

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة والحيوة
قسم بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie, et Contrôle des Populations d'Insectes

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

Etude préliminaire de la diversité et l'abondance des Coléoptères carabidés au niveau de la région de Mila

Présenté par : BENAYACHE Wafa
DIB Yassmina

Le 21/06/2023

Jury d'évaluation :

Président du jury : Dr Brahim Bounab Hayat M.C.A (Université Frères Mentouri Constantine 1)

Encadrant : Dr Saouache Yasmina M.C.A (Université Salah Bounider Constantine 3).

Examineur : Dr Bendjaballah Mohamed M.C.B (Université Frères Mentouri Constantine 1)

Année universitaire :
2022- 2023

REMIRCIEMENT

Tout d'abord, nous remercions dieu qui nous a donné le courage, la volonté et l'inspiration pour mener à bien cet humble travail

Nous tenons à exprimer nos remerciements et notre profonde gratitude à la directrice du mémoire de fin d'étude Dr SAOUACHE yasmina de l'Université de Constantine 3 pour sa patience et ses conseils avisés qui nous ont aidés dans notre réflexion et la réalisation de ce manuscrit

Nous remercions également les membres du jury, Dr Brahim Bounab Hayat et Dr Bendjaballah Mohamed de l'université Constantine 1, pour leur approbation et acceptation d'examiner ce travail, en plus de tous les efforts et volontés qu'ils nous ont présentés, notamment les bases de la recherche directement ou indirectement pour compléter ce travail

Dédicace

Je dédie ce travail du fond de mon cœur à mes parents Benayache Said et Laour Elbahya pour l'amour, le respect et l'inspiration qu'ils m'ont donné pour atteindre le niveau au quel je suis arrivée, car ils sont mes professeurs les plus forts, comme ils m'ont enseignés les cours de vie avants les cours de la science

Je remercie mes frères Ismail et Toufik qui m'ont poussé à donner le meilleur de moi-même pendant mes moments négatifs et à tous mes tantes et oncles

Cet humble travail est le fruit de tous les sacrifices et de mes efforts continus

Je remercie mon amie Dib yasmina et Bozgol Chaima pour leur soutien et encouragement pour accomplir ce travail ensemble.

Wafa Benayche

Dédicace

C'est avec un grand plaisir que je profite de cette occasion pour que je dédie ce travail à tous ceux que j'aime, et ceux qui m'ont aidé durant le parcours de mes études de loin ou de près :

*A ma chère mère **Chabatte Hafida** et mon chère père **Dib mouhem edsalah** ; mes anges gardiens, qui ont rêvés toujours de me voir en finir mes études et qui ont toujours donner le meilleurs d'eux même pour me voir réussir, merci pour leur encouragement, soutien, sacrifices et leur amour, que dieu vous protège et vous garde à nos cotés.*

*A ma chère sœur **Dib hala** et son mari **Khila Ali** et leurs petits poussins **Yail** et **Nourssin**, pour votre soutien et vos efforts avec moi tout ou long des années d'études.*

*A ma chère sœur **Dib Sabrina**, pour ses encouragements permanents et son soutien moral, je te souhaite un avenir plein de joie.*

*A mon fiancé **Ben smara Ammar**, pour ses encouragements et son soutien dans tous les moments de faiblesse, j'espère que tu seras toujours mon soutien.*

*A mon chère binôme **Benayache Wafa** et toute sa famille, merci pour les beaux moments que nous avons passés ensemble et je vous souhaite une vie pleine de succès.*

Et à tous les membres de ma famille et mais amies

Dib Yassmina

Résumé

Cette étude a été réalisée durant une période de cinq mois (15 février au 3 Juin 2023).

Au cours de cette période, nous avons réalisé un inventaire et une étude écologique de la faune carabique dans quatre stations, au niveau de la zone de Taraai Beinen. Les techniques de capture utilisées sont les pièges Barber et la chasse à vue. L'inventaire des carabidés a révélé la présence de 17 espèces et 33 individus, appartenant à (9 tribus) et 9 sous-familles : (Carabinae, Lebiinae, Harpalinae, Trechinae, Nebrinae, Platyninae, Pterostichinae, Chlaeniinae, Licininae). La sous famille des Harpalinae est la plus abondante, elle est représentée par 6 espèces, soit (35%) de la faune totale capturée.

La majorité des espèces sont prédatrices, hygrophiles et macroptères.

Summary

This study was conducted over a five-month (February 15 to June 3, 2023).

During this period, we carried out an inventory and an ecological study of the carabid fauna at four stations, at Taraai Beinen area. for the sampling of fauna, we used Barber traps and sight hunting. The carabid inventory has revealed the presence of 17 species and 33 individuals, belonging to (9 tribes) and 9 sub-families :(Carabinae, Lebiinae, Harpalinae, Trechinae, Nebriinae, Platyninae, Pterostichinae, Chlaeniinae, , Licininae).The subfamily Harpalinae is the most abundant, it is represented by 6 species, or (35%) of the total fauna caught.

The majority of species are predators, hygrophilus and macroptera.

ملخص

أجريت هذه الدراسة لمدة خمسة اشهر (من 15 فيفري الى 03 يونيو 2023)

خلال هذه الفترة قمنا باجراء جرد و دراسة بيئة للخنافس في اربع محطات على مستوى ترعي بايناننتميز بالنباتات العشبية و الغابية. تقنيات التقاط المستخدمة هي محاصرة (الفخاخ) و(الصيد باليد) سمحت لنا تحقيقاتنا في محطاتنا بادراج 33 فردا و17 نوعا (9 قبائل) ينتمون الى 9 عائلات فرعية.

Licininae, و (Chlaeniina وNebriinae وTrechinae وHarpalinae وLebiinae وCarabinae وHarpalinaePterostichinae)

هي الاكثر وفرة ب 35 من مجموع الخنافس.Harpalinae.

طابع البحر الابيض المتوسط يهيمن على الكرابيدات.

Liste des Tableaux

Sommaire:

REMIRCIEMENT	2
Résumé	5
Sommaire:	I
Liste des Tableaux :	II
Liste des figures	III
Introduction générale :	6
Classification (position systématique):	9
Les caractères morphologiques	9
Morphologie des adultes	9
Morphologie des larves	11
Développement et cycle de vie:	11
Œuf	12
Larve	12
Nymphe	12
Adulte	13
Cycle de vie:	13
Principaux traits biologiques et écologiques:	15
Le Régime alimentaire	15
Taille et mobilité	15
Habita	16
L'impact de techniques culturales sur les scarabidés.	16
Travail desol.	16
Les produits phytosanitaires	16
Impact de l'aménagement	17
Importance économique des scarabidés	17

Liste des Tableaux

Quelques travaux déjà réalisés sur les carabidés en Algérie :.....	Erreur ! Signet non défini.
Le but de mon travail :	17
1. Localisation géographique de la région et des stations d'étude.....	20
1.1 Situation géographique de la zone d'étude	20
1.1.1 Région de Mila.....	20
1.1.2. Relief.....	20
3/ Climat.....	21
Température	22
Pluviométrie	22
Humidité atmosphérique	22
Le vent.....	23
1.6 Ressource en sol.....	23
La végétation :.....	24
Descriptions générale des stations d'étude.....	24
1.2.1 Station I « Maloussa ».....	26
Station II Djab allah	27
Station 3 (station du barrage Béni Harone).....	28
II. Matériel et méthodes d'échantillonnages	29
2.1 Matériel employé.....	30
2.1.1 Le piège à fosse (piège Barber).....	30
2.1.1 La chasse à vue.....	30
2.2 Dispositif d'échantillonnage	31
2.3 Traitement des insectes capturés	33
2.3.1 Matériel et méthode de travail au laboratoire :	33
2.4 Traitement des données numériques	34
2.4.1 Richesse spécifique	34
2.4.2 L'abondance absolue et l'abondance relative.	34

Liste des Tableaux

2.4.2	Fréquence d'occurrence.....	35
2.4.3	Indice d'équitabilité.....	35
2.5	Traits biologique des espèces.....	35
A	Résultats :.....	38
3.1	Etude faunistique des espèces inventoriées.....	38
3.1.1	Composition de la faune carabique dans la zone d'étude.....	38
3.1.2	Liste des espèces inventoriées.....	38
3.1.3	Distribution biogéographique.....	40
3.1.4	Description de quelques espèces de Carabidés.....	41
3.1.4.1	<i>Macrothorax morbillosus</i> Fabricius, ssp <i>morbillosus</i>	41
3.1.4.2	<i>Parophonus planicollis</i> Dejean, 1829.....	42
3.1.4.1	<i>Poecilus decipiens</i> Walth., 1835.....	43
3.2	Structure et Dynamique du peuplement Carabique.....	43
3.2.2	Variations mensuelle de l'abondance et la richesse spécifique des carabidés au niveau de la zone d'étude.....	45
3.2.2.1	Peuplement global.....	45
3.2.3.2	Variations mensuelle de l'abondance et la richesse spécifique des carabidés au niveau de chaque station.....	46
3.3	Diversité du peuplement.....	48
3.3.1	Indice de Shannon-Wiener H'.....	48
3.4	Traits biologique et écologique des Carabidés dans les stations d'études.....	48
	Pouvoir de dispersion.....	49
	Sensibilité à l'humidité.....	49
B.	Discussion :.....	50
	Conclusion.....	53
	Références.....	55

Liste des Tableaux

Liste des Tableaux :

Tableau N° 1 : tableaux de la valeur climatologique de premier chapitre de l'année 2023**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau N° 2 : Liste des espèces inventoriées39

