الـجمهـورية الـجزائريـة الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعـليم العالي والـبحث الـعلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الشاذلي بن جديد الطارف
Université Chadli Bendjedid. El Tarf
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2

« Toxicologie Industrielle Et Environnementale »

THEME

Contribution à l'étude de la structure du peuplement de Dermaptères dans deux communes de la wilava d'El Tarf : Zitouna et lac des Oiseaux

Présenté Par :

NOUARI NOURA et BOUZAINE GHADA

Soutenu le 02/06/2023

Devant le jury :

Dr BENDJEDID Hassina	**MCB**	**Présidente**	**Univversité C. Bendjedid El Tarf**
Dr RIZI Hadia	**MCA**	**Examinateur**	**Univversité C. Bendjedid El Tarf**
Dr BAKARIA Fatiha	**MCA**	**Promoteur**	**Univversité C. Bendjedid El Tarf**

Année universitaire 2022- 2023

Résumé

Cette étude est une contribution à la connaissance des Dermaptères, dans différents écosystèmes de Wilaya d'El Tarf.

Les résultats obtenus ont révélé un peuplement de Dermaptères d'une abondance totale de 517 individus et une richesse spécifique totale de six espèces, 3 Forficulidae (*Forficula auricularia, Labia minor* et *Forficula sp.*) et 3 Anisolabididae (*Euborellia annulipes, Anisolabis maritima,* et *Euborellia moesta).*

L'espèce la plus abondante est *Anisolabis maritima,* dans les deux stations de Zitouna avec, 60 % et 40 % des deux peuplements, alors qu'au niveau dans la station du Lac des Oiseaux, c'est *Euborellia moesta* qui domine avec 65% du peuplement.

La sex-ratio des populations est plus ou moins proche de l'équilibre, sinon elle est en faveur des femelles, qui, en période de reproduction se cantonnent dans les nids pour porter des soins aux œufs et aux larves.

Mots clés : El Tarf, Insectes, Dermaptera, Biodiversité, indices écologiques

Summary

This study is a contribution to the knowledge of Dermaptera, in different ecosystems of Wilaya of El Tarf.

The results obtained, revealed a population of Dermaptera with a total abundance of 517 individuals and a total specific richness of six species, 3 Forficulidae (*Forficula auricularia, Labia minor* and *Forficula sp.*) and 3 Anisolabididae (*Euborellia annulipes, Anisolabis maritima, and Euborellia moesta*).

The most abundant species is *Anisolabis maritima,* in the two Zitouna stations with 60% and 40% of the two stands, while at the Lac des Oiseaux station, *Euborellia moesta* dominates with 65% of the stand.

The sex ratio of the populations is more or less close to equilibrium, or, in favor of the females, who, during the reproduction period, confine themselves to the nests to take care of the eggs and the larvae.

Keywords : El Tarf, Insects, Dermaptera, biodiversity, ecological indices,

الملخص

هذه الدراسة ليست سوى مساهمة في معرفة Dermaptera في النظم البيئية المختلفة لولاية الطارف.

كشفت النتائج التي تم الحصول عليها عن مجموعة من Dermaptera مع وفرة إجمالية قدرها 517 فردًا وثراءً نوعيًا إجماليًا لستة أنواع، 3 (Forficula Forficulidae auricularia و orLabia min و sp Forficula) و 3 (Euborellia annulipes Anisolabididae و Anisolabis maritima وEuborellia moesta).

أكثر الأنواع وفرة هو maritima Anisolabis، في محطتي الزيتونة بنسبة 60٪ و 40٪، بينما في محطة Lac des Oiseaux، تهيمن Euborellia moesta بنسبة 65٪.

نسبة الذكور/الإناث قريبة إلى حد ما من التوازن، أو لصالح الإناث، الذين يحصرون أنفسهم في الأعشاش أثناء فترة التكاثر لرعاية البيض واليرقات.

الكلمات المفتاحية: الطارف، الحشرات، Dermaptera، التنوع البيولوجي، المؤشرات البيئية

DEDICACES

Je dédie ce travail à ALLAH, et son prophète MOHAMED (paix et salut sur lui).

A mon père

Vous avez toujours placé mes études au-dessus de tout et vous avez consenti des efforts afin de nous apprendre à être respectueux, honnêtes, responsables et combatifs.

A ma mère

Chère mère éducatrice exemplaire de la famille, vous n'avez été jamais fatiguée, en m'amenant à accepter et aimer les autres avec leur différence, vous avez cultivé en moi les vertus de la tolérance et de L'amour du prochain sur un fond de tendresse et d'affectivité.

A mon cher binôme

Ce jour est solennel marque le signe de votre accompagnement durant toutes ses années, ton amitiés et ton soutien n'ont jamais fait défaut Que dieu le tout vous donne une vie heureuse.

A mes sœurs merci pour votre soutien :

A mes chères amies

A toute la promotion 2018 /2023 de la biologie

NOURA

DEDICACES

Loué soit Dieu qui nous a donné le succès et nous a aidés à achever ce travail.

Je dédie cet humble travail à tous ceux qui m'ont enseigné une lettre, en particulier, mon cher père Hassan, à qui je dois ma vie et mon succès et tout mon respect, que Dieu te protège et te garde comme une couronne au-dessus de ma tête.

à ma chère mère, mon bijou, qui a souffert sans me laisser souffrir et qui a passé sa jeunesse à courir pour que j'atteigne mon but et n'a ménagé aucun effort pour me rendre heureuse, qui n'a cessé de me conseiller, de m'encourager et de me soutenir tout au long de mes études.

A mon cher frère et soutien Achref, que j'espère voir porter un tel certificat A mes sœurs Chaima et Malak Puissiez-vous toujours me donner quelque chose de beau qui ne disparaît pas

A mon adorable petite sœur Baraâ qui sait toujours apporter bonheur et joie à toute la famille.

A mes grands-mères, oncles et tantes. Que Dieu leur accorde une longue et heureuse vie.

A ceux qui ont partagé ce travail avec moi et partagé avec moi les meilleurs et les pires moments,

A ma merveilleuse collègue **Noura**

Ghada

REMERCIMENTS

Tout d'abord nous tenons à remercier ALLAH le tout- puissant de nous avoir donné la force et le courage pour dépasser toutes les difficultés ainsi que la voie pour mener à bien ce travail.

Nous remercions notre encadreur Dr. BAKARIA Fatiha,
de nous avoir confié ce travail, et s faire bénéficier de sa compétence, ceci est un grand honneur pour nous.
Votre générosité, votre disponibilité, votre gentillesse ont rendu ce travail moins difficile ; que le tout puissant vous protège et vous donne longue vie.

Nos vifs remerciements vont à Dr. **RIZI Hadia** *et Dr.* **BENDJEDID Hassina**, *qui ont accepté de juger ce travail*

Nous remercions tous nos enseignants du Master 2 pour leur modestie,

et leur compétences

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Sommaire

uméro	Titre	Pages
	Introduction	1
I	**Présentation des Dermaptères**	3
I.1	Généralités sur les Dermaptères	3
I.2	Classification des Dermaptères	3
I.3	Morphologie d'un Dermaptère	4
I.4	Ecologie des Dermaptères	5
I.5	Rôle écologiques des Dermaptères	6
II	**Matériel et méthodes**	7
II.1	Présentation de la région et des sites d'étude	7
II.1.1	Présentation de la région d'étude	7
II.1.2	Présentation des sites d'étude	8
II.1.2.1	Présentation des sites 1 et 2 (Zitouna)	8
II.1.2.2	Présentation du site 3 (Lac des Oiseaux)	10
II.2	Matériel et méthodes	12
II.2.1	Matériel	12
II.2.2	Méthodes	12
II.2.3	Analyse du peuplement de Dermaptères	13
III	**Résultats**	15
III.1	Richesse spécifique	15
III.1.1	Richesse spécifique totale	15
III.1.2	La richesse spécifique par site	18
III.2	Les abondances	18
III.2.1	Abondances total des trois sites	18
III.2.2	Abondance relative des espèces par site	19
III.3	Structure du peuplement dans les trois sites	21
III.3.1	Structure du peuplement dans le site 1	21
III.3.2	Structure du peuplement dans le site 2	21
III.3.3	Structure du peuplement dans le site 3	22
III.4	La Sex-ratio des différentes populations dans les trois sites	23
III.4.1	Sexe ratio de la population de *Forficula auricularia*	23
III.4.2	Sexe ratio de la population d'*Anisolabis maritima*	23
III.4.3	Sexe ratio de la population de *Labia minor*	24
III.4.4	Sexe ratio de la population d'*Euborellia annulipes*	24
III.4.5	Sexe ratio de la population d'*Euborellia moesta*	24
III.4.6	Sexe ratio de la population de *Forficula sp*	24
	Discussion	25
	Conclusion	28
	Références bibliographiques	29

Liste des Figures

Numéro	Titre	Page
1	Morphologie d'un Dermaptère	5
2	Localisation de la région d'étude (Wilaya d'El Tarf)	7
3	Localisation du site 1 (Google, 2023)	9
4	Localisation du site 3 (Lac des oiseaux)	11
5	Richesse spécifique par site	18
6	Abondance total dans les trois sites	19
7	Abondance relative des espèces (Site 1)	20
8	Abondance relative des espèces (Site 2)	20
9	Abondance relative des espèces (Site 1)	20
10	Structure du peuplement (Site 1)	21
11	Structure du peuplement (Site 2)	22
12	Structure du peuplement (Site 3)	23

Liste des photos

Numéro	Titre	Page
1	Vue générale Site 1	9
2-4	Lieux d'échantillonnage (site 1)	10
5	Site 2 de Zitouna	10
6	Site 3 Lac des oiseaux	11
7 et 8	Récolte des spécimens	12
9	Préparation et conservations des spécimens	13
10	*Euborellia annulipes*	15
11	*Euborellia moesta*	16
12	*Forficula auricularia*	16
13	*Anisolabis maritima*	17
14	*Labia minor*	17
15	*Forficula sp*	17

Liste des tableaux

Numéros	Titre	Page
1	Les sous-ordres de l'ordre des Dermaptères	3

Introduction

Introduction

Les biologistes de la conservation utilisent le terme de diversité biologique, ou simplement de biodiversité, pour évoquer non seulement la gamme complète des espèces et des communautés biologiques, mais aussi la variation génétique au sein des espèces et l'ensemble des processus écosystémiques (**Primack et al., 2012** ; **Wilson, 1988**).

