notable des Diptères, avec un total de 13 familles identifiées, dont 8 communes aux deux sites. La richesse faunistique observée, supérieure à celle rapportée dans des travaux antérieurs, souligne l'importance de la structure du milieu et de la saisonnalité dans la composition des communautés diptérologiques. En particulier, l'intégration de la saison automnale s'est révélée déterminante pour détecter un pic de diversité plus précoce que celui observé dans d'autres régions du même territoire.

Les résultats montrent également une corrélation claire entre la diversité végétale et la diversité des Diptères : le verger arboré de Aïn Zerga, plus complexe sur le plan écologique, a favorisé une faune plus diversifiée que la plantation homogène d'El Kouif. Les familles Sarcophagidae et Anthomyiidae, dominantes dans les deux stations, reflètent leur adaptabilité aux milieux perturbés et riches en matière organique, caractéristiques des zones agropastorales étudiées.

Afin d'approfondir les connaissances sur la diptérofaune régionale, plusieurs pistes de recherche peuvent être envisagées :

1. **Élargissement spatial de l'étude** : intégrer d'autres types d'habitats permettrait d'avoir une vision plus globale de la biodiversité des Diptères dans la région.
2. **Suivi temporel à long terme** : un suivi pluriannuel permettrait de mieux comprendre la dynamique interannuelle des populations de Diptères, notamment en lien avec les changements climatiques.
3. **Évaluation des interactions écologiques** : analyser les relations entre Diptères et flore (pollinisation, phytophagie) ou entre Diptères et d'autres groupes trophiques (prédateurs, parasites) permettrait d'évaluer leur rôle fonctionnel dans les écosystèmes locaux.

Ces perspectives contribueraient à une meilleure valorisation scientifique et écologique de la faune diptérologique locale, et pourraient également appuyer les efforts de gestion durable des milieux agropastoraux.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Amghar, A., et Boussouel, M. (2015). *Contribution à l'étude des Culicidae dans la région de Tizi-Ouzou*. Université de Tizi-Ouzou.
- Bigot, L., et Bodot, H. (1972). *Éléments d'écologie*. Masson.
- Bouallam, Z., et Alik, M. (2020). *Diversité des Simuliidae en Kabylie*. Revue d'Entomologie Algérienne, 5(2), 34–42.
- Boumendjel, A., et Douib, N. (2018). *Étude des Lépidoptères et Diptères dans une station à Atriplex halimus*. Algérie Biodiversité, 3(1), 15–22.
- Branki, F. (2013). *Analyse géographique de la wilaya de Tébessa*. Mémoire de Master, Université de Tébessa.
- Brues, C. T. (1945). *Insectes et leur classification*. Harvard University Press.
- Chahed, A., Mechri, S., et Brinis, L. (2021). *Diversité des Culicidae dans la région d'Alger*. Revue Algérienne d'Entomologie, 7(1), 21–29.
- Chennouf, S., Sahli, F., et Sahnoune, M. (2021). *Phlébotomes et Culicidae dans la région de Ouargla*. Bulletin d'Entomologie Saharienne, 2(2), 17–26.
- Chinery, M. (2005). *Insectes d'Europe occidentale* (Rev. ed.). Flammarion.
- Chinery, M. (2012). *Guide des insectes d'Europe*. Delachaux et Niestlé.
- Courtney, G. W., Sinclair, B. J., Meier, R., et Yeates, D. K. (2009). *Morphology and terminology of Diptera*. In B. Pape, D. Bickel, et R. Meier (Eds.), *Manual of Central American Diptera* (Vol. 1, pp. 85–161). NRC Research Press.
- Dajoz, R. (2003). *Précis d'écologie* (8e éd.). Dunod.
- Delvare, G., Aberlenc, H. P., et Ferrière, R. (1989). *Clés pour l'identification des insectes en milieu tropical*. CIRAD-PRIFAS.
- Djellab, S. (2013). *Étude des Syrphidae dans le Nord-Est algérien*. Mémoire de Master, Université de Tébessa.
- Frontier, S., Pichod-Viale, D., Leprêtre, A., Davoult, D., et Luczak, C. (2008). *Écosystèmes : Structure, fonctionnement et évolution*. Dunod.
- Gabbabi, A., et Grib, F. (2017). *Inventaire des Diptères à Bir El Ater*. Revue Scientifique de l'Université de Tébessa, 2(3), 10–18.
- Gullan, P. J., et Cranston, P. S. (2014). *The insects: An outline of entomology* (5th ed.). Wiley-Blackwell.

- Lounaci, D. (2015). *Contribution à l'étude des moustiques de la région d'Alger*. Université d'Alger.
- Madani, N., et Moussous, M. (2016). *Simuliidae en Kabylie : diversité et dynamique*. Revue Algérienne d'Entomologie, 4(1), 11–20.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing.
- Maatoub, N., et Brik, Z. (2022). *Étude des Diptères dans les oliveraies de Tébessa*. Journal Algérien d'Écologie, 6(1), 31–39.
- May, M. L. (1979). Insect thermoregulation. *Annual Review of Entomology*, 24(1), 313–349.
- McGavin, G. C. (2000). *Insects, spiders and other terrestrial arthropods*. Dorling Kindersley.
- Nielsen, B. O. (2004). *Diptera – Identification keys*. Scandinavian Entomological Society.
- Pape, T., Blagoderov, V., et Mostovski, M. B. (2021). *Ecological plasticity of Sarcophagidae and Calliphoridae*. Insect Biodiversity Journal, 9(3), 95–108.
- Pernet, A., Villemant, C., et Jactel, H. (2014). *Rôle des insectes saprophages dans les écosystèmes forestiers*. Inra Productions Animales, 27(3), 217–228.
- Ramadane, A. (2017). *La faune des Diptères dans la réserve naturelle de Zeralda*. Mémoire de Master, Université d'Alger.
- Reed, E. M., Barnes, R. S. K., et Calow, P. (2006). *Key to insects of Europe*. Oxford University Press.
- Saaied, L., et Bradji, A. (2023). *Étude faunistique des Diptères dans une station à Atriplex halimus*. Bulletin de la Société Algérienne d'Entomologie, 8(2), 45–53.
- Siemann, E., Tilman, D., Haarstad, J., et Ritchie, M. E. (1996). Experimental tests of the dependence of arthropod diversity on plant diversity. *The American Naturalist*, 152(5), 738–750.
- Stubbs, A., et Falk, S. (2002). *British hoverflies: An illustrated identification guide*. British Entomological and Natural History Society.
- Wilson, E. O., et Peter, F. M. (1988). *Biodiversity*. National Academy Press.