Tableau N° 3: Liste des espèces récoltées au niveau des trois stations (2023)44

Liste des Figures

Liste des figures

Figure 1 : Face ventrale d'un carabe (Jambon & Bouger2013)	10
Figure 2 : Principaux caractères morphologiques de reconnaissance d'un Carabidé. (Jambon & Bouger2013).....	10
Figure 3 : Larve des carabidés (cliché Dib & Benayache 2023).....	11
Figure 4 : Les oeufs de carabes diversement "avancés (bensousici_belatrache 2020)	12
Figure 5 : Nymphe d'un carabe.....	13
Figure 6 : Cycle de Vie (Schéma réalisé par Mathieu ROUX à partir d'une infographie SIA CIRAD).....	14
Figure 7 : les carabes (animateur _nature .com)	15
Figure 8 : Photo réelle cliché (Benayache & Dib 2023)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9 : Localisation géographique de la zone d'étude (wilaya de Mila).....	20
Figure 10 : Carte simplifiée des zones bioclimatiques de l'est algérien (Côte, 1998 in Bazri, 2015).....	21
Figure 11: Localisation de la commune (Tarrai Beinen) dans la wilaya de Mila	25
Figure 12 : Emplacement des trois stations au niveau de la commune de Tarrai Beinen.....	25
Figure 13 : Photo satellite représentant l'emplacement des pièges au niveau de la station I Maloussa.....	26
Figure 14 : b Station I Maloussa	27
Figure 15 : a Photo satellite représentant l'emplacement des pièges au niveau de la station2 (Google Earth, 2023).....	28
Figure 16 : b Station 2 (cliché Dib & Benayache, 2023)	28
Figure 17 : a Photo satellite représentant l'emplacement des pièges au niveau de la station3	29
Figure 18 : b Station 3 (cliché Dib & Benayach, 2023).....	29
Figure 19 : piège Barber (Cliché Dib & Benayache, 2023)	30
Figure 20 : Schéma du d ispositif d'échantillonnagelkh	31
Figure 21: station 1 (cliché Dib & Benayache 2023).....	31
Figure 22 : station 2 (cliché Dib & Benayache 2023) photo.....	32
Figure 23 : Schéma du dispositif d'échantillonnage	32
Figure 24: station 3 (cliché Dib & Benayache 2023).....	33
Figure 25 : Le trie des insectes (cliché Benayache & Dib 2023).....	34
Figure 26: Proportions des sous familles de carabidés répertoriées au niveau de la zone.....	38

Liste des Figures

Figure 27 : Répartition biogéographique de l'ensemble des espèces de carabidés	40
Figure 28 : Répartition biogéographique des espèces de carabidés méditerranéennes.....	41
Figure 29 : <i>Macrothorax morbillosus</i> (27,2mm).....	42
Figure 30 : Adulte <i>Parophonus planicollis</i> 8mm Gr (x 40).....	42
Figure 31 : Adulte <i>Poecilus decipiens</i> 11mm Gr (x 20).....	43
Figure 32 : Répartition de faune carabique selon l'abondance et richesse spécifique au niveau des trois stations d'étude (Année 2023).	44
Figure 33 : Variation mensuelle de l'abondance et la richesse spécifique du peuplement global	45
Figure 34 : Variations mensuelles de la richesse spécifique et l'abondance de faune carabique au niveau de la station 1 durant la période d'étude (Année 2023).....	46
Figure 35 : variations mensuelle de la richesse spécifique et l'abondance au niveau de la station 2, durant la période d'étude (Année 2023)	47
Figure 36 : Variations mensuelle de la richesse spécifique et l'abondance au niveau de la station 3, durant la période d'étude (Année 2023).....	47
Figure 37 : Pourcentage des espèces de Carabidés (prédateurs, phytophages, polyphages) dans le peuplement global. (2023).....	48
Figure 38: Spectre des espèces carabidés (Macroptères, Brachyptères) dans le peuplement global (2023).	49
Figure 39 : Proportion des espèces de Carabidés (Xérophiles, Hygrophiles et Mésophiles) dans le peuplement global. (Année 2023).	50

Introduction

Générale

Introduction générale :

Le terme « biodiversité » désigne la variété des éléments constitutifs du vivant. La biodiversité regroupe à la fois les différentes espèces et formes de vie (animales, végétales, entomologique et autre) et leur variabilité c'est-à-dire leur dynamique d'évolution dans leurs écosystèmes. Traditionnellement, on distingue trois niveaux de biodiversité : la biodiversité génétique, la biodiversité spécifique et la biodiversité écosystémique. On parle de biodiversité spécifique pour décrire la diversité des espèces vivantes. Il existe sur terre des millions d'espèces vivantes, toutes différentes, réparties en groupes disposant de leurs spécificités (insectes, animaux, végétaux, champignons...)

Les Coléoptères constituent le groupe le plus diversifié sur terre (Wilson, 1988 ; Erwin, 1991; Hammond, 1992; Stork, 1993) avec plus de 400 000 espèces décrites, et représentent en conséquence une importante valeur biologique et patrimoniale. Ils sont présents dans presque tous les biotopes, des forêts tropicales aux régions arides, et même en milieu aquatique voire marin.

Les Carabidae sont des coléoptères souvent utilisés dans des recherches en écologie du paysage, ils ont l'avantage d'être nombreux et d'occuper presque tous les milieux.

Les Carabidae représentent la plus grande famille de Coléoptères Adephaga (du grec *aden*: beaucoup et *phage*: je mange) avec plus de 40 000 espèces réparties sur la surface du globe. Selon Kotze *et al.* (2011), presque 100 nouvelles espèces sont décrites annuellement.

Ce groupe très diversifié occupe tout type d'habitat terrestre, aussi bien les milieux naturels et semi-naturels, que les milieux modifiés par les activités humaines, comme c'est le cas des parcelles agricoles (Desender, 2006).

Les carabidés sont très sensibles aux perturbations environnementales, ainsi ils sont considérés comme de bons indicateurs biologiques (Fadda *et al.*, 2008 ; Belitskaya *et al.*, 2019).

Les Carabidae font aussi parti de la macrofaune épigée (qui vit à la surface du sol, dans la litière ou dans l'humus) la plus abondante dans les paysages ruraux, les Anglais les appellent d'ailleurs « ground beetles ».

l'objectif du travail :

- Dresser l'inventaire de la faune carabique.
- L'effet du milieu sur la faune carabique

- Connaître certains traits biologiques des coléoptères carabiques tels que le **régime alimentaire, le pouvoir de dispersion et la sensibilité à l'humidité**

Chapitre I

Aperçu bibliographique

Les Carabidés se répartissent sur une très grande diversité d'habitats terrestres : milieux naturels, semi-naturels ou fortement modifiés. Les divers groupes d'espèces sont en revanche toujours très caractéristiques de leurs habitats. La diversité des Carabiques vivant dans les milieux herbacés sont sensibles aux facteurs écologiques pour la réalisation des différentes phases de leur cycle biologique. La distribution des habitats et des micro habitats des Carabidae est influencée par plusieurs facteurs notamment la température et l'humidité (Desenderet *al* 1981), les ressources alimentaires (Lys, 1994), la compétition spécifique (Niemela, 1990). Ce sont de bons indicateurs écologiques de l'état et de l'évolution de milieux naturels ou plus ou moins transformés par l'homme (Karas, 2009). Ce groupe compte environ 40000 espèces décrites, représentant 3% de la classe des Insectes (Dajoz, 2002).

1. Classification (position systématique):

- ✓ **Règne:**Animal
- ✓ **Embranchement** (Phylum) :Arthropoda
- ✓ **Sous-embranchement:**Pancrustacea
- ✓ **Classe:**Hexapoda
- ✓ **Sous-classe :** Insecta
- ✓ **Ordre:**Coleoptera
- ✓ **Sous-ordre:**Adephaga
- ✓ **Famille:**Carabidae

2. Les caractères morphologiques

Ce sont des insectes holométaboles, c'est-à-dire réalisant une métamorphose complète, toutefois il existe des différences morphologiques, alimentaires et écologiques.

3.Morphologie des adultes

Les sous-familles de Carabidés, elles ont en commun certains traits morphologiques et écologiques (figure 1-2).

- ✓ L'abdomen possède 6 sternites (sauf *Brachinus* qui en possède 8), dont les trois premiers sont soudés.
- ✓ Les pattes sont fonctionnelles pour la course mais certaines présentent des variations morphologiques (longueur des articles liée à certaines adaptations, à la vie fouisseuse par exemple).

- ✓ Les tarsi sont toujours composés de 5 articles, et ceux des pattes antérieures et médianes sont souvent élargis chez le mâle et peuvent être munis de phanères adhésifs qui aident celui-ci à se cramponner au dos de la femelle lors de l'accouplement.

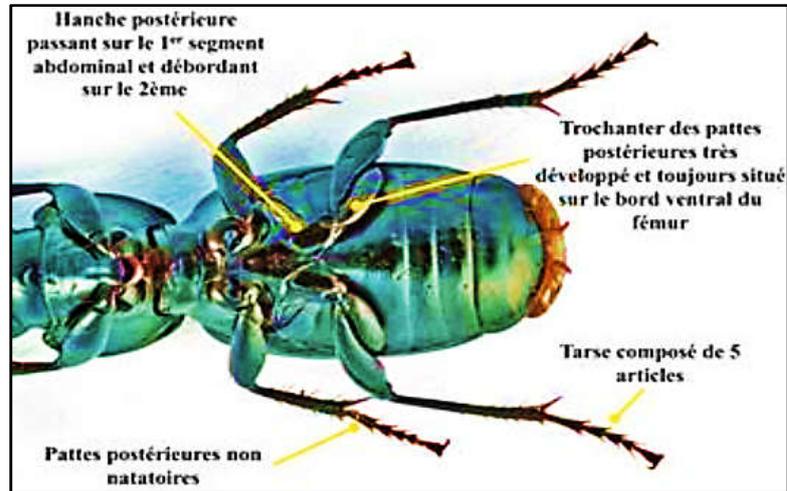


Figure 1 : Face ventrale d'un carabe (Jambon & Bouger 2013)

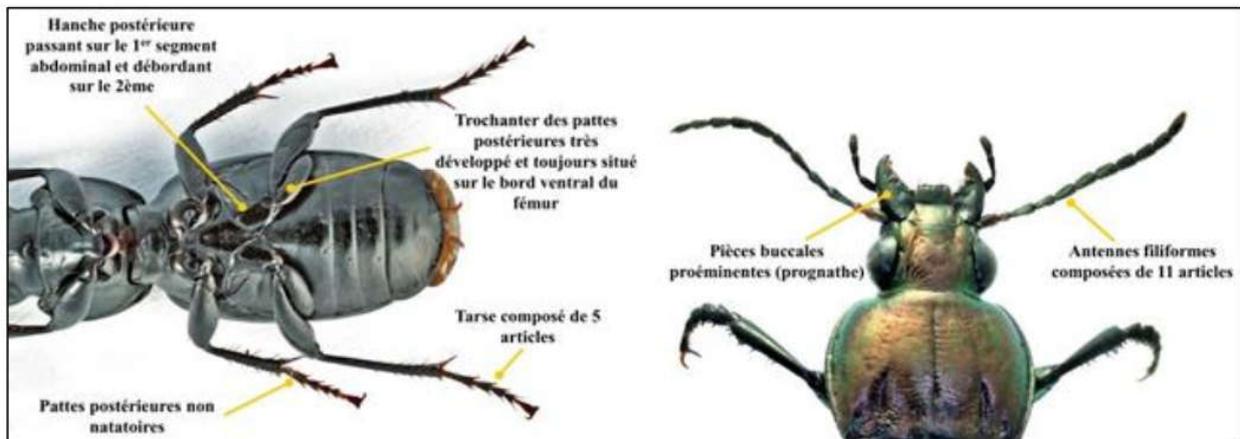


Figure 2 : Principaux caractères morphologiques de reconnaissance d'un Carabidé. (Jambon & Bouger2013)

- Les antennes sont toujours filiformes ou moniliformes, composées de 11 articles.