Le groupe le plus important du règne animal est le groupe des invertébrés qui représentent 95% des espèces existantes **(Site 1)**. Ils sont des acteurs du fonctionnement des écosystèmes et interviennent à tous les niveaux des réseaux trophiques. Ils peuvent être consommateurs primaires (insectes phytophages), consommateurs secondaires ou tertiaires (prédateurs, super-prédateurs, parasites, hyperparasites). Les saprophages (saproxylophages, nécrophages, coprophages, détritivores) sont des acteurs indispensables du cycle de la matière (matière organique, éléments minéraux…) **(Nageleisen et Bouget, 2009)**.

Selon **Ramade (2008)**, les auxiliaires, organismes des cultures (*crops auxiliary organisms*) : désigne l'ensemble des êtres vivants animaux (en particulier insectes prédateurs ou parasites), champignons entomophages et micro-organismes qui limitent la prolifération des ravageurs et des maladies dans les cultures (**Athias et al., 1974**). L'autre rôle écologique des invertébrés, notamment les insectes, est la pollinisation des fleurs.

De nombreuses menaces pèsent sur la biodiversité, telles que la destruction des habitats ou leur fragmentation, la surexploitation des espèces ressources, la sécheresse, les feux de forêts, les introductions d'espèces invasives qui concurrencent les espèces autochtones et parfois les éliminent, les changements climatiques, les différentes formes de pollution. La synergie de plusieurs de ces facteurs conduisent à la régression, voire, la perte de la biodiversité (**Primack et al., 2012 ; Ramade, 2020**).

Tous les écosystèmes et toutes les catégories de la faune et de la flore sont touchés par les dégradations engendrées par les activités humaines.

De nombreux invertébrés ont récemment disparu de toute ou d'une partie de leur aire naturelle de répartition à cause d'une pollution de plus en plus généralisée de l'environnement terrestre et marin, par les pesticides et la fragmentation écopaysagère d'où la perte de corridors biologiques appropriés (**Ducarne, 2015**).

Nous nous intéressons à un des ordres d'invertébrés appartenant au Phylum des Arthropodes et dont certaines espèces sont élevées et utilisées dans lutte biologique, comme palliatifs aux produits phytosanitaires pour la protection des cultures et le respect de l'environnement. En effet, les Dermaptères, Ordre, bien que discret, n'est pas sans importance pour l'Homme, certaines espèces de Dermaptères tropicaux sont des prédateurs efficaces de certaines populations d'insectes ravageurs des cultures. Ils se sont révélés, à la suite de diverses recherches, d'efficaces auxiliaires en lutte biologique.

Dans la wilaya d'El Tarf, l'Ordre des Dermaptères a fait l'objet de quelques travaux de masters (Kachabia, 2017, Saidouche 2018, Bounasri, 2019, Boubidi, 2019 et Khilouf et Khechana, 2020) et de licence (Cheloufi 2018, Zirouri 2021, Labidi et Laiche, 2022), en dehors de ces travaux, l'essentiel des données sur ce groupe pour l'Algérie se trouve dans l'ouvrage d'**Albouy et Caussanel** (**2010**) qui citent les espèces qu'on peut trouver spécialement dans les régions méditerranéennes.

La présente étude est une modeste contribution à la connaissance des Dermaptères, peu étudiés en Algérie, elle ce déroule dans deux régions de la Wilaya d'El Tarf (Zitouna et Lac des Oiseaux) et les milieux concernés sont deux agroécosystèmes et un écosystème forestier.

Cette étude comportera les parties suivantes :

- Une partie bibliographique qui comportera la présentation de l'ordre des Dermaptères et des sites d'étude
- Une partie expérimentale avec une partie de pratique sur le terrain pour la collecte et le dénombrement des populations selon les dates et un travail de laboratoire pour l'identification des espèces, la composition et la structure des différentes espèces.
- Une partie dédiée aux principaux résultats après traitement et analyse des données recueillies
- Une partie consacrée à la discussion des résultats

Présentation des Dermaptères

I Présentation des Dermaptères

I.1 Généralités sur les Dermaptères

Les Dermaptères ou Perce-oreilles constituent un petit Ordre d'Insectes trop négligé qui compte environ 1900 espèces dans le monde. Ils vivent principalement dans les régions tropicales ou subtropicales, quelques espèces colonisant les zones montagneuses des pays tempérés. **(Albouy et Caussanel, 1990)**.

Ces insectes Dermaptères (du grec *Derma*, peau, et *pteron*, aile), en référence à leurs ailes supérieures transformées en élytres ou bien *Forficules* (du latin *forïicula*, petits ciseaux) en référence à la forme de leurs cerques transformés en ciseaux ou pinces (**Albouy et Caussanel, 1990**). Ils sont également appelés pince-oreilles, cure-oreilles, cure-oreilles, muchorèles. Comme dans les langues germaniques, (anglais earwig ou allemand ohrwurm), ces appellations font toute référence à l'oreille.

Cet ordre est bien caractérisé et homogène, surtout si l'on considère le sous-ordre des Forficuloidea (Bolivar) qui comprend en fait la quasi-totalité des espèces **(Chopard, 1922**).

I.2 Classification des Dermaptères

Les Dermaptères constituent un des ordres d'Arthropodes Hexapodes, appartenant à la classe des Insectes et la sous-classe des Ptérygotes (insectes dont la forme adulte porte des ailes ou des vestiges d'ailes). Cet ordre est subdivisé en quatre sous-ordres (**Tab.1**).

Tableau 1. Les sous-ordres des Dermaptères

Sous-ordre	Caractéristiques	Famille
Archidermaptéres (groupe éteint)	Les adultes avec cerques segmentés 4 ou 5 tarses segmentés.	------
Forficuloides	Cerques des adultes non-segmentés transformés en pinces.	Karschiellidae, Labidurae, Pygidicranidae, Spongiphoridae, Anisolabidae Apachydae, Forfculidae
Hemimerides	Cerques filiformes. Aptères et aveugles	Hemimeridae
Arixénioides	Cerques en forme de tige droite	Arixenioidae

I.3 Morphologie des Dermaptères

Les perce-oreilles adultes mesurent de 1 à 2 centimètres de long et la carapace de leur corps est de couleur brune-rousse brillante et comme chez tous les Insectes, il y a lieu de considérer la tête, le thorax et l'abdomen (**Fig.1**).

Tête. La tête présente en avant l'orifice buccal, en arrière le trou occipital. On y distingue plusieurs régions, plus ou moins nettement délimitées, qui sont: l'occiput à la partie tout à fait postérieure, le pertex au sommet s'avançant' entre les antennes où il forme souvent une saillie étroite , le front faisant suite au vertex en avant, mal délimité du côté du front, le clypéus ou épistome, toujours très net, le labre, pièce' mobile qui forme le plafond de la cavité buccale, enfin les joues.

Les deux gros yeux à facettes, placés un peu plus haut, près des antennes. Ces dernières, sont insérées sur la face, entre les yeux, leur longueur est très variable, généralement filiformes.

Les pièces buccales comprennent : les mandibules, directement sous le labre, fortes, triangulaires; les maxilles formées du cardo, du stipe, du lobe interne (lacinia), du lobe externe (galea) et du palpe maxillaire, la lèvre inférieure ou labium, formée du basilaire, du mentum, du palpigère, des lobes internes, des lobes externes et des palpes labiaux **(Chopard, 1922)**.

Thorax. Les trois segments thoraciques sont toujours bien distincts, en particulier le prothorax qui est libre, les méso- et métathorax étant soudés ensemble, Ils constituent une structure robuste, d'où partent, ventralement et latéralement les trois paires de pattes et dorsalement élytres et ailes bien plaqués au repos. Ces dispositions des pattes et des ailes favorisent la mobilité de l'insecte (**Henson, 1953**).

Abdomen. L'abdomen est remarquablement mobile dans tous les sens, par contraction, étirement, rotation et repliement. Ces mouvements sont rendus possibles par le chevauchement des urites et l'absence de pleurite et par une musculature complexe et puissante pour chaque segment **(Albouy et caussanel, 1990).**

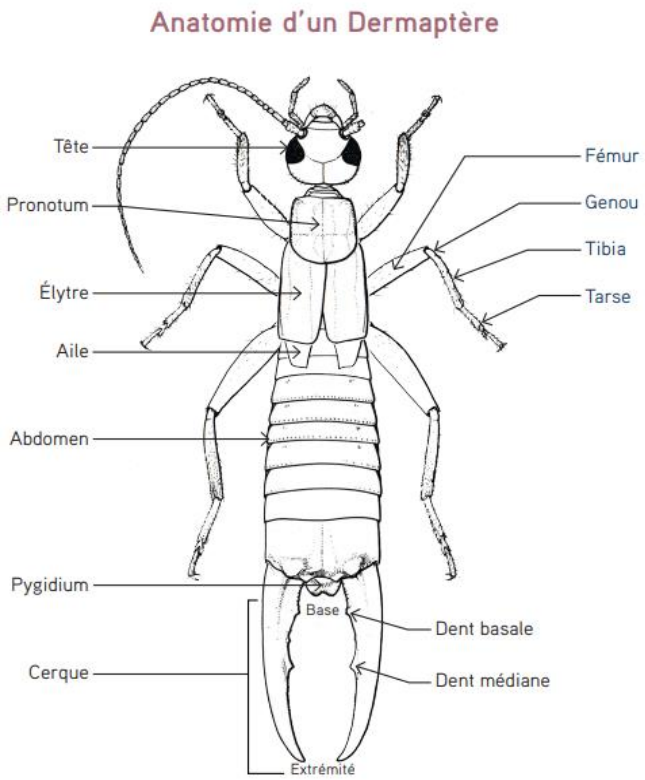

Figure 1. Morphologie d'un Dermaptère (Site 2) Clé de détermination des forficules de Nouvelle-Aquitaine

I.4 Ecologie des Dermaptères

Il s'agit d'Insectes terrestres, vivant en milieu généralement humide, certaines espèces sont plus ou moins ubiquistes, d'autres sont nettement plus sélectives, à l'instar de *Labidura riparia*, le Forficule des rivages. De mœurs nocturnes, le forficule est lucifuge, craint la sécheresse et recherche le jour des abris où l'humidité est forte (dans les fissures, les pétales de fleurs,…) **(Sauphanor, 1993).**

Ils manifestent des conduites typiques : parade nuptiale du mâle, soins aux œufs, séjour temporaire des jeunes larves auprès de la femelle et pendant la saison d'accouplement, les femelles préfèrent un habitat abondant dans les sols riches comme un endroit pour enfouir et déposer leurs œufs. (Pavón-Gozalo, et al, 2011; Weems et Skelley, 2007, *in* **Gmati, 2015**).