Les adultes sont généralement de forme allongée et aplatis dorso-ventralement. Les Carabidés ont un corps modérément convexe et ogival vers l'arrière. Ils ont une tête bien dégagée, et possèdent des mandibules puissantes.

Les élytres présentent des couleurs et des structures variables (striation, ponctuation). Les ailes sont protégées sous les élytres, ont des caractéristiques variables selon les individus : ailes

absentes (aptères), vestiges alaires (brachyptères) ou encore ailes bien développées (macroptères).

Chez certaines espèces les deux types alaires sont retrouvés, on parle alors d'espèces dimorphiques (ou dipolymorphiques). La couleur et la taille sont variables selon les espèces : les Carabidae sont habituellement bruns foncés ou noirs, mais de nombreuses espèces présentent des couleurs allant de jaunâtre à brun rougeâtre ou encore des reflets métalliques bleus, verts ou cuivrésu sein de la famille, les différences de tailles sont très importantes, Les caractères sexuels secondaires sont souvent peu marqués, excepté parfois une légère différence de taille (souvent les femelles sont plus grandes), une modification des tarsi antérieurs chez les mâles pour la reproduction ou encore des différences nettes de couleurs ou de brillance.

4. Morphologie des larves

Les larves de Carabidae ont une morphologie typique dite campo déiforme, c'est-à-dire dépourvue d'ailes et grandissant sans changements de forme au cours des différentes mues (figure 3). Il existe généralement 2 mues, donc 3 stades larvaires. Ces larves ont des téguments chitinisés, un corps allongé et grêle, une grosse tête généralement horizontale, des mandibules développées et des pattes relativement longues formées de 6 segments.



Figure 3 : Larve des carabidés (cliché Dib & Benayache 2023)

5. Développement et cycle de vie:

En général, le développement se réalise en quatre étapes : l'œuf, la larve, la nymphe peut être cachée à l'intérieur d'une cavité naturelle. Chez la plupart des espèces, le développement dur une année complète. Cependant, le développement peut aller jusqu'à quatre ans chez certaines espèces retrouvées dans les climats plus rudes.

5.1. Œuf

Les carabes pondent habituellement leurs œufs au sol, dans des endroits humides (parfois sous de petits morceaux d'écorce) et la profondeur est variable selon les espèces. La femelle choisit soigneusement le site de ponte. Chez certaines espèces, elle creuse une petite cavité pour déposer ses œufs. Chez la tribu des pterostichini, certaines espèces préparent un petit cocon pour leur masse d'œufs. L'incubation dure en moyenne une dizaine de jours.

La fécondité peut varier allant de cinq à dix œufs (figure 4).



Figure 4 : Les oeufs de carabes diversement "avancés(bensousici_belatrache 2020)

5.2. Larve

L'éclosion donne des larves au premier stade. Les larves campodéiformes de carabes sont habituellement prédatrices.

La larve mue deux fois elle est troisième stade, plus grande que les autres et se nourrit au bout de quelques jours et prépare la chambre pupale appelée loge nymphale (larve en pré-nymphose). Les trois stades larvaires durent chacun une dizaine de jours en moyenne mais celles des carabes d'été tombent en diapause durant la deuxième et la troisième mues.

5.3 Nymph

La nymphose dure de 15 à 20 jours, les durées étant sous la dépendance de facteurs écologiques. La nymphe est faiblement sclérifiée et de couleur jaunâtre à blanchâtre (figure 5). et, après quelques minutes, commence à prendre des couleurs plus sombres.



Figure 5 : Nymphe d'un carabe.

5.4. Adulte

Après la mue imaginale, l'insecte rejette son enveloppe nymphale vers l'arrière, ses élytres se déploient jusqu'à prendre sa forme définitive. Il est arrivé au stade final de sa croissance, qu'on appelle « imago ». L'insecte se replie sur lui-même et reste immobile, il est complètement incolore, la chromatogenèse (apparition progressive des couleurs) est amorcée juste après la mue imaginale. Elle se produit en même temps que le durcissement des téguments. L'insecte met entre un à deux jours pour acquérir ses couleurs définitives et une semaine pour obtenir le durcissement complet (figure 6).



Figure 6 : Carabe mature « adulte ». cliché (Benayache et Dib 2023)

6. Cycle de vie:

Les carabidés passent par trois stades larvaires, un stade nymphale suivi par l'apparition de l'imago (figure). La phénologie des Carabidés est cependant assez méconnue et souvent variable en fonction de la latitude et des conditions climatiques locales. D'une manière générale, les adultes se rencontrent du printemps à l'automne mais toutes les espèces ne sont pas présentes au même moment. Elles vont se reproduire au moment où elles sont les plus actives, amenant à distinguer deux vagues de reproduction, une au printemps-début d'été et une autre en automne. Un des objectifs actuels serait de préciser ces périodes d'activité et de reproduction pour connaître leur période de sensibilité ou encore l'occurrence dans les cultures des espèces dites auxiliaires.

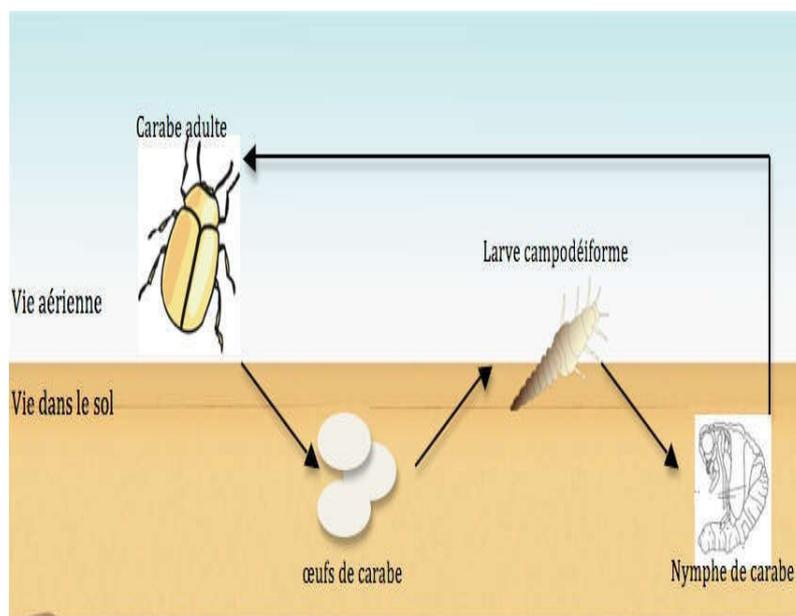


Figure 7 : Cycle de Vie (Schéma réalisé par Mathieu ROUX à partir d'une infographie SIA CIRAD)

La reproduction a lieu au printemps ou en automne selon les espèces. La phase de reproduction se divise généralement en deux périodes chez les Carabidae :

- ✓ une période dite « printanière », où la reproduction a eu lieu au printemps, elle est propre à la majorité des espèces, les adultes émergeant au printemps et les trois stades larvaires se développant pendant la période estivale « la larve se nourrit et creuse une logette en pleine terre pour effectuer sa mue ». (*Harpalus affinis*, *Anchomenus dorsalis*, *Metallina lampros*, *Poecilus cupreus*)

- ✓ une période dite « automnale », c'est-à-dire que la reproduction a eu lieu en automne, la larve reste en attente durant tout l'hiver et ne reprend sa métamorphose qu'au printemps suivant.
- ✓ Les carabes passent l'hiver soit sous forme adulte (dans le sol, sous du paillis, dans une souche...) soit sous forme de larve dans le sol.

7. Principaux traits biologiques et écologiques

7.1 Le Régime alimentaire

Les Coléoptères Carabiques constituent d'une part de bons indicateurs biologiques et sont considérés d'autre part, comme de précieux auxiliaires en agricultures, Insectes polyphages, ils peuvent être prédateurs, charognards, phytophages et granivores (Larochelle, 1990, Bail et Bousquet, 2001 in Desbiens, 2010). Les carabes sont majoritairement zoophages, c'est-à-dire qu'ils mangent d'autres animaux comme des insectes, des limaces, des escargots, des vers de terre (figure 8). Ils les « pré digèrent » en leur injectant un suc dans le corps.



Figure 8 Les carabes (animateur_nature .com)

7.2 Taille et mobilité

La taille et la capacité de dispersion des Carabidae sont étroitement liées (Gobbi et Fontaneto, 2008). Les espèces vivant la nuit sont généralement de plus grandes tailles (nocturne), brachyptères, de couleurs sombres et ternes il reste les espèces de petite sont en général des mécoptères, sans oublier les dimorphes.

8. Habita

Les Carabidés habitent tous les milieux. Ils peuvent coloniser un grand nombre d'habitats terrestres, depuis le bord des eaux jusqu'aux milieux souterrains, du niveau de la mer jusqu'aux prairies alpines (Garcin *et al* 2011).

Généralement, on retrouve les membres de cette famille sous l'écorce des arbres, les débris de bois, parmi les rochers ou sur le sable près des étangs et des rivières.

9. L'impact de techniques culturales sur les carabidés.

Caractérisées par l'absence de retournement du sol, vont favoriser la distribution de la matière organique et donc la faune et la flore.

9.1 .Travail de sol

Le travail du sol a une forte influence sur les populations de carabes. Le labour modifie fortement la structure du sol, qui sert d'habitat à tous les stades immobiles du cycle de vie des carabes (œuf, larve et nymphe). Ainsi, la richesse spécifique des carabes diminue dans les situations de labour par rapport à des situations de travail du sol superficiel et de semis direct. A l'inverse, l'abondance augmente en cas de labour profond (Rabroudin 2011).