Le fait marquant chez ces insectes, les œufs et les larves du 1er stade font l'objet de soins maternels particuliers (déplacement, toilette…) (**Guillet, 2000).** Les larves élevées par leur mère montrent une plus grande probabilité de survie que celles qui ne l'ont pas été. Il semble

que ce bénéfice soit médié entre autres par l'apport de nourriture de la mère aux petits (**Kolliker, 2007**).

Ces insectes volent peu, même ceux possédant des ailes bien développées. Si l'animal se sent dérangé ou menacé, il adopte une attitude menaçante en recourbant son abdomen et en tournant ses appendices vers l'importun **(Chopard, 1922)**.

Les Dermaptères sont principalement détritivores (ils consomment charognes et plantes en début de décomposition ou très mûres), mais des espèces très répandues comme le perce-oreille commun, peuvent être omnivores et prédatrices de petits arthropodes comme les acariens, ou d'insectes, comme les pucerons ou les mouches. Ils peuvent également consommer des les fleurs, fruits, racines et feuilles de certaines plantes, des lichens, des champignons microscopiques et quelque fois de feuilles mortes, dans les vergers d'arbres fruitiers surtout à noyaux (**Blancheteau, 1984**)**.** Par exemple le forficule *Forficula auricularia* est polyphage et passe pour une espèce nuisible au jardin occasionnant des dégâts parfois importants sur des parties tendres des végétaux, bien que sa présence soit également utile pour la régulation de certaines espèces (pucerons) (**Waller, Caussanel et Jamet, 1996**). Mais les Dermaptères sont la proie de nombreux prédateurs comme les oiseaux, les lézards et d'autres mammifères insectivores (**Site 2**).

I.5 Rôle écologique des Dermaptères

Dans la lutte biologique, cet Ordre, quoique discret, n'est pas sans importance pour l'Homme. Des espèces de Dermaptères tropicaux sont des prédateurs efficaces de certaines populations d'insectes ravageurs des cultures (**Blancheteau et Lumaret 1979)**. L'utilisation du forficule en lutte biologique dans les vergers paraît donc être réalisable et efficace. Les travaux menés sur cet insecte devraient permettre de concilier au mieux la protection des vergers et de la faune utile (**Chopard, 1949).**

Ce sont des Prédateurs de ravageurs potentiels comme les pucerons, les chenilles, les acariens ou encore certaines mouches, les Dermaptères sont considérés comme des moyens de biocontrôle à étudier de plus près.

Dans le recyclage de la nécromasse, les Dermaptères sont des décomposeurs importants, en se nourrissant de végétaux ils permettent d'accélérer les successions végétales.

Matériel et Méthodes

II Matériel et Méthodes

II.1 Présentation de la région et des sites d'étude

II.1.1 Présentation de la région d'étude

La Wilaya d'El Tarf fait partie de la partie nord-est de la côte algérienne, qui surplombe la mer Méditerranée, elle est limité par :

- Au Nord la mer Méditerranéenne.
- A l'Est la frontière Algéro-Tunisienne.
- Au Sud-ouest la wilaya de Guelma.
- Au Sud la wilaya de Souk-Ahras.
- A l'Ouest la wilaya d'Annaba.

Elle couvre une surface de 305000 ha, dont 166311 ha de superficie forestière (54,52%),

Les coordonnées de la région sont :

- Longitude 8°27'3 Est
- Latitude 36°53'47' Nord.

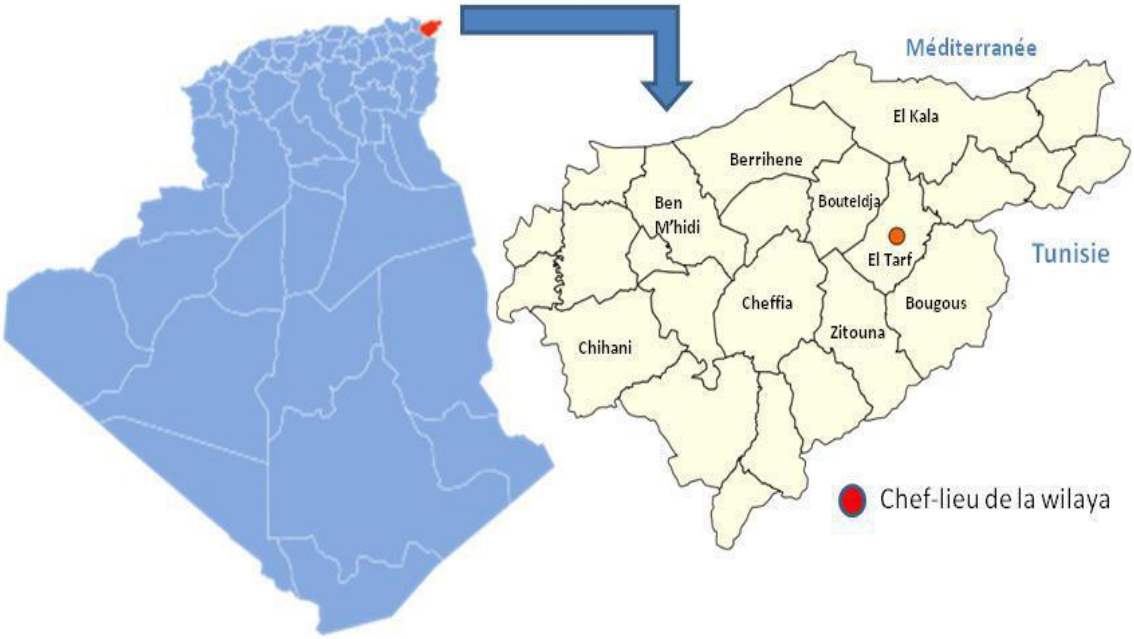

Figure 2. Localisation de la wilaya d'El Tarf

Le climat de la région est de type méditerranéen, avec une saison des pluies qui durent de novembre à avril, et une longue saison chaude et sèche, de mai à octobre. Les températures placent la région d'El Tarf dans la chaleur de la Méditerranée (**Belair** (**De**)**, 1990**).

La région d'El Tarf abrite le plus important complexe de zones humides du Maghreb. Son échelle et la diversité des conditions de profondeur et de salinité sont intéressantes, contribuant à une richesse biologique particulièrement importante (**Bakaria, 2013**).

Le littoral de la wilaya d'El Tarf s'étend sur 90 kilomètres, avec 9 plages réglementées et 05 zones touristiques.

L'intérêt de la province pour la biodiversité a permis de créer un territoire de 76 000 hectares, soit près d'un tiers de la superficie de la province, en aire protégée "Parc National d'El Kala".

II.1.2 Présentation des sites d'étude

II.1.2.1 Les sites de la commune de Zitouna

Les sites (1) et (2) sont situés au niveau de la commune de Zitouna (**Fig.3**), située elle-même au Sud-Est de la wilaya d'El Tarf. Elle occupe d'une superficie de 159,6 km2 et une altitude moyenne de 111m. Cette commune est limitée :

- ✓ Au sud et au Sud-Est, La commune de Zitouna est frontalière avec la Tunisie
- ✓ A l'Est elle est limitée par la commune de Bougous,
- ✓ A l'Ouest par la commune de Cheffia,
- ✓ Au Sud-ouest par la commune d'Aïn Kerma,
- ✓ Au Nord par les communes d'El Tarf et de Boutheldja

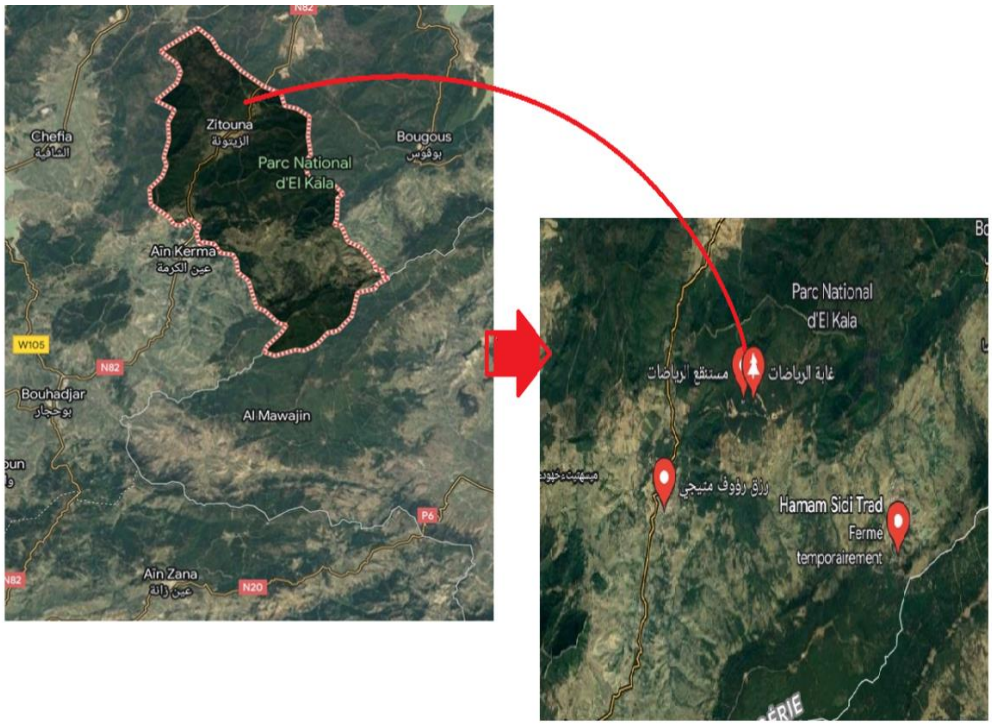

Figure 3. Localisation du site 1 (Google, 2023)

Site 1 : Milieu forestier (Ryadate Zitouna)

Le site d'étude est situé à l'entrée de zitouna, contient des arbres de chêne liège dont certaines parties sont brulées, et les plantes du cortège de la forêt de chêne liège et une litière importante, ce milieu contient également une mare d'eau permanente (**Photos 1-4**).

Photos 1. Vue générale Site 1 (Nouari, 2023)

Photos 2-4. Lieux d'échantillonnage (site 1) (Nouari, 2023)

Site 2 : Milieu agricole (Zitouna)

La station d'échantillonnage est un agroécosystème contient des légumes comme laitue, Oignon, haricot, courgettes, fraise, tomate, céleri et persil ainsi que des arbres fruitiers : citronnier et orangers. Il s'agit écosystème agroforestier (**Photo 5**).

Photo 5. Site 2 Zitouna

II.1.2.1 Site de la commune du lac des oiseaux

Le site (3), est située au niveau de la commune du lac des Oiseaux, une commune de la wilaya d'El Tarf ayant pour altitude moyenne 28 m, d'une superficie de 8 588 hectares (85,88 km²) et abrite environ 10 624 habitants, avec une densité de 123,7 /km² (**Fig.4**).

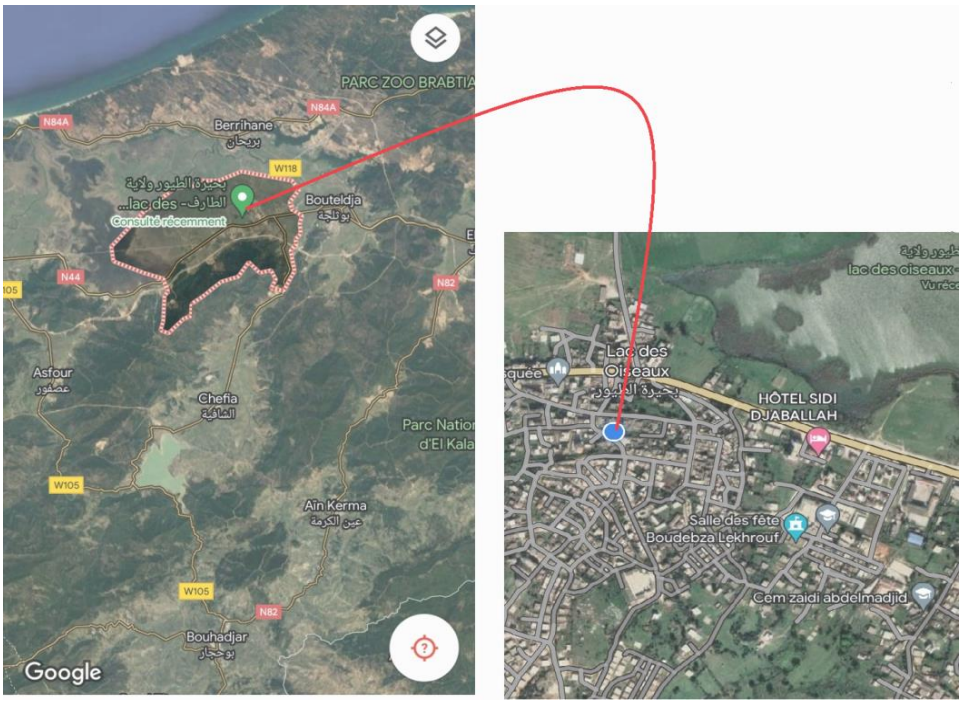

Figure 4. Localisation du site 3 (Lac des oiseaux) (Google, 2023)

Le site d'étude est une parcelle agricole planté de courgettes, fraises, tomate et des citronniers et des orangers.

Photo 6. Site 3 Lac des oiseaux (Bouziane, 2023)

II.2 Matériels et méthodes

II.2.1 Matériel

Nous avons utilisés comme matériel :

- Des tubes Eppendorf
- L'éthanol à 80 % pour la conservation des espèces
- Une paire de pinces
- Des gants
- des étiquettes pour porter la date, le numéro du site.
- Binoculaire pour identifies les espèces.
- Des pinces entomologiques

II.2.2 Méthode

Les forficules se chassent à vue, en explorant le dessous des écorces et toutes les anfractuosités où ils ont tendance à se réfugier le jour, sous les arbustes et les arbres fruitiers. Plusieurs espèces se réfugient souvent dans les feuilles (**Photos 7 et 8**).

Photo 7 et 8. Récolte des spécimens (Bouziane, 2023)

Les échantillons prélevés ont été transportés du terrain au laboratoire dans des tubes eppendorf, contenant du méthanol 70% pour conservées l'espèce et étiquetés (date et numéro de l'échantillon et de la station.

L'identification s'est faite à l'aide d'une binoculaire et des guides des Dermaptères notamment celui d'**Albouy et Caussanel (1990),** de **Chopard, (1949)** et la clé de détermination de 2023 **(Site 1).**

L'identification est plus facile chez les mâles, et se base entre autres sur la forme des élytres, des tarses, de l'abdomen, des cerques ou encore des génitalias **(Debras et al., 2007).**

Photo 9. Préparation et conservations des spécimens

II.2.3 Analyse des données « Les indices écologiques »

La Richesse spécifique

Richesse spécifique (= diversité spécifique) : nombre d'espèces d'un groupe systématique donné dans un écosystème déterminé. La richesse totale d'une biocénose à la totalité des espèces qui la composent (**Ramade, 1984 et 2003**).

A/ La richesse totale S est le nombre des espèces d'un peuplement. Elle est considérée comme un paramètre fondamental d'une communauté d'espèces (**Blondel, 1979**).

B/ La Richesse spécifique des Dermaptères dans les trois sites

On distingue une richesse totale (S) qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné, elle représente donc, le nombre d'espèces contactées au moins une seule fois au terme de N relevés effectués. Elle permet de déterminer l'importance numérique des espèces présentes.

Abondance relative (Ar %) ou La fréquence centésimale (F.C.)

La fréquence centésimale (Fc) représente l'abondance relative(Ar), encore appelée probabilité d'occurrence de l'espèce i, elle correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus recensées (N) d'un peuplement (**Dajoz, 2006 ; Ramade, 2008**).

AR ou Fc = $\boldsymbol{n.100\ N}$

Fc : est la fréquence centésimale des espèces d'un peuplement.

ni : est le nombre des individus de l'espèce i prise en considération.

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

Selon la valeur de l'abondance relative d'une espèce les individus seront classés de la façon suivante :

Si AR% > 75 % alors l'espèce prise en considération est très abondant.

Si 50 % < AR% < 75 % alors l'espèce prise en considération est abondant.

Si 25 % < AR% < 50 % alors l'espèce prise en considération est commune.

Si 5 % < AR% < 25 % alors l'espèce prise en considération est rare.

Si AR % < 5% alors l'espèce prise en considération est très rare.

La Sex-ratio :

La sex-ratio, appelé rapport des sexes ou rapport de masculinité, est le rapport du nombre de mâles et de femelles NM/NF, au sein d'une espèce à reproduction sexuée, pour une génération, ou dans la descendance d'un individu. C'est un indice biologique important, car la proportion de mâles et de femelles peut affecter le succès reproductif.

Résultats et discussion

III Les Résultats

III.I Richesse spécifique

III.1.1 Richesse spécifique Totale

La richesse spécifique (S) de tous les sites est de **6** (5 espèces identifiées et 1 espèce du genre Forficula non identifiée). Les espèces rencontrées sont : *Euborellia annulipes, Euborellia moesta, Forficula auricularia, Anisolabis maritima, Labia minor* et *Forficula sp.*

A/ Espèces appartenant à la famille des Anisolabidae

Euborellia annulipes (Lucas, 1847)

Cette espèce appartient à la classe des Insecta, famille des Anisolabididae, ordre des Dermaptera. (**Photo 10**).

Euborellia moesta (Géné, 1837)

Cette espèce appartient à la classe des Insecta, famille des ***Anisolabididae,*** ordre des Dermaptera (**Photo 11**).

Anisolabis maritima (Bonelli, 1832)

Cette espèce appartient à la classe des Insecta, famille des Carcinophoridae, ordre des Dermaptera (**Photo 12**).

Photo 10. *Euborellia annulipes* (Nouari, 2023)

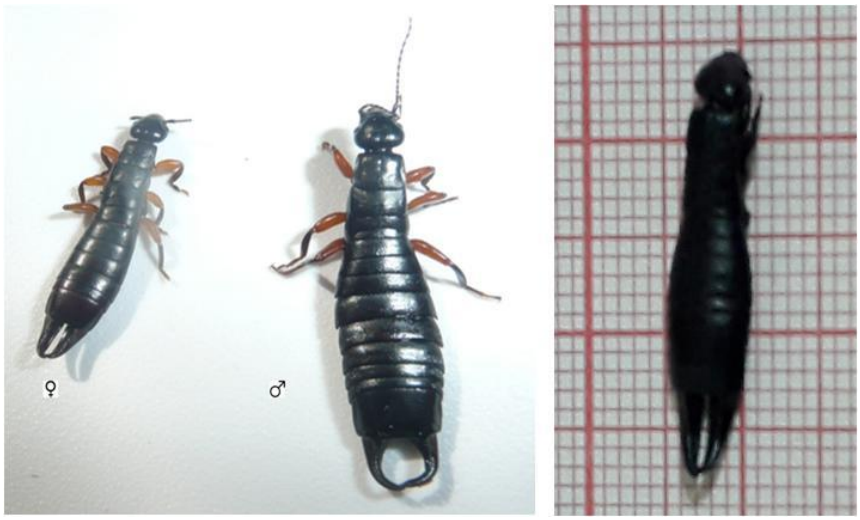

Photo 11. ***Euborellia moesta*** **(Bouziane, 2023, Saidouche, 2018)**

Photo 12. ***Anisolabis maritima*** **(Bouziane, 2023)**

B/ Espèces appartenant à la famille des Forficulidae

Cette espèce appartient à la famille de **Forficulidae,** la classe des Insecta, ordre des Dermaptera.