D'autres espèces de macro organismes du sol sont également favorisées par le non labour (vers de terre, fourmis et termites) et enrichissent ainsi la biodiversité fonctionnelle du sol en non labour. On observe une diversité plus importante surtout au niveau de la taille des individus colonisant les parcelles en non labour (Brown 2001)

Ces couverts végétaux permanents permettent d'augmenter aussi l'abondance et la diversité des carabes dans les parcelles voisines à sol nu (Diwo 2004)

9.2. Les produits phytosanitaires

Pour l'impact des produits phytosanitaires (types fongicides, insecticides, herbicides), de nombreuses études ont pu mettre en évidence le rôle toxique de ces traitements phytosanitaires sur les Carabidae (Pizzoloto *et al.* 2018). Selon certains auteurs, l'utilisation des herbicides pourrait avoir un impact direct sur l'abondance et la richesse spécifique des carabidés, entraînant ainsi une réduction des ressources alimentaires pour les espèces phytophages ou indirectement pour les espèces prédatrices en réduisant le nombre de proies qui se nourrissent des plantes (Petit *et al.* 2015).

La diversité des Carabidés permettrait de stabiliser les populations de ravageurs à des niveaux

économiquement tolérables sans utiliser d'insecticides, il est donc essentiel de considérer les effets des pesticides sur la faune carabique. D'après une étude, l'application d'insecticides est responsable de 81% de la mortalité parmi les espèces adulte de petite taille (Navntoft *et al.* 2006).

10. Impact de l'aménagement

Les coléoptères carabiques réagissant différemment aux conditions biotiques et abiotiques de l'environnement, ils sont très sensibles aux microclimats et aux perturbations du milieu (Lambeets *et al.* 2008).

Pour certaines espèces, la présence de sites peu perturbés à proximité des cultures peut être déterminante pour la « consolidation » des populations. Les Carabidés seraient ainsi deux fois plus abondants dans les champs adjacents bordés par des aménagements agro parcellaires, que dans des champs sans aménagements périphériques (Hance, 2002). Ces sites auront une fonction de réservoir en hiver et de point de départ de recolonisation des champs au printemps. Il y a ainsi des échanges d'individus entre les zones cultivées et les zones non cultivées (Pfiffner et Luka, 2003).

11. Importance économique des Carabidés

L'importance des carabes en tant qu'agent de contrôle biologique dans les écosystèmes agricole ainsi que dans d'autre écosystème à souvent été la principal raison de l'étude de la faune carabique (Rouabeh, 2015). Leur activité prédatrice se révèle dès les premiers stades larvaires, les larves sont assez mobiles, elles peuvent s'attaquer aux gastéropodes ou aux œufs (Larochelle, 1990).

Les carabidés sont considérés comme des auxiliaires des cultures et des forêts car la majorité des espèces sont des prédateurs d'organisme nuisibles, c'est le cas de *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758) qui s'attaque à *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) et *Calosoma inquisitor* (Linnaeus, 1758), qui s'attaque surtout aux chenilles processionnaire du chêne, *Taumatopoea processionea* (Linnaeus, 1758) (Dajoz, 2002).

Alors que d'autres espèces (phytophages) consomment des graines d'adventice (Anonyme)

Le but de mon travail :

Il s'agit d'évaluer de la manière la plus complète possible la richesse en coléoptères dans les différents biotopes de l'est algérien. Ce travail que nous avons réalisé dans la région nord de Mila (Terrai Beinen) consiste à réaliser un inventaire des insectes carabidés dans trois stations sélectionnées (Maloussa, Djaballah, Beni Haroun).

Chapitre I Généralités sur les carabidés

Nous avons divisé notre étude en trois chapitres, le premier chapitres : généralité sur les carabidés.

Le deuxième chapitre : définition de la zone d'études et méthode d'échantillonnage.

Le troisième chapitre : Résultats et Discussion.

Chapitre 2

Présentation de la zone d'étude et méthodes d'échantillonnage

1. Localisation géographique de la région et des stations d'étude

1.1 Situation géographique de la zone d'étude

1.1.1 Région de Mila

La wilaya de Mila se situe au nord-est de l'Algérie, aux coordonnées géographiques $36^{\circ} 26'59''$ nord, $6^{\circ} 15'51''$ est, occupe une superficie totale de 3480.45 Km², soit 0.14% de la superficie du pays, elle est caractérisées par un espace géographique diversifié, délimité au nord par la wilaya de Jijel, à l'ouest par la wilaya de Sétif à l'est, par la wilaya de Constantine, au sud-est et au sud-ouest respectivement par les wilaya d'Oum El Bouaghi et de Batna (Anonyme, 2014).

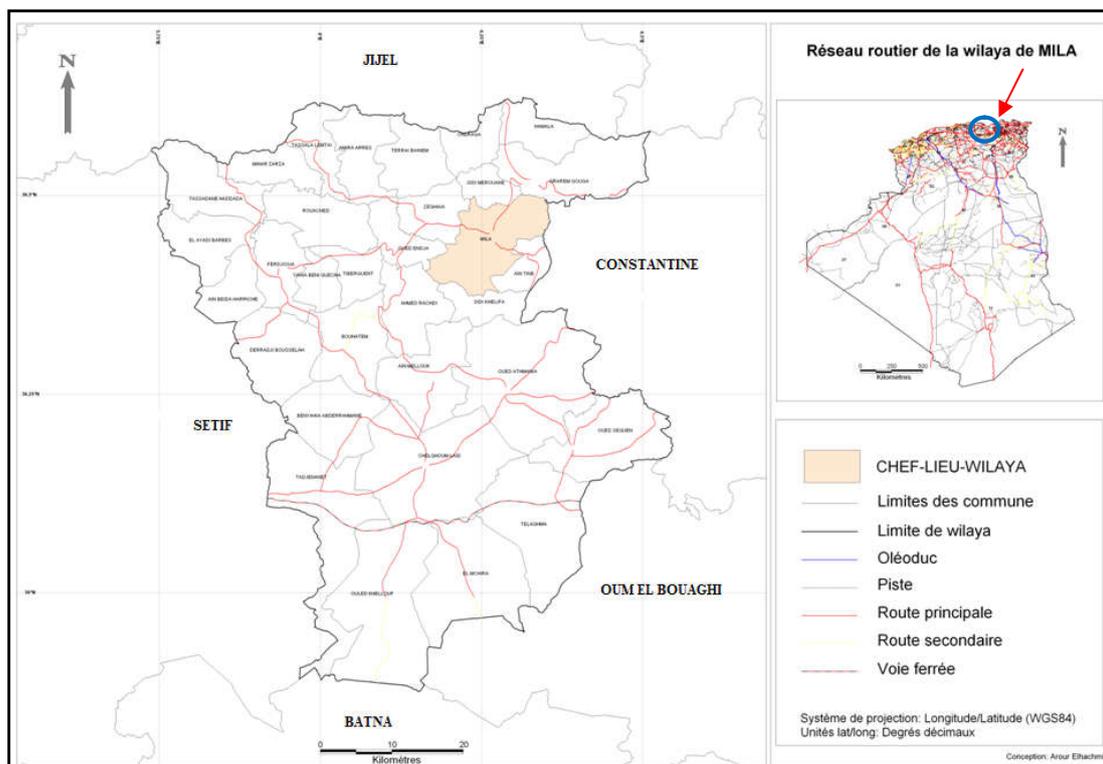


Figure 9 : Localisation géographique de la zone d'étude (wilaya de Mila)

<http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartereseauroutierMILA.html>

1.1.2 Relief

La Prenant une grande partie du bassin versant , la région se caractérise par un espace géographique très diversifié avec un relief complexe et irrégulier et profondément disséqué par un réseau hydrographique dense .Une certaine polarité donc Biogéographique se greffe à cette complexité du relief : du Sud vers le Nord on passe vers un domaine méditerranée marqué par des espèces caractéristique (chêne liège ,chêne zeen , bruyère). Ce pendant, on

distingue deux espaces différents dans la région : un espace montagneux, un espace de piedmonts. (Zouaidia, 2006)

L'espace montagneux formé d'une succession de massifs montagneux (massifs Telleins) et caractérisé essentiellement par un relief accidenté et des sols érodés. Concernant la configuration du relief, on distingue deux grandes unités géomorphologiques:

- Les Hauts piedmonts au centre Ouest avec une pente allant de 12,5 à 25%;
- Montagne pour le reste de la région et dont la pente est généralement supérieure à 25%.(Zouaida, 2006).<https://www.dcwmla.dz/fr/index.php/wil43>

1.1.3. Climat

Le climat est un facteur principal qui joue un rôle fondamental dans le contrôle de la distribution des êtres vivants et la dynamique des écosystèmes (Faurie *et al*, 2003).

Le climat de l'Algérie relève du régime méditerranéen à deux saisons bien distinctes, celle des pluies et de la sécheresse (Kadik, 1987)

La région de Mila est soumise à un climat de type méditerranéenne, caractérisé par des étés chauds et secs, des hivers froids et humides, le climat présente des précipitations variant du Nord au sud.

Selon la carte de Côte (1998), la région de Mila est située dans l'étage bioclimatique semi aride (Figure 10).

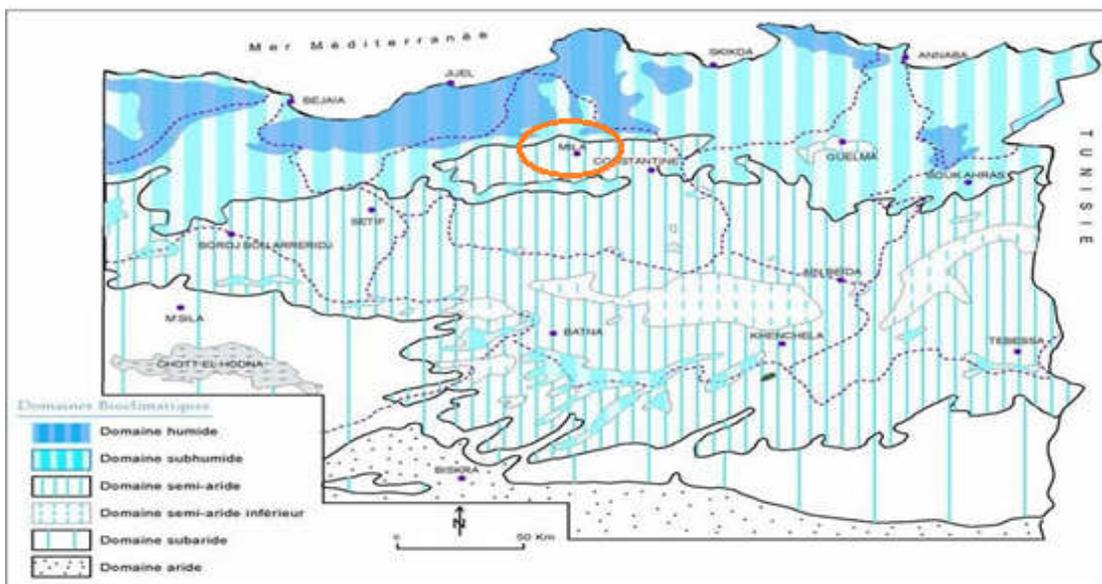


Figure 10 : Carte simplifiée des zones bioclimatiques de l'est algérien (Côte, 1998 in Bazri, 2015)

1.1.4 Température

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent. Elle conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003)

En étudiant et en enregistrant la température moyennes sur 4 mois, nous constatons que la valeur de température moyenne la plus élevée a été enregistrés au cour de mois d'avril.