Forficula auricularia (Linnaeus, 1758) : (**Photo 13**).

Labia minor (Linné 1758) : (**Photo 14**).

Forficula sp **:** Espèce non identifiée (**Photo 15**).

Photo 13. ***Forficula auricularia*** **(Nouari, 2023)**

Photo 14. ***Labia minor*** **(Nouari, 2023)**

Photo 15. ***Forficula sp*** **(Nouari, 2023)**

III.1.2 Richesse spécifique par site

Sur le plan de la richesse spécifique par site (**Fig. 5**), nous avons enregistré cinq espèces au niveau du site (2) Ecosystème agroforestier de Zitouna, il s'agit d'*Euborellia annulipes, Forficula auricularia, Anisolabis maritima, Labia minor* et *Forficula sp.* C'est le site le plus diversifié par rapport aux deux autres sites, qui comptent trois espèces chacun, *Forficula auricularia, Anisolabis maritima* et *Labia minor* pour le site (1) écosystème forestier de Zitouna et *Euborellia moesta, Forficula auricularia* et *Anisolabis maritima*.pour le site 3 l'écosystème agricole de la commune du lac des oiseaux.

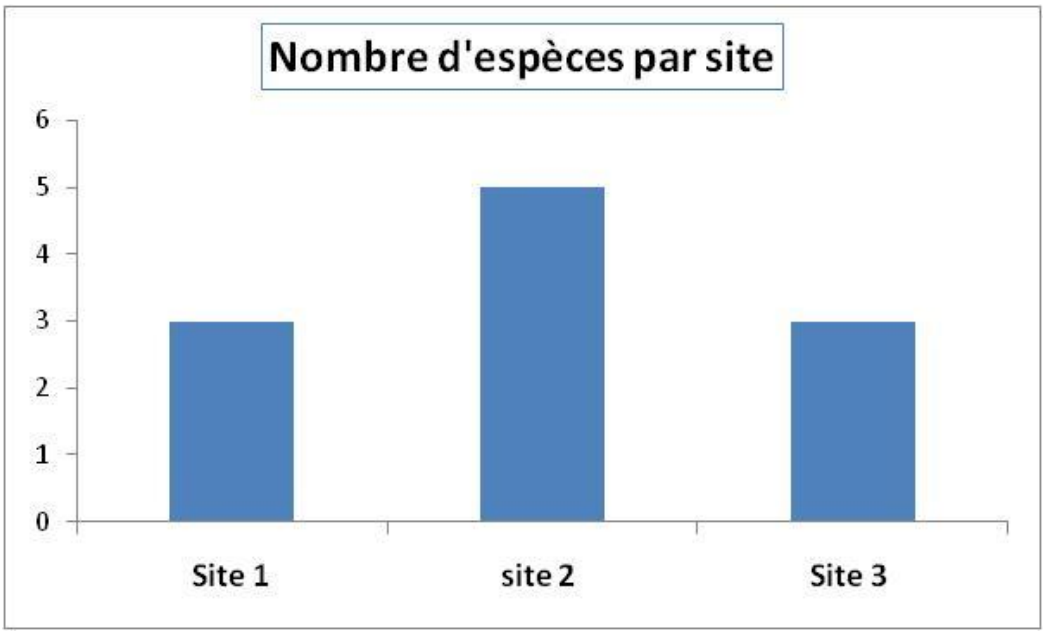

Figure 5. Richesse spécifique par site

III.2 Les Abondances

L'abondance totale du peuplement de Dermaptères dans les trois sites est de **517** individus.

III.2.1 Abondance totale

Sur le plan des effectifs, L'abondance stationnelle des Dermaptères (**Fig.6**), le site (2) agroécosystème de Zitouna, est le plus important avec un nombre total de 283 individus, suivi par le site (1) la forêt de Zitouna avec 153 individus et enfin le site (3) la parcelle agricole de l'agglomération du Lac des Oiseaux avec 81 individus.

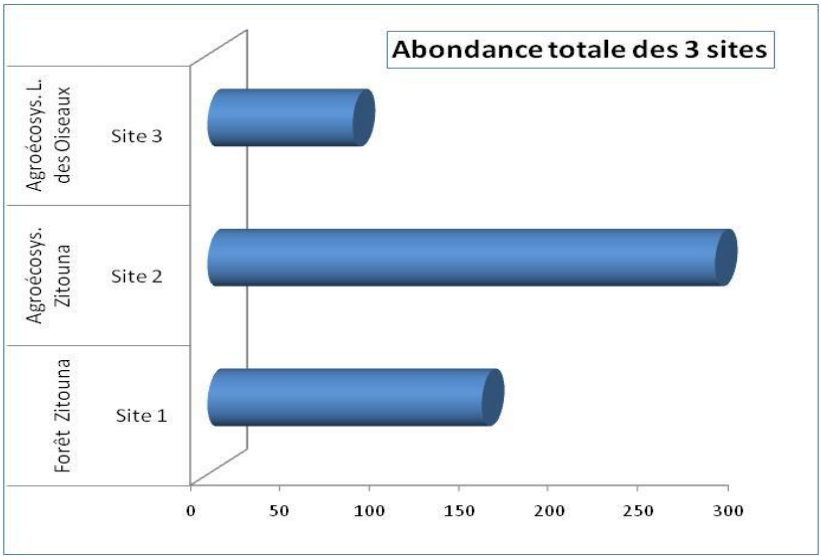

Figure 6. Abondance totale dans les trois sites

III.2.2 Abondance relative des espèces par milieu

Site 1 (Forêt de chêne liège Zitouna)

Au niveau de ce site, l'espèce la plus abondante est *Anisolabis maritima* avec (82 individus) représentant 60 % de l'effectif total du peuplement (153 individus), c'est une espèce abondante, suivie par *Forficula auricularia* avec (60 individus) représentant 39 % c'est une espèce commune, et la moins abondante, est *Labia minor* avec (1 seul individu), représentant moins d'1% du peuplement de ce site (**Fig.7**).

Site 2 (Ecosystème agroforestier Zitouna)

Au niveau de ce site, l'espèce la plus abondante est *Anisolabis maritima* avec (118 individus) 40 % de l'effectif total du peuplement (283 individus) ; c'est une espèce commune, suivie par *Forficula auricularia* avec (87 individus) 32 % qui est également commune, ensuite les autres espèces : *Forficula sp,* (39 individus) 14 %, *Euborellia annulipes* (23 individus) 8 % et *Labia minor* (16 individus) 6 %, ce sont des espèces rares dans ce milieu (**Fig.8**).

Site 3 (Ecosystème agroforestier Lac des oiseaux)

Au niveau de ce site, l'espèce la plus abondante est *Euborellia moesta* avec (54), représentant 65 % de l'effectif total du peuplement (81 individus) ; c'est une espèce abondante, suivie par *Anisolabis maritima* avec (16 individus) représentant 22 % du peuplement et *Forficula auricularia* avec (11 individus) représentant 13 %, les deux espèces sont rares dans ce milieu (**Fig.9**).

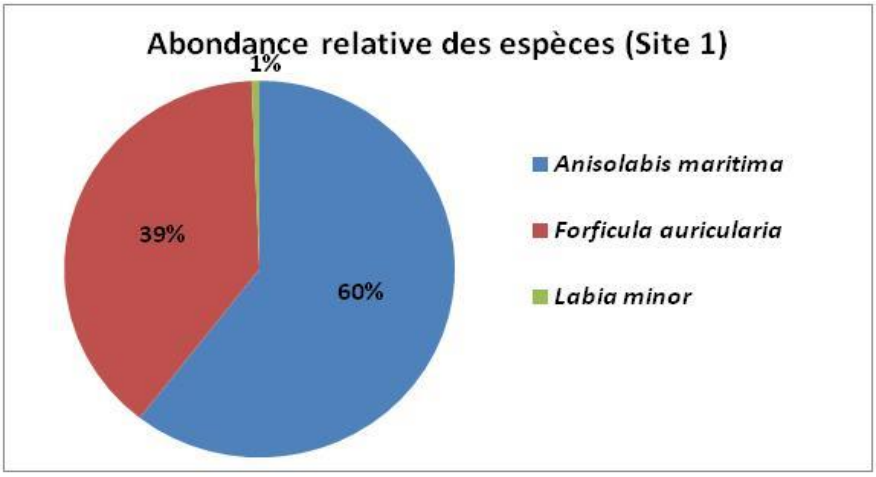

Figure 7. Abondance relative des espèces (Site 1)

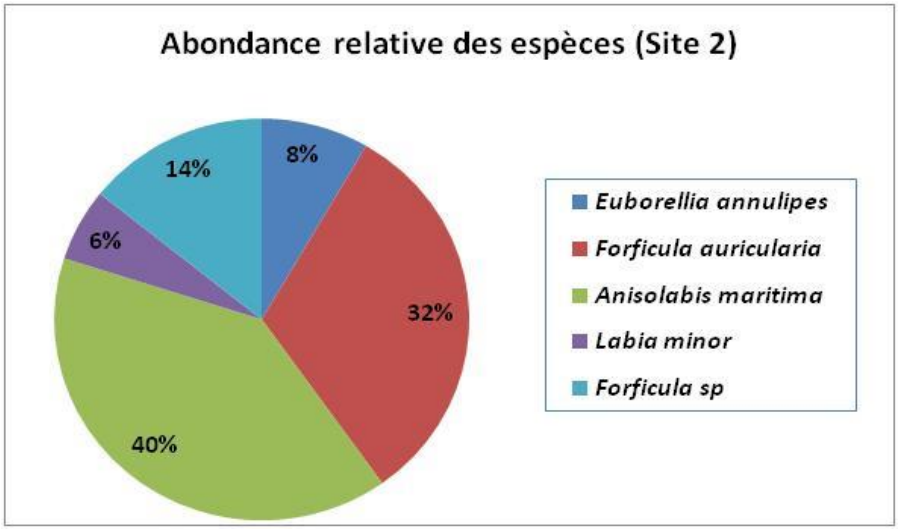

Figure 8. Abondance relative des espèces (Site 2)