Les Mois	Février	Mars	Avril	Mai
Température maxi moyenne	24	28	32	30
Température moy moyenne	15,5	17,5	22,5	21,5
Température miniMoyenne	7	7	13	13

Tableau N° 1 : tableaux de la valeur climatologique de premier chapitre de l'année 2023

1.1.5 Pluviométrie

La plupart de précipitations tombent dans la région de Mila entre les mois d'Octobre et Avril. Cependant d'importantes variations sont observées d'année en année dans la moyenne des chutes de pluies et la période durant laquelle elles se produisent (Bensiton, 1984).

Au niveau de la région de Mila, la moyenne annuelle des précipitations se situe autour

Varie entre 600 et 900 mm au nord de la wilaya (920 mm sur le mont de Msid Aïcha), entre 400 et 600 au centre de la wilaya et moins de 400 mm au sud (Bouchair & Saadallah, 2014).

1.1.6 Humidité atmosphérique

Désigne la teneur de l'air en vapeur d'eau. Dans la troposphère et selon les données de l'O.N.M, l'air n'est jamais sec et contient toujours une part plus au moins importante d'eau à l'état gazeux. Elle a une grande importance pour la végétation elle réduit l'évaporation de l'eau du sol et l'intensité de la transpiration des végétaux ; donc elle permet la conservation de l'eau dans le sol et son utilisation par la plante.

En bordure de la Méditerranée, l'humidité résulte principalement de l'évaporation de l'eau de mer. Celle-ci peut atteindre parfois 90% (Isnard, 1971).

1.1.7 Le vent

Le vent joue un rôle important dans le système climatique et affectent le développement des végétaux (Beniston, 1984). Jusqu'à une vitesse de 100 km/h, le vent ne provoque que peu de dégât

Les vents bénéfiques pour la région de Mila sont ceux de l'ouest qui déplacent des masses d'air chargées d'humidité qui se transforme en précipitation au mois de (Février et Mars). Les vents dominants du nord (froid et sec) et secondairement du sud (sirocco), qui sont observés pendant les périodes estivales (Juin- Septembre)

1.1.8 Ressource en sol

De par la géomorphologie et les caractéristiques agro-pédologiques des sols qui composent son territoire, la wilaya de Mila renferme des terres relativement diversifiées :

Au nord de la wilaya, les monts de Babors sont caractérisés par des sols pauvres, formés de charriages calcaires, gréseux et marneux sensibles à la solifluxion et au ravinement. Ces terres sont destinées à l'arboriculture et l'élevage.

En piémonts de ce massif apparaissent des sols marno-argileux ou marno-calcaires qui sont pauvre en matière organique. Ils sont occupés par les cultures annuelles en sec.

Au centre de la wilaya, la vallée d'Oued Endja favorise la formation d'apports alluvionnaires terres grasses et profondes riches. Selon le cas, ces sols ont une texture argilo-limoneuse, limono sableuse. Hormis les sols salins localisés dans la zone de Béni Guecha Tiberguent, ces sols sont généralement fertiles et aptes à l'irrigation.

Les inventaires de l'Agence National des Ressources Hydrauliques (ANRH, 1963 ; 2001) direction de la pédologie recensent 15 683 ha de terre irrigable sur la wilaya de Mila dont 14 675 ha se localisent dans la zone des hautes plaines et 1 008 ha dans la vallée d'Oued Endja (Sogreah, 2009).

La wilaya de Mila comporte aussi de très nombreuses sources d'eau souterraines et de nombreuses fontaines dans la ville.

1.1.9 La végétation :

La végétation dans la région de Mila a une superficie totale de 347.840 Ha. Les forêts Occupent une superficie de 38.695 Ha, qui se répartissent selon les domaines suivants :

Forêts naturelles représentant 6.762 ha soit 20.08 %, dont l'espèce dominante est le Chêne liège.

Les reboisements avec une superficie de 18.493 ha soit 54.92%, dont les principales essences se composent de pin d'Alep et le Cyprès. Les maquis représentent une superficie de 8.415 ha soit 25 % (maquis de chêne vert et genévrier).

La superficie agricole totale es de 315.745 ha dont la superficie agricole utile est de 237.557 ha, les irrigué est de 8547 ha et les parcours ont une superficie de 23049 ha .

1.2 Description générale des stations d'étude

Notre étude a été réalisée au niveau de la commune de Terrai Beinen (figure10) où nous avons choisi trois stations (figure 13). Cette commune est localisée dans l'extrême nord de la wilaya de Mila, aux coordonnées 36°31'51'' nord, 6°7'20'' est et d'une superficie de 81,70 Km²

Elle est dominée au nord par djebel Anz El Arbi à 1 162 mètres, faisant partie de la chaîne montagneuse du Zouagha. Le nord de la commune abrite trois grandes forêts de [chêne-liège](#).

La commune de Tarrai Beinen est bordée au sud par le barrage de Beni Haroun. Cette commune est caractérisée par les cultures de céréales, des oliviers, et par les cultures maraichères.

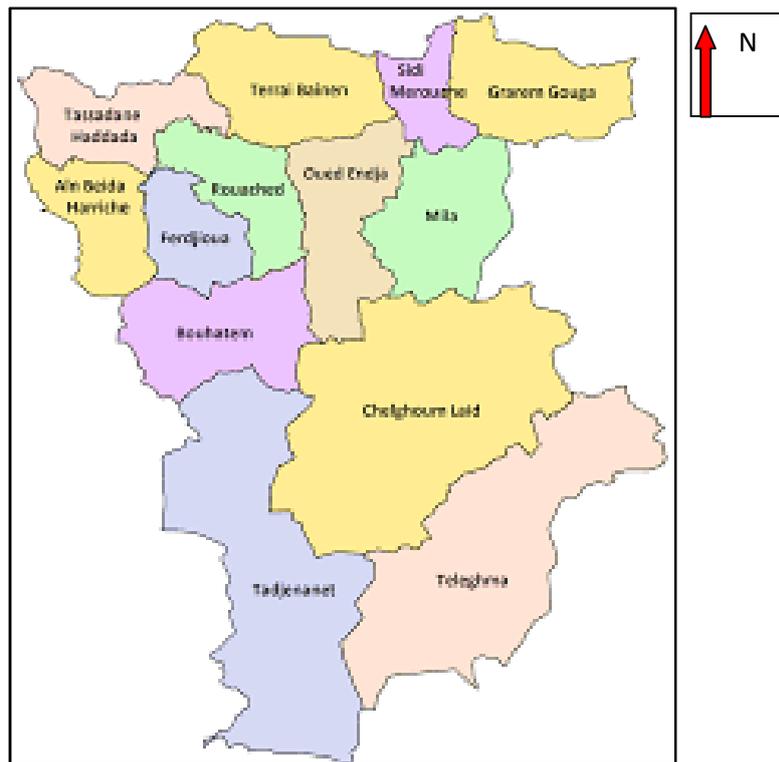


Figure 11: Localisation de la commune (TarraiBeinen) dans la wilaya de Mila (https://fr.wikipedia.org/wiki/Terrai_Bainen)

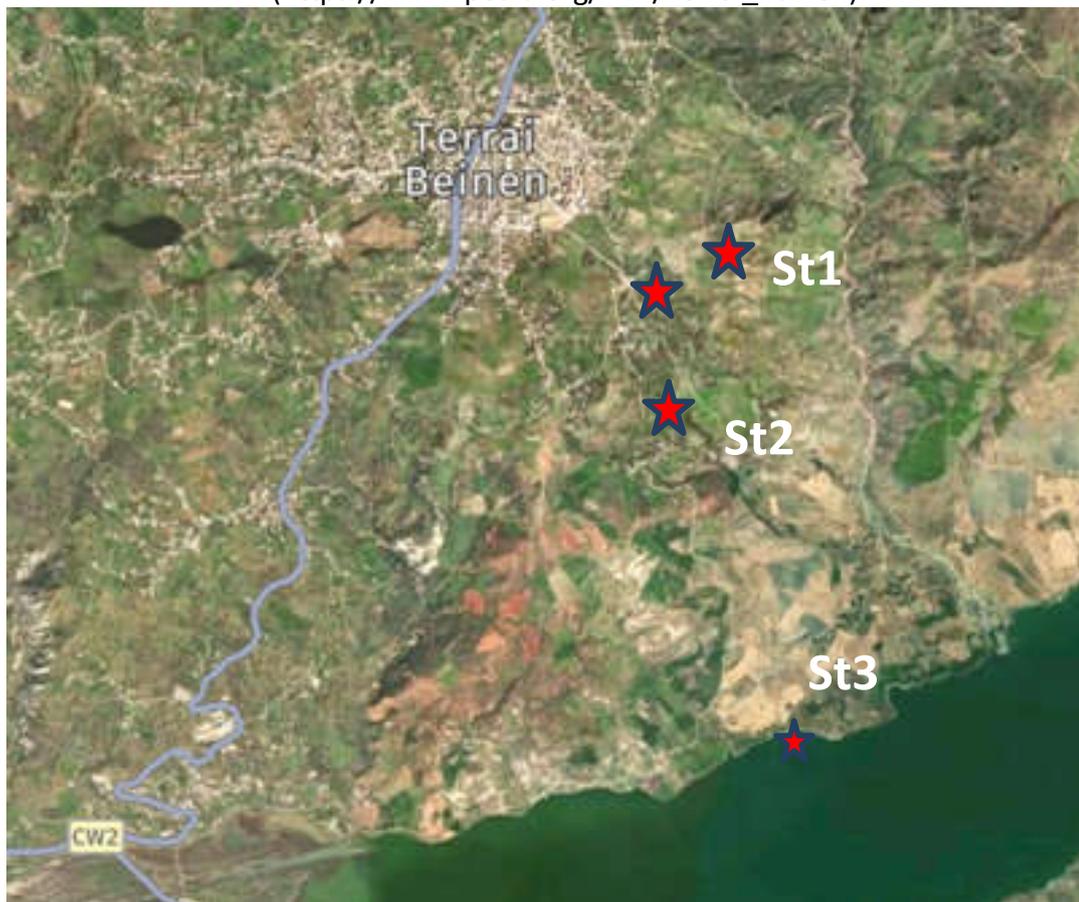


Figure 12 : Emplacement des trois stations au niveau de la commune de TarraiBeinen

Google Earth, 2023

1.2.1 Station I « Maloussa »

La station 1 maloussa est située sur le versant sud de la commune et se caractérise par la présence d'oliviers et les cultures maraichères tel que oignons, pommes de terre, ail et petits pois. Les coordonnées géographiques de cette zone sont : latitude 36,45, longitude 6,46 36° 27'0'' nord, 6° 16' 0'', 190m.

Pour cette station, nous avons choisi deux emplacements (figure 14).



Figure 13 : Photo satellite représentant l'emplacement des pièges au niveau de la station I Maloussa

(Google Earth, 2023)



Figure 14b Station I Maloussa

(Cliché Dib et Benayach, 2023)

1.2.2 Station II Djaballah

Elle est située sur le côté sud à (35°,45°E) elle est plus éloignée de la première station de 600 m. Elle est caractérisée par une végétation dense composée à beaucoup d'oliviers et d'arbres fruitiers, en plus des graminées et du sâdra (figure 16 et 17).



Figure 15 : Photo satellite représentant l'emplacement des pièges au niveau de la station2 (Google Earth, 2023)



Figure 16: Station 2 (cliché Dib et Benayache, 2023)

1.2.3 Station 3 (station du barrage Béni Harone)

La troisième station est la bordure du barrage (figure 18et19). Cette station, situé à l'extrême nord de la wilaya Mila, ou nord est de l'Algérie. Elle est située à (36° 29° 58' N 6° 08' 31' E) 560m, elle s'éloigne de la station 2 de 2,33km

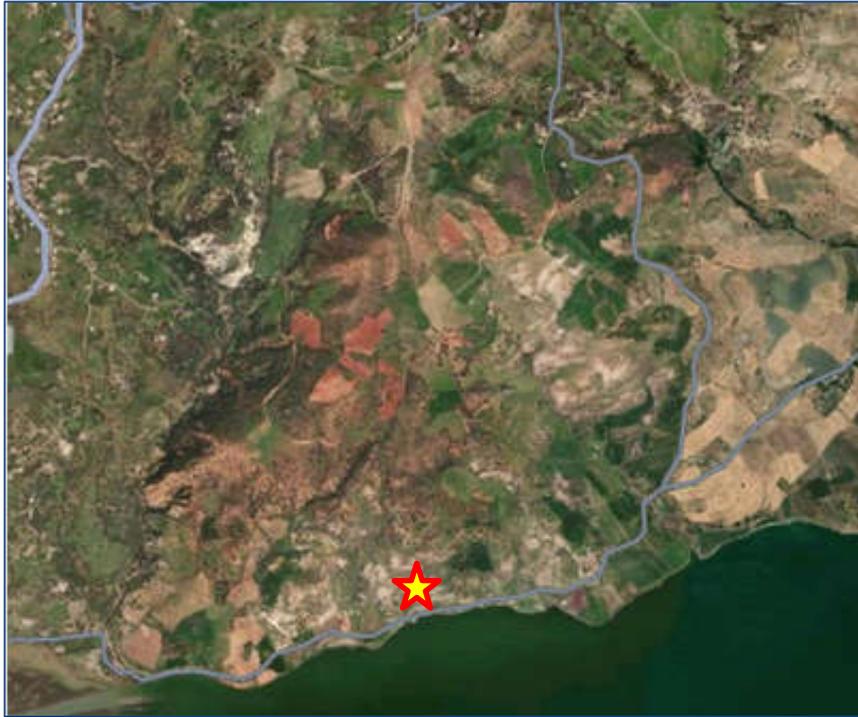


Figure 17 : Photo satellite représentant l'emplacement des pièges au niveau de la station3
(Google Earth, 2023)



Figure 18: Station 3 (Cliché Dib et Benayach, 2023)

II. Matériel et méthodes d'échantillonnages

Dans l'ensemble, toutes les études qui ont été menés sur les coléoptères ou bien la faune carabique dans différents biotopes « agricole, forestier, naturel » et différents étage bioclimatiques « régions humides à semi-aride » du Nord-est de l'Algérie, ont suivi certaines

méthodologies d'échantillonnage, parmi ces méthodes et techniques de piégeage, ils ont utilisé: les pièges à fosse.

2.1 Matériel employé

2.1.1 Le piège à fosse (piège Barber)

La méthode la plus utilisée est celle du piège Barber (Barber, 1931). Ces pièges ont été utilisés pour réaliser des inventaires d'espèces et des estimations de l'abondance des populations par la méthode des captures / recaptures ; pour étudier les rythmes d'activité quotidiens et saisonniers des espèces. Connaître leur période de reproduction. Déterminer l'habitat préférentiel des espèces ainsi que la structure et la diversité des peuplements (Andersen, 1955).

Il s'agit d'un simple (pot de tomate) de 10 cm de profondeur et de 9 cm de diamètre. Ce pot est enterré verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve soit légèrement au dessous du sol (figure 20), soit à ras du sol (Du chatenet, 1986). La terre étant bien tassée autour, afin d'éviter l'effet-barrière pour les petites espèces (figure 20). Les pots sont remplis au 2/3 de leur hauteur avec un liquide conservateur (eau salée avec le savon liquide) afin de tuer et fixer les insectes qui y tombent (Saouache, 2014).

Le piège à fosse est surmonté d'un chapeau en bois ou un morceau de grillage pour éviter aux feuilles mortes, aux débris végétaux, aux petits mammifères et à la pluie de tomber dans le piège.



Figure 19 Piège Barber (Cliché Dib et Benayache, 2023)

2.1.2 La chasse à vue

Il s'agit d'une technique très simple et plus rapide nécessite très peu de matériel. La chasse à vue permet d'observer la majorité des espèces.

Le prélèvement consiste à gratter le sol, soulever les pierres, les morceaux de bois et en dessous des végétaux (Boumlit ,Bouhdjer, 2018)

2.1.3 Dispositif d'échantillonnage

Ce travail a été mené durant cinq mois (du mois de février au mois de juin 2023). Les insectes piégés étaient récupérés de façon hebdomadaire. Nous avons choisi trois stations.

L'emplacement des pièges dans **la station 1 et station 2** a été fait selon la méthode « **quadra** ».

Ce dispositif d'échantillonnage consiste à placer les pièges selon un carré (figure 21).

L'emplacement des pièges dans **la station 3** a été fait selon la méthode « **L** ».

Au niveau de la **station 1**, nous avons installé 9 pièges, dont six pièges ont été installés en quadra à l'intérieur des cultures maraichères « fève et oignons » (figure 21), d'une superficie de 20 m². Les pièges sont distants l'un de l'autre de 5 m (figure 21). A la bordure des cultures maraichères, nous avons installé trois pièges en transect. Les pièges ont été installés à 2 m de la bordure des cultures.

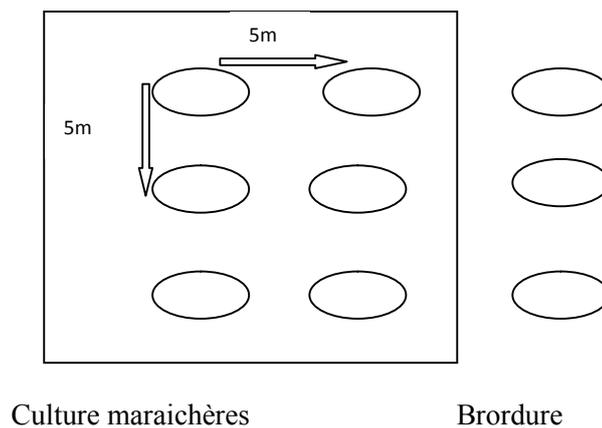


Figure 20 : Schéma du dispositif d'échantillonnage



Figure 21: station 1 (cliché Dib et Benayache 2023)

Au niveau de la **station 2**, nous avons installé 8 pièges « en quadra » dans un verger d'olivier (figure 23) d'une superficie de 20Ar. Quatre pièges ont été installés en quadra à l'intérieur du verger. Les pièges sont distants l'un de l'autre de 5m. A la bordure du verger, nous avons installé quatre autres pièges en quadra, C'est piiges ont été installé à une distant de 5m de la bordure du verger.



Figure 22 : station 2(cliché Dib et Benayache 2023)

Au niveau de la **station 3**, nous avons installé huit pièges en « L" (figure 24), distants l'un de l'autre de 5 mètres. Les pièges ont été placés à une distance de 30m de la bordure du barrage (BniHarrone)(figure23).

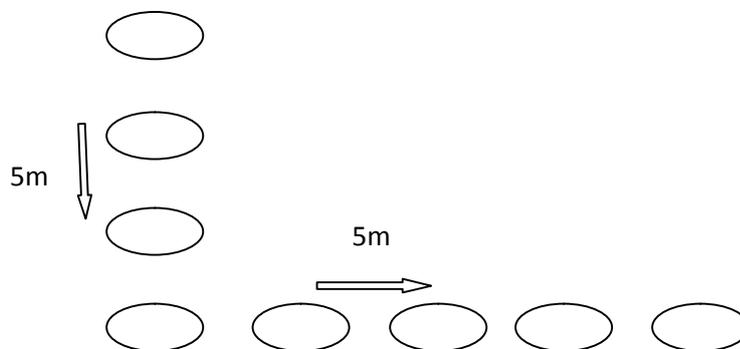


Figure 23 : Schéma du dispositif d'échantillonnage



Figure 24: station 3 (cliché Dib et Benayache 2023)

2.1 .4 Traitement des insectes capturés

Au niveau du laboratoire biosystématique et écologie des arthropodes à l'Université Constantine (1) frères Mentouri, les échantillons ont été triés.

2.1.5 Matériel et méthode de travail au laboratoire :

Au laboratoire, Les carabidés sont séparés des autres insectes à l'aide d'une loupe binoculaire et d'une pince souple (figure 26).

Les carabidés sont séparés des autres insectes à l'aide d'une loupe binoculaire et d'une pince souple (figure 26). Après avoir terminer le trie, les carabidae sont placés soit dans des boites de collections ou bien dans des flacons avec de l'alcool.