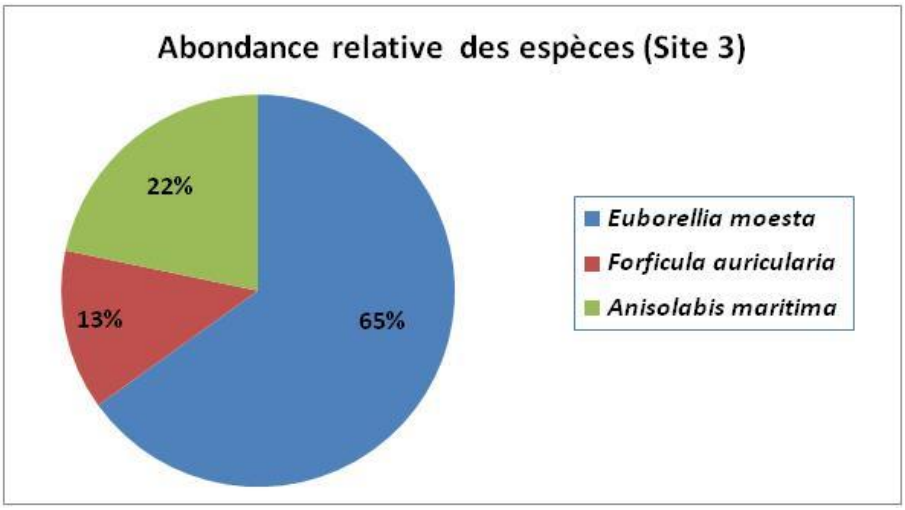

Figure 9. Abondance relative des espèces (Site 1)

III.3 Structure du peuplement dans les 3 sites

III.3.1 Structure du peuplement Site 1 (Forêt de chêne liège Zitouna)

Le peuplement de Dermaptères au niveau du site (1) est de 153 individus appartenant à trois populations : population de ***Forficula auricularia,*** population d'***Anisolabis maritima*** et celle de ***Labia minor.*** Chacune des populations est structurée comme suit : (**Fig.10**).

La population de ***Forficula auricularia*** est composée de 60 individus, répartis en 4 femelles, 24 mâles et de 32 jeunes.

La population d'***Anisolabis maritima*** est composée de 92 individus, répartis en 24 femelles, 25 mâles et de 37 jeunes.

La population de ***Labia minor*** est composée d'un (1) seul individu mâle.

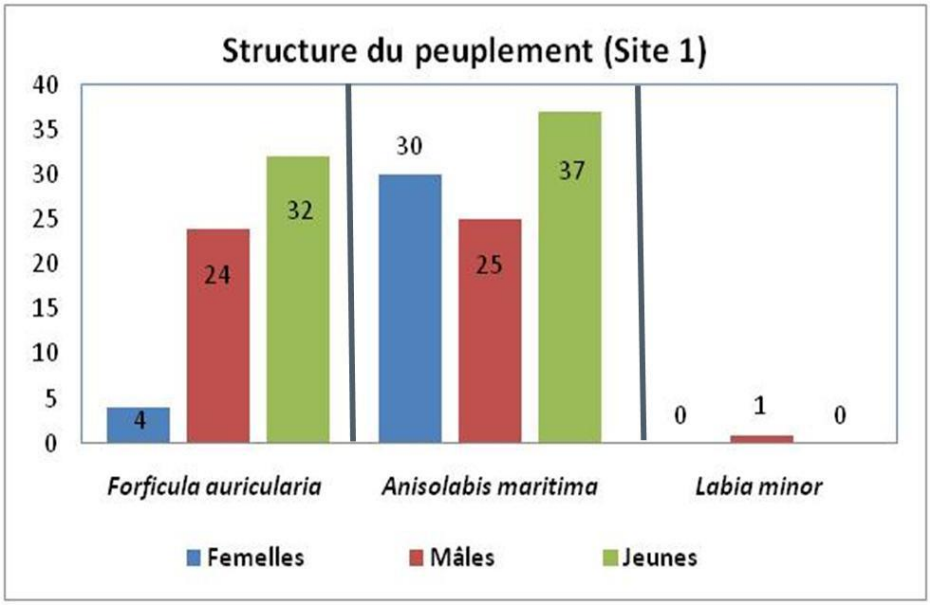

Figure 10. Structure du peuplement (Site 1)

III.3.2 Structure du peuplement Site 2 (Ecosystème agroforestier Zitouna)

Le peuplement de Dermaptères au niveau du site (2) est de 283 individus appartenant à quatre populations : population de ***Forficula auricularia,*** population d'***Anisolabis maritima,*** population d'***Euborellia annulipes*** et celle de ***Labia minor.*** Chacune des populations est structurée comme suit : (**Fig.11**).

La population de ***Forficula auricularia*** compte 87 individus, répartis en 24 femelles, 34 mâles et de 29 jeunes.

La population d'***Anisolabis maritima,*** est de 118 individus, répartis en 29 femelles, 31 mâles et de 58 jeunes.

La population de ***Labia minor*** est de 16 individus, répartis en 10 femelles, 6 mâles et absence de jeunes.

La population d'***Euborellia annulipes*** est de 23 individus, répartis en 7 femelles, 7 mâles et de 9 jeunes.

La population de ***Forficula sp*** est de 39 individus, répartis en 8 femelles, 6 mâles et de 25 jeunes.

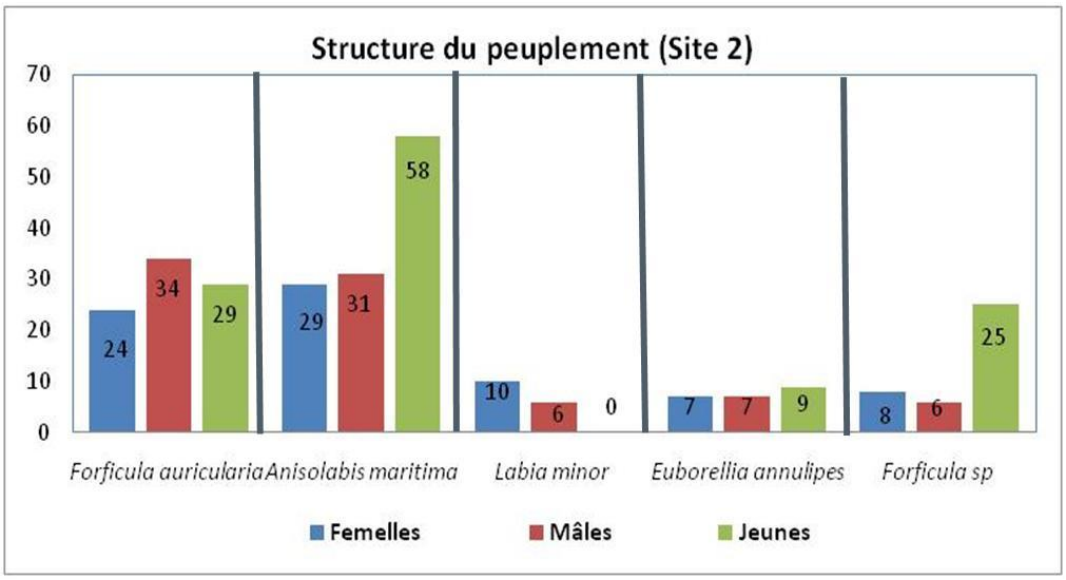

Figure 11. Structure du peuplement (Site 2)

III.3.3 Structure du peuplement Site 3 (Ecosystème agroforestier Lac des oiseaux)

Le peuplement de Dermaptères au niveau du site (3) est de **81** individus appartenant à trois populations : population de ***Forficula auricularia,*** population d'***Anisolabis maritima,*** et celle d'***Euborellia moesta*****.** Chacune des populations est structurée comme suit : (**Fig.12**).

La population de ***Forficula auricularia*** est de 11 individus, répartis en 7 femelles, 4 mâles et absence de jeunes.

La population d'***Anisolabis maritima,*** est de 16 individus, répartis en 10 femelles, 8 mâles et absence de jeunes.

La population d'***Euborellia moesta*** est de 54 individus, répartis en 5 femelles, 3 mâles et de 46 jeunes.

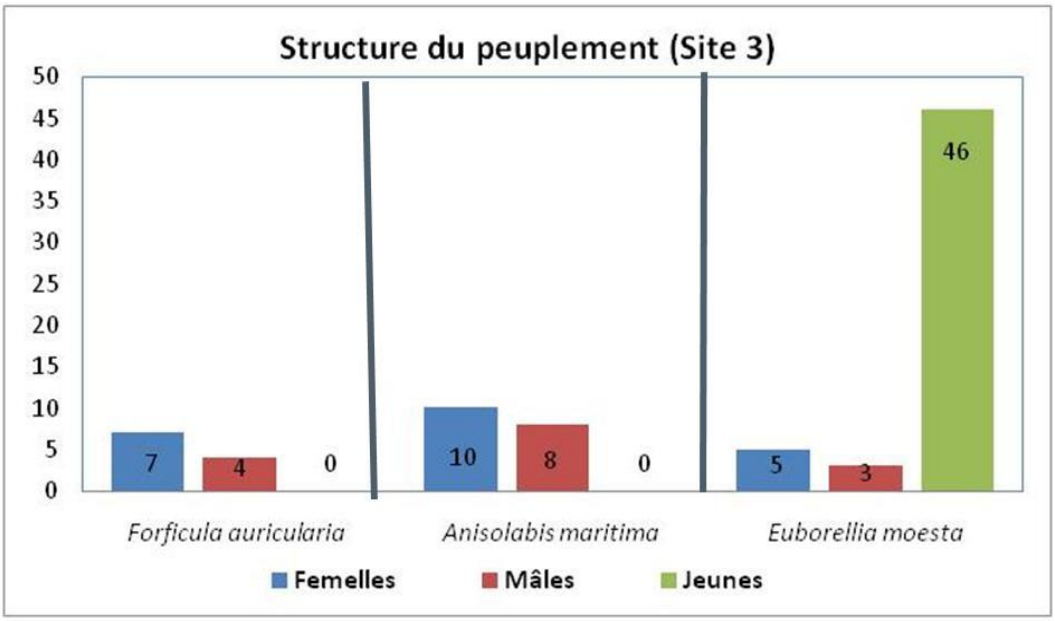

Figure 12. Structure du peuplement (Site 3)

III.4 Sexe ratio des différentes populations dans les trois sites

Sex-ratio= Nombre de mâles divisé par le nombre de femelles (NM/NF).