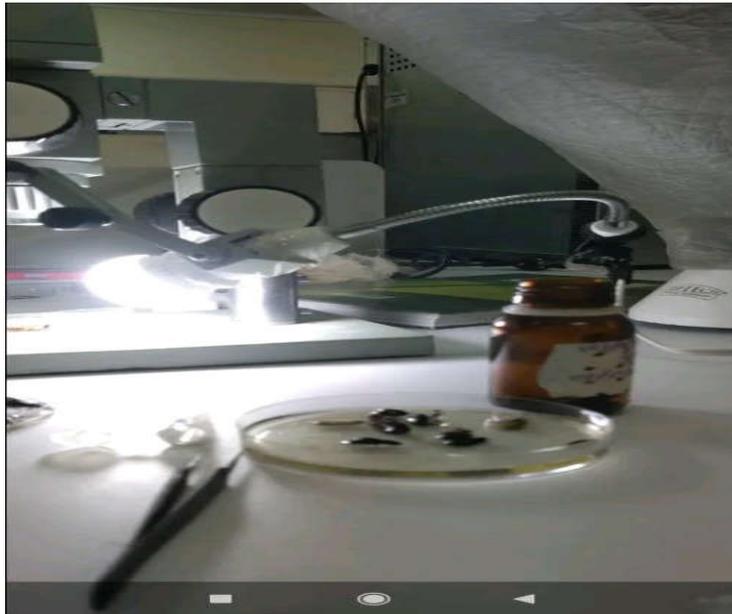


Figure 25 : Le trie des insectes (cliché Benayache et Dib 2023)

Par la suite, Les spécimens ont été débarrassés d'éventuels débris et placer dans des flacons étiquetés contenant de l'alcool avec mention des renseignements suivants : date, station, type de technique d'échantillonnage.

Les coléoptères carabiques ont été identifiés jusqu'au rang taxonomique de l'espèce et enfin regroupés dans des boites de collection ou bien conserver dans des flacons contenant de l'alcool. L'identification des spécimens capturés a été basée sur les clés suivantes : Bede (1895), Antoine (1955-1961).

2.2 Traitement des données numériques

2.2.1 Richesse spécifique

On parle de la richesse totale (S), c'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement Considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose à la totalité des espèces Quila composent (Ramade, 2003).

2.3. L'abondance absolue et l'abondance relative.

L'abondance se présente sous deux formes :

L'abondance absolue (Aa) d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce.

Alors que l'abondance relative (Ar) correspond au nombre d'individus d'une espèce du peuplement (N) (Ramade, 1984) , elle s'exprime par la formule suivante :

$$Ar = \frac{Aa}{N} \times 100$$

Selon (Dajoz 1989), une espèce dominante présente plus de 10% des effectifs et une espèce sus-dominante (5 à 10% des effectifs).

2.4. Fréquence d'occurrence.

La fréquence d'occurrence de l'espèce i (C), appelée aussi indice de constance est le pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i (Ri) au total des relevés réalisés (R) (Dajoz, 1985). La constance est calculée selon la formule suivante :

$$C = \frac{Ri}{R} \times 100$$

Bigot et Bodot (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués.
- les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements.
- les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25 % et supérieure ou égale à 10 %.
- les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques ont une fréquence inférieure à 10 %.

2.5. Indice d'équitabilité

L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité, (Ramade, 1984) Il est difficile d'évaluer le nombre total réel d'espèces d'une communauté, Cet indice permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces. Il rapporte la diversité observée (H') à la diversité théorique maximale (H'_{\max}) (Barbault 1992) qui est représentée par le \log_2 de la richesse

totale (S). Cet indice a pour formule

$$E = H' / H'_{\max} \qquad E = H' / \ln S$$

Avec H' : est l'indice de diversité de Shannon; $H'_{\max} = \ln S$

(S : la richesse spécifique totale).

L'équitabilité (E) tend vers 0 lorsqu'une espèce domine largement le peuplement et elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Dajoz, 2003).

2.6. Traits biologique des espèces

Nous avons étudié certains traits biologiques de la faune carabique dans le but de connaître les caractéristiques de cette faune dans un naturel et avoir une idée sur la sélection de ces traits en

fonction des conditions du milieu.

Les traits choisis sont : Le pouvoir de dispersion des espèces (nombre d'espèces capables ou incapables de voler) (Macroptère, Brachyptère et Dimorphe), le régime alimentaire (Prédateur, phytophage et polyphage) et la tendance écologique (Xérophile, Hygrophile et Mésophile).

Les données sur l'affinité écologique, le régime alimentaire et la capacité de vol de l'espèce ont été obtenues à partir de (Bedel, 1895), (Jeannel, 1941-1942), (Antoine, 1955-1961), (Larochelle, 1990) et (Larochelle et Larivière, 2003).

Chapitre III

Résultat et Discussions

A /Résultats :

1 Etude faunistique des espèces inventoriées

1.2. Composition de la faune carabique dans la zone d'étude

Durant une période de cinq mois, comprise entre le (15 Février et le 3 Juin 2023), nous avons capturé 33 individus, appartenant à 17 espèces, réparties entre 9 sous familles (Carabinae, Harpalinae, Pterostichinae, Nebriinae, Apotominae, Trechinae, Lebiinae, Chlaeniinae, Licininae) et neuf tribus

En effet, nous avons remarqué que la sous famille des Harpalinae est la plus abondante, elle est représentée par 6 espèces, soit (35%) de la faune totale capturée. La sous famille des Pterostichinae est classée en deuxième position avec 17% (3 espèces), en troisième position, nous avons trouvé la sous famille des Carabinae avec 12%, la quatrième position appartient aux sous familles des, Nebriinae, Chlaeniinae, Trechinae, Lebiinae, Licininae et Apotominae avec 6% (chaque sous famille) (figure 26).

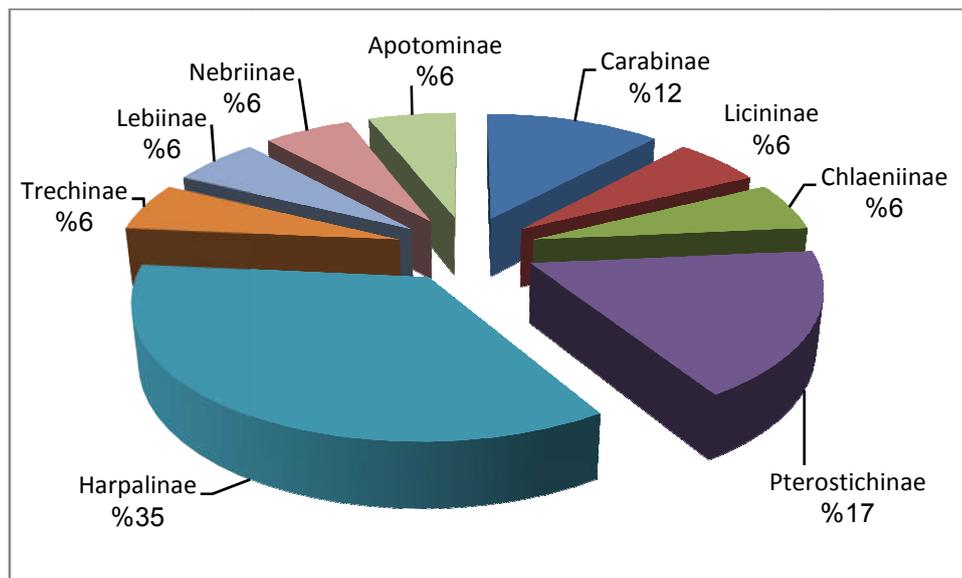


Figure 26: Proportions des sous familles de carabidés répertoriées au niveau de la zone

1.3. Liste des espèces inventoriées

Cette étude faunistique a permis de répertorier 33 individus appartenant à 17 espèces (Tableau 2) repartis en neuf sous-familles.

Tableau N° 2 : Liste des espèces inventoriées

Sous famille :	Tribu :	Genre/Espèce :
Carabinae	Carabini Fabricius, 1792	<i>Carabus (Macrothorax) morbillosus</i> Fabricius, 1792 <i>Carabus (Eurycarabus) faminii</i> Fabricius, 1792
Licininae	Licinini Fabricius 1792	<i>Licinus punctatulus</i> Fabricius, 1792
Harpalinae	Harpalini Bonelli, 1812	<i>Carterus debilis</i> <i>Ophonus opacus</i> <i>Ophonus rotundicollis</i> <i>Ophonus sp</i> <i>Parophonus planicollis</i> <i>Ditomus capito</i> Fabricius, 1792
Pterostichinae	Pterostichinae Bonelli, 1810	<i>Poecilus decipiens</i> <i>Orthomus sp</i> <i>Angoleus nitidus</i> Fabricius, 1792
Chlaeniinae	Chlaeniinae Brullé, 1834	<i>Chlaenius velutinus</i> Fabricius, 179
Apotominae	Apotomini Le Conte, 1853	<i>Apotamus maroccanus</i> Fabricius, 1792
Nebriinae	Nebriini Laporte, 1834	<i>Nebria rubicunda</i> Fabricius, 1792
Trechinae	Trechini Bonelli, 1810	<i>Trechus sp1</i> Fabricius, 1792
Lebiinae	Lionychini Bonelli, 1811	<i>Syntomus sp</i> Fabricius, 1792

1.4 Distribution biogéographique

L'origine biogéographique des espèces inventoriées dans ce travail a été déterminée en se basant sur les ouvrages de : Bedel (1895), Jeannel (1941-1942), Antoine (1955- 1962), Maachi (1995) et Taglianti (2009).

Selon la figure 27, il semble que la majorité des espèces appartiennent à deux groupes différents : Espèces **méditerranéennes** (95%) et **Afro-Européennes** (5%) (Espèces localisées en Europe et ayant des représentants en Afrique du Nord).