III.4.1 Sexe ratio de la population de *Forficula auricularia*

La sex-ratio est de 6, le nombre des mâles est 6 fois plus important que celui des femelles au niveau du site (1) et de ce fait la sex-ratio est en faveur des mâles.

La sex-ratio est de 1,41, au niveau du site (2), le nombre des mâles est plus important que celui des femelles, la sex-ratio est en faveur des mâles.

Au niveau du site (3), la sex-ratio de ***Forficula auricularia*** est de 0,57, c'est-à-dire qu'ici les femelles sont deux fois plus nombreuses que les mâles.

III.4.2 Sexe ratio de la population d'*Anisolabis maritima*

La sex-ratio est de 0,83, le nombre des mâles est légèrement en dessous de celui des femelles au niveau du site (1) est de ce fait la sex-ratio est légèrement en faveur des femelles, mais le rapport est proche de la valeur 1 et donc la population est en équilibre.

Au niveau du site (2), la sex-ratio est de 1,07, le rapport entre mâles et femelles est en équilibre.

Au niveau du site (3), la sex-ratio est de 0,8, c'est-à-dire que le rapport est légèrement en faveur des femelles.

Dans les trois sites, ***Anisolabis maritima*** présente une sex-ratio, en équilibre ou très proche de l'équilibre.

III.4.3 Sexe ratio de la population de *Labia minor*

Dans le site (1), nous n'avons trouvé qu'un seul individu mâle

Au niveau du site (2), la sex-ratio de ***Labia minor*** est de 0,6, que le nombre de femelles fait le double de celui des mâles.

Au niveau du site (3), l'espèce est absente.

III.4.4 Sexe ratio de la population d'*Euborellia annulipes*

Au niveau des sites (1) et (3), l'espèce est absente.

Au niveau du site (2), la sex-ratio d'***Euborellia annulipes*** est de 1, le nombre de mâles est égal à celui des femelles.

III.4.5 Sexe ratio de la population d'*Euborellia moesta*

Au niveau des sites (1) et (2), l'espèce est absente.

Au niveau du site (3), la sex-ratio de l'espèce, est de 0,6, le nombre de femelles fait un peu plus du double du nombre des mâles, le milieu est en faveur des femelles.

III.4.6 Sexe ratio de la population de *Forficula sp*

Cette espèce de forficules est absente dans les sites (1) et (3),

Au niveau du site (2) sa sex-ratio est de 0,75, le nombre de mâles représente le quart de celui des femelles.

Discussion

L'étude des Dermaptères a été menée de mars à juin 2023, au niveau de 3 sites de la wilaya d'El Tarf, à savoir, deux sites Ryadat (écosystème forestier de chêne liège) et un écosystème agroforestier (cultures annuelles et arbres fruitiers) à Zitouna et un autre site écosystème agroforestier (cultures annuelles et arbres fruitiers) au niveau de la commune du Lac des Oiseaux.

L'analyse des données du recensement *in situ* et l'identification au laboratoire, nous a permis de noter un peuplement total de Dermaptères des trois sites, de 517 individus. Cet effectif total est réparti sur **6** espèces :

Forficula auricularia (Linnaeus, 1758) et ***Forficula sp,*** appartenant à la famille des Forficulidae, ***Anisolabis maritima*** (Bonelli, 1832), ***Euborellia annulipes*** (Lucas, 1847) et ***Euborellia moesta*** (Géné, 1837) appartenant à la famille des Anisolabididae et l'espèce ***Labia minor*** (Linné, 1758), appartenant à la famille des Labididae.

L'espèce *Anisolabis maritima* est une espèce littorale, sa présence au niveau des sites d'étude est normale, puisqu'il est signalé qu'elle peut parfois s'éloigner de quelques kilomètres de la frange littorale en remontant à l'intérieur des terres le long des cours d'eau (**Albouy et Caussanel, 1990 ; Cherpitel et al., 2019).** Elle a été signalée dans la région par (K**achabia, 2017**) ;

L'espèce ***Euborellia moesta*** a été notée au niveau de la forêt de chêne liège et les rives du lac Tonga et au niveau des ripisylves de la wilaya d'el Tarf **(Kachabia, 2017)**, cette espèce se rencontre pratiquement partout : sur les plages, dans les garrigues, les zones cultivées, les jardins, les vergers. On la trouve en Europe du Sud-Ouest particulièrement la région méditerranéenne (avec une remontée le long de la côte atlantique) et en Afrique du Nord **(Albouy, 1 998).**

L'espèce *Euborellia annulipes* n'a été observée qu'au niveau du site (2) de Zitouna. Elle a été notée dans les agroécosystèmes de la région d'El Tarf (**Kachabia, 2017** ; **Cheloufi, 2018** ; **Bounasri, 2019** ; **Boubidi, 2010 ; Laibidi et Laiche, 2022**).

L'espèce *Forficula auricularia,* est la plus commune et la plus étudiée des Dermaptères, Elle est également la plus ubiquiste et la plus anthropophile qu'en rencontre souvent dans les maisons, dans les vergers (bon auxiliaire, régulateur de l'agriculture, elle est utilisée dans la lutte biologique contre certains ravageurs des cultures (**Albouy & Caussanel, 1990) ;**

Dans chaque station prise séparément la richesse spécifique (s) est de 3 espèces pour la le site 1 de Zitouna (*Forficula auricularia, Anisolabis maritimia* et *Labia minor*), de cinq espèces pour le site 2, l'écosystème agroforestier de Zitouna, (*Euborellia annulipes* et *Forficula auricularia, Anisolabis maritimia, Labia minor, forficularia sp)* et enfin elle est de trois espèces pour le site 3 l'agroforestier du Lac des oiseaux (*Forficula auricularia, Euborellia moesta* et *Anisolabis maritimia*).

L'écosystème agroforestier de Zitouna est le plus riche en diversité de Dermaptères par rapport aux autres sites et cela est dû à la richesse de la végétation et à sa grande superficie, ce résultat confirme aussi que l'agroforesterie constitue est un excellent moyen pour diversifier les habitats et favoriser l'installation d'une biodiversité. C'est le fait d'associer des arbres et des cultures et/ou d'animaux sur une même parcelle.

Sur le plan des espèces, *Anisolabie maritima* est l'espèce la plus abondante et elle est présente dans les trois stations avec un total de 228 individus avec respectivement 92 (Site 1), 118 (Site 2) et 18 (site 3), suivie par l'espèce de *Forficula auricularia,* espèce rencontrée également dans les trois sites avec un total de 158 individus répartis comme suit : 60 individus (site 1), 87 individus (site 2) et 11 individus au (site 3).

Euborellia moesta observée seulement dans le site 1 Lac des oiseaux par le nombre total 54 individus ainsi qu'***Euborellia annulipes*** observée uniquement dans le site 2 écosystème forestier de Zitouna avec 23 individus. ***Labia minor*** a été observée au niveau de deux sites de Zitouna, avec la plus faible abondance de 17 individus et enfin, **39** spécimens de ***Forficula sp*** non identifié,

L'abondance relative des espèces calculée par station calculée à partir de l'ensemble des échantillons collectés dans chacune des stations, a permis de constater que pour le site 1, la forêt de Zitouna, l'espèce en tête du peuplement de Dermaptères est ***Anisolabie maritima*** avec 60%, suivie par ***Forficula auricularia*** avec pourcentage 39 % et 1 % de *Labia minor* . Pour la deuxième station de Zitouna les abondances relatives des espèces *Labia minor* et

Euborellia annulipes sont de 6% et 8% respectivement, *Forficula auricularia* 32%, et *Forficula sp* 14% enfin le plus abondant c'est l'espèce ***Anisolabis maritima*** avec pourcentage 40%. Pour la station 3 de Lac des oiseaux l'espèce la plus abondante avec 65% du peuplement est ***Euborellia moesta,*** suivie par ***Anisolabie maritima*** avec 22%, et ***Forficula auricularia*** avec 13% donc ces dernières espèces sont rares dans ce site.

La sex-ratio, des populations de chaque espèce diffère d'une station à l'autre. En effet, pour l'espèce *Forficula auricularia,* il est en faveur des mâles dans le site **1** et **2** Zitouna, au contraire de site 3 (lac des oiseaux), alors qu'il est nettement et doublement en faveur des femelles. Pour l'espèce *Anisolabis maritima,* le rapport mâles/femelles est en presque équilibre est proche de la valeur (1), donc population en équilibre ou très proche de l'équilibre dans les trois stations. L'espèce *Labia minor,* un seul individu dans le site 1, présente dans le site 2 Zitouna, une sex-ratio de 0,6 qui le nombre de femelles constitue le double de celui des mâles. Chez l'espèce d'***Euborellia annulipes,*** la population est équilibre au niveau de site 2 qui est le nombre des males égal le nombre de femelle, dans les sites, 1 et 3, l'espèce est absente. Pour ***Euborellia moesta*** (absente au niveau des sites (1 et 2), la sex-ratio est de 0.6 au niveau du site 3, donc en faveur des femelles. Enfin, *Forficula sp,* observée uniquement au niveau du site (2), la sex-ratio est nettement en faveur des Femelles.

Si la sex-ratio de chacune des espèces, diffère d'une station à l'autre pour les différentes espèces composant le peuplement des Dermaptères dans les trois sites, nous ne pouvons pas dire que telle ou telle population est en déséquilibre, puisque en période de reproduction, les forficules femelles ont la particularité - par rapport aux autres insectes - de prodiguer des soins aux œufs depuis la ponte jusqu'à l'éclosion et après éclosion, elles entretiennent les larves jusqu'à l'émancipation (**Vancassel et Foraste, 1980 ; Albouy et Caussanel, 1990 ;** (**Olivier, 1983**).

Conclusion

Conclusion

Le présent travail porte sur l'étude du peuplement de Dermaptères dans trois écosystèmes (2 sites à Zitouna et un (1 site au niveau de la commune du lac des oiseaux), wilaya d'El Tarf.

L'identification des espèces et l'analyse des données nous ont permis de recensé un peuplement total de Dermaptères des trois sites, de 517 individus appartenant à 6 espèces et à 2 familles taxonomiques. Ces espèces sont : ***Forficula auricularia*** (Linnaeus, 1758) et ***Forficula sp,*** de la famille des Forficulidae,, ***Anisolabis maritima*** (Bonelli, 1832), ***Euborellia annulipes*** (Lucas, 1847) et ***Euborellia moesta*** (Géné, 1837) appartenant à la famille des Anisolabididae et l'espèce ***Labia minor*** (Linné, 1758), appartenant à la famille des Labididae.

L'étude des indices écologiques a porté sur l'ensemble des populations citées dessus, a abouti, la répartition des effectifs par station, la composition de chaque population, l'abondance relative des espèces dans chacune des stations et la la sex-ratio

L'étude a également révélé l'importance des agroécosystèmes dans le maintien de la biodiversité. En effet, l'agroforesterie qui est une pratique ancestrale est aujourd'hui mise en avant car elle permet une meilleure utilisation des ressources, une plus grande diversité biologique et la création d'un microclimat favorable à l'augmentation des rendements et au bien-être des animaux.

Ce travail n'est qu'une petite contribution à la connaissance de notre patrimoine biologique et nous proposons de continuer les investigations sur :

- ✓ Les différents groupes d'insectes qui sont menacés à l'échelle mondiale à cause de la perte des habitats naturels, les pesticides, les feux de forêts notamment
- ✓ Des études plus étalées dans l'espace et dans le temps, pour faire un état des lieux de tous les invertébrés qui sont des éléments indispensables dans la chaîne alimentaire, notamment dans les cycles des nutriments.
- ✓ De mettre l'accent sur l'intérêt du mode de production agricole associant sur une même parcelle des plantations d'arbres à d'autres cultures dans la perspective d'effets bénéfiques réciproque,

Références bibliographiques

Albouy V. et Caussanel C., 1990. Dermaptères ou Perce-Oreilles. Faune de France vol 75. Fédération Française Des Sociétés De Sciences Naturelles Muséum national d'Histoire naturelle. 241p.

Albouy V., 1998. Dermaptera 44-85 : Présentation des perce-oreilles et clé de détermination des espèces. Bulletin de l'AER n°11, 148-153. [Téléchar geable sur le site de l'AER].

Athias F., Josens G., Lavaelle P. Schaeffer R., 1994. Les organismes endogés de la savane de Lamto. Bulletin liaison-chercheurs Lamto. NS Fasc. V. 187pp

Bakaria F., 2013. Stratégies de la reproduction de la Guifette moustac Chlidonias hybrida hybrida (Pallas, 1811), dans le lac Tonga, wilaya d'El Tarf : Caractéristiques et qualité d'accueil de son unique site nord-africain de reproduction.

Belair (De) G., 1990. Structure, fonctionnement et perspectives de la gestion de quatre éco complexes lacustres et marécageux (El-Kala, Et Algérien). Th. Doct. Sc. Tech du languedoc. France. 193 p + annexe.

Blancheteau M. et Lumaret J.-P., 1979. Observations préliminaires sur la vie et le comportement d'Euborellia moesta (Géné) (Dermaptera) en conditions d'élevage. Vie et Milieu. Ser. C, 28/29 : 211-236.

Blancheteau, M., 1984. Apparition normale et apparition différée de la prédation chez *Euborellia moesta moesta* (Gêné) Dermaptera, Carcinophoridae Bull. Soc. linn. Lyon, 53, 21-26.

Blondel J., 1979. Biogéographie et écologie. Masson, Paris, 173 pp.

Boubidi K., 2019. Inventaire et structure du peuplement de Dermaptères au niveau de la zone industrielle de Seybouse (Annaba) et dans la wilaya d'El Tarf (Messida et El Matrouha). Master 2. Univ. C. Bendjedid El Tarf.

Bounasri S., 2019. Inventaire et structure du peuplement de Dermaptères au niveau de la zone industrielle de Sidi Salem (Annaba) et dans la wilaya d'El Tarf (Vieille Calle et El Tarf). Master 2. Univ. C. Bendjedid El Tarf. 47p.

Cheloufi D., 2018. Contribution à l'étude des forficules Dermaptères au niveau d'une parcelle agricole à El Matrouha. Wilaya d'El Tarf. Rapport de stage de licence en écologie. Université C. Bendjedid El Tarf. 21p.

Cherpitel T., Filipe M. Et Braud Y., 2019. À propos de quelques Arthropodes (Dermaptera, Isopoda, Geophilomorpha) découverts sur la plage de Lafitenia à Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques, France). L'Entomologiste, tome 75, n° 2 : 77 – 83.

Chopard L., 1922, Orthoptêres et Dermaptêres. Aveo 466 figures Paris Paul Le Chevalier, 12, Rue de Tournon (VI"). 209 p. DajozR., 1996. Précis d'écologie. Ed. DUNOD. Paris. p551.

Chopard L., 1949, Ordre des orthoptères. — In: *Grassé, Traité de Zoologie*, **IX**: 617– 722

Debras J.F., Dussaud A., Rieux R., Dutoit T., 2007. Recherche prospective sur le rôle « source » des haies en production fruitière intégrée. Le cas des perce-oreilles : *Forficula auricularia* L. et *Forficula pubescens* Gené.

Ducarme F., 2015. Pourquoi étudier les invertébrés ? Quelques arguments d'Aristote. *No Bones*, Smithsonian Institute.

Gmati R. 2015. Contribution à la connaissance de la biodiversité des insectes Dermaptères de la Tunisie. Master. Université Al Manar Tunis. 75p.

Guillet S., 2000. Origines et conséquences de l'évolution des cycles de vie chez les Dermaptères. Le cas de *Forficula auricularia* L. (Forficulidae). Thèse de doctorat, Université de Rennes.

Henson H.E., 1953. On the external morphology of the neck and thorax of *Forficula auricularia* L., *Trans. R. ent. Soc. Lond*., **104**, 25–37.

Kachabia, 2017. Contribution à l'inventaire des forficules (Dermaptères) au niveau de quelques milieux de la wilaya d'El Tarf. Master 2. Univ; C; Bendjedid El Tarf. 39p.

Khilouf et Khechana. 2019. Contribution à l'étude de l'inventaire et de la structure du peuplement de Dermaptères au niveau d'un milieu agricole à El Matrouha, Wilaya d'El Tarf. Licence Ecologie- Environnement. Univ. C. Bendjedid El Tarf. 24p.

Kolliker, 2007. Benefits and costs of earwig (*Forficula auricularia*) family life. Behav Ecol Sociobiol 61:1489–1497 DOI 10.1007/s00265-007-0381-7

Laibidi et Laiche, 2022. Étude des Dermoptères des agrosystèmes dans deux régions (Lac des Oiseaux et oued el Hout). Wilaya d'El Tarf. Licence AgroEcologie. Univ. C. Bendjedid El Tarf. 28 p.

Macquart P. J. M., 1851. Diptères exotiques nouveaux ou peu connus. Suite du 4.e supplément publié dans les Mémoires de 1849. Mémoires de la Société Royale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille, 1850, 134–294.

Nageleisen, L.M. & Bouget, C., coord., 2009. Forest insect studies: methods and techniques. Key considerations for standardisation. An overview of the reflections of the "Entomological Forest Inventories" working group (Inv.Ent.For.). Les Dossiers Forestiers no. 19, Office National des Forêts, 144 p.

Olivier A. 1983. Rôle des Œufs et des Voies Génitales dans le Comportement Maternel chez *Labidura riparia* (Dermaptera), Annales de la Société entomologique de France (N.S.), 19:2, 209-222, DOI: 10.1080/21686351.1983.1227835).

Primack, R.B., Sarrazin F., et Lecompte J., 2012. "Biologie de la Conservation". Dunod. Paris.357p.

Ramade F., 1984. Eléments d'Ecologie: Ecologie fondamentale. Mc Graw-Hill, 397 p.

Ramade F., 2003. Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed.Dunod, Paris, 690 p.

Ramade F., 20020. Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale. 4ème Edition. Dunod, Paris, 712 p.

Saidouche Z., 2018. Contribution à l'étude des forficules (Dermaptères) au niveau de trois écosystèmes du Parc National El Kala. Master Univ. C. Bendjedid El Tarf. 37p.

Sauphanor, B., Sureau, F., 1993. Aggregation behaviour and interspecific relationships in Dermaptera. *Oecologia* **96**, 360–364 (1993). https://doi.org/10.1007/BF00317506

Vancassel M. et Foraste M., 1980. Le comportement parental des Dermaptères. Reprod. Nutr ? Dévelop., 20 (3B), 759-770.

Waller A., Caussanel C. et Jamet C., 1996. Variation morphologique des pièces buccales chez quelques Dermaptères. Bulletin de la société Entomologique de France 101 (5) : 523-533.

Wilson E.O., 1988. The Little Things That Run the World (The Importance and Conservation of Invertebrates). Conservation Biology 1. 344–346.

Sites internet consultés

(**Site 1**) : (https://www.planeteanimal.com/classification-des-animaux-invertebre).

(**Site 2**) (https://www.entomo-na.org)/atlas/custom/images/pdf/ CLE-FORFICULES-v-interactive.pdf.