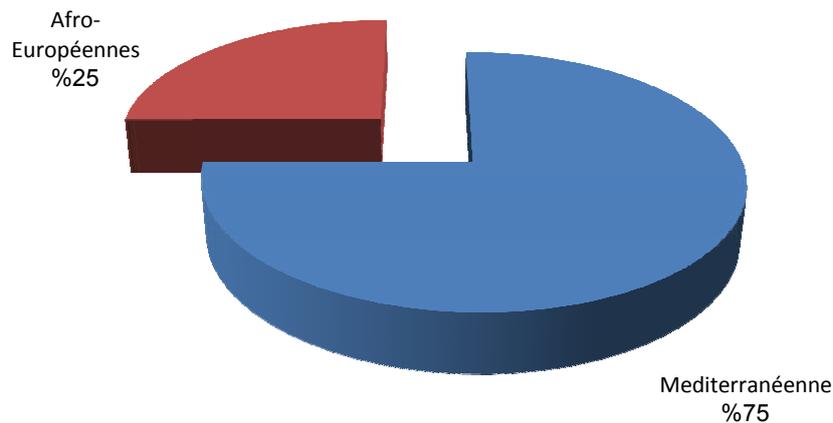


Figure 27 : Répartition biogéographique de l'ensemble des espèces de carabidés

Ainsi, le caractère méditerranéen domine le peuplement. Il se divise en cinq catégories les éléments méditerranéens stricts (espèces réparties sur tout le pourtour du bassin méditerranéen), méditerranéo-occidentaux (espèces localisées le long de la côte atlantique européenne, en Afrique du Nord et en Italie), Nord-africains (espèces réparties entre le Maroc, l'Algérie, Tunisie), bético-rifains (réparties dans la Péninsule Ibérique, Maroc et Algérie) et Tyrréno-maghebine (espèces réparties entre l'Afrique du Nord, Italie, Corse, Sardaigne et l'Espagne (Maachi,1995) (Figure 28).

Les éléments **Nord Africains** (8%), comme *Apotomu smaroccanus* ; **Tyrréno-maghebine** (9%): *Carabus morbillosus*, **Beticorifaine** (9%): *Poecilus decipiens* ; **méditerranéennes** : *Eurycarabus faminii*, *Carteru sdebilis* ; **Méditerranéennes occidentales** : *Licinus punctatulus*, *Angoleus nitidus*, *Ophonus rotundicollis*, *Parophonus planicollis*, *Ditomu scapito*.

En effet, ces résultats confirment les contacts ibéro-marocains et **tyrrhéo-maghebins** ou **tyrrhéo-numidiens** (Arahou, 2008) et font que cette région constituait au tertiaire une seule entité.

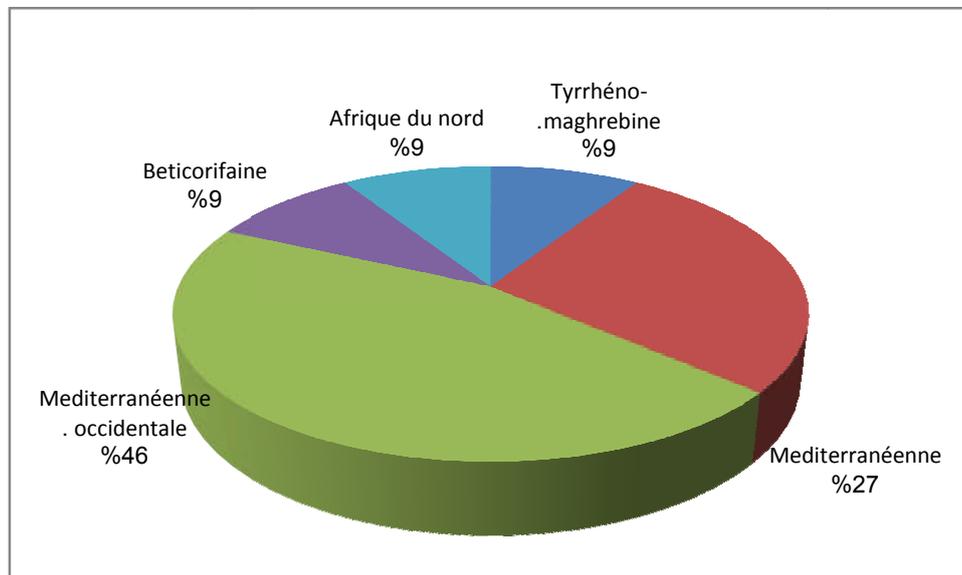


Figure 28 : Répartition biogéographique des espèces de carabidés méditerranéennes.

1.5 Description de quelques espèces de Carabidés

1.5.1. *Carabus morbillosus Fabricius ssp morbillosus*

- Taille : 25-29mm
- Traits biologiques : polyphage, brachyptère, mésophile
- Répartition géographique : tyrrhéo-numidiens
- Selon Bedel (1895) : Espèce présente dans tout le Nord de l'Algérie, au Maroc et en Tunisie Aussi en Sicile, en Corse et aux Baléares.
- Selon Antoine (1955-1961) : présente en Espagne, Baléares, Corse, Italie, Sicile, Afrique du nord (Saouache, 2015).

Cette espèce semble être un reproducteur d'automne (Saouache, 2015). Nous avons remarqué sa présence durant les deux mois Mars et Avril.

Cette espèce a été signalée au niveau de la région de Tebessa par Ouchtati (2012), Saouache (2014), Guerfi et Derrouiche (2016) au niveau de la région de Constantine (ElKhrub)



Figure 29 : *Carabus Macrothorax morbillosus* (27,2mm)
Gr (x 10).

1.5..2 *Parophonus planicollis* Dejean, 1829

- Taille : 7-8,5mm
- Traits biologiques : polyphage, macroptère, hygrophile.
- Répartition géographique : Méditerranée occidentale.
- Bedel (1895) : Espèce présente en Algérie, Tunisie, Maroc et la péninsule Ibérique.
- Antoine (1955-1961) : Espèce présente dans le Maroc atlantique et le Moyen Atlas (Saouache, 2015).

Cette espèce a été signalée par Saouache (2014) au niveau de la région de Constantine (ElKhroub).



Figure 30 : Adulte *Parophonus planicollis* 8mm Gr (x 40).

1.5.3 *Poecilus decipiens* Waltl., 1835

- Taille: 11-13mm
- Traits biologiques : prédateur, brachyptère, mésophile.
- Répartition géographique : beticorifaine
- Bedel (1895) : Espèce présente au Maroc et en Espagne. Elle n'a pas été signalée en Algérie par l'auteur.
- Antoine (1955-1961) : Espèce présente dans le Rif, rare à l'Est du Maroc et elle est absente dans le sud (Saouache, 2015).

Cette espèce a été signalée au niveau de la région de Tébessa par Ouchtati (2012), Saouache (2014), au niveau de la région de Constantine (ElKhroub).



Figure 31 : Adulte *Poecilus decipiens* 11mm Gr (x 20).

2.1 Structure et Dynamique du peuplement Carabique

3.2.1 Abondance et Richesse Spécifique de la faune carabique dans les différentes stations

Les résultats de cette étude et qui sont illustrées par la figure 32, montrent que la richesse spécifique et l'abondance la plus importante a été enregistrée dans la station (2) avec (13 espèces et 26 individus) comparée aux deux autres stations, qui ont enregistré seulement un individu qui appartient à une espèce.

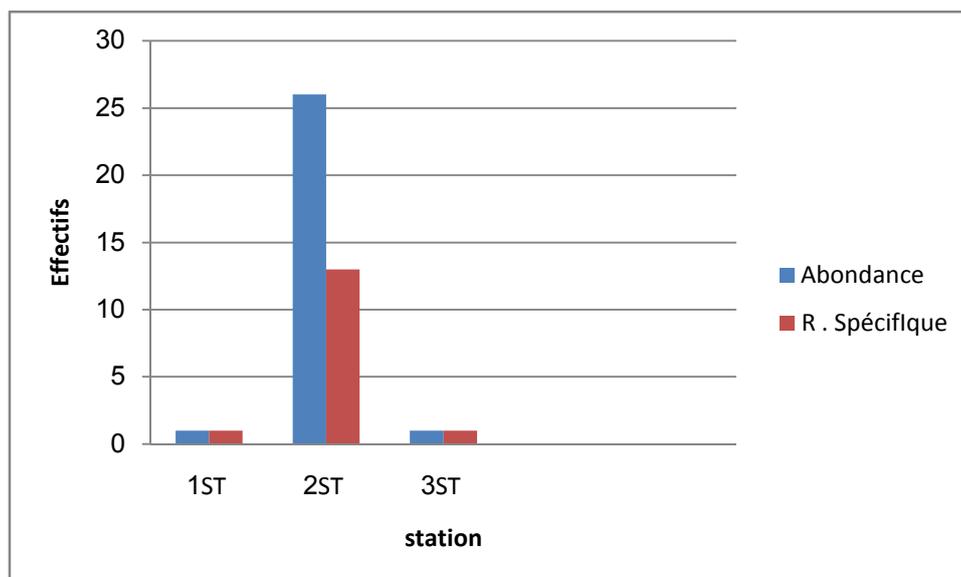


Figure 32 : Répartition de faune carabique selon l'abondance et richesse spécifique au niveau des trois stations d'étude (Année 2023).

Selon le Tableau 4, nous avons constaté que *Eurycarabus faminii* était présente seulement au niveau de la stations (st1), et *Parophonus planicollis* commune aux (st 1 et st 2) et *Orthomus sp* dans St2.

Tableau N° 3: Liste des espèces récoltées au niveau des trois stations (2023)

Espèces	Sta 1	Sta 2	Sta 3
<i>Carabus morbillosus</i>	–	+	–
<i>Eurycarabus faminii</i>	–	+	–
<i>Licinus punctatulus</i>	–	+	–
<i>Chlaenius velutinus</i>	–	–	+
<i>Angoleus nitidus</i>	–	+	–
<i>Ditomus capito</i>	–	+	–
<i>Carterus debilis</i>	–	+	–
<i>Ophonus opacus</i>	–	–	–
<i>Ophonus rotundicollis</i>	–	–	–
<i>Poecilus decipiens</i>	–	+	–

<i>Nebria rubicunda</i>	-	+	-
<i>Apotamu smaroccanus</i>	-	+	-
<i>Parophonus planicollis</i>	+	+	-
<i>Orthomus sp</i>	-	+	-
<i>Ophonus sp</i>	-	+	-
<i>Trechus spl</i>	-	-	-
<i>Syntomus sp</i>	-	+	-

Le calcul de la fréquence relative pour toute espèces a révélé que tout les taxons sont accidentelles, nous n'avons pas trouvé d'espèces constantes.

2.2 Variations mensuelle de l'abondance et la richesse spécifique des carabidés au niveau de la zone d'étude

2.1 Peuplement global

Pour avoir une idée sur la structure et la dynamique du peuplement carabique au niveau de la zone d'étude, nous avons calculé l'abondance et la richesse spécifique mensuelles.

Ainsi, les variations mensuelles de l'abondance et la richesse spécifique du peuplement global montrent que les captures les plus importantes ont été réalisées pendant le mois février suivie du mois de mai (Figure 33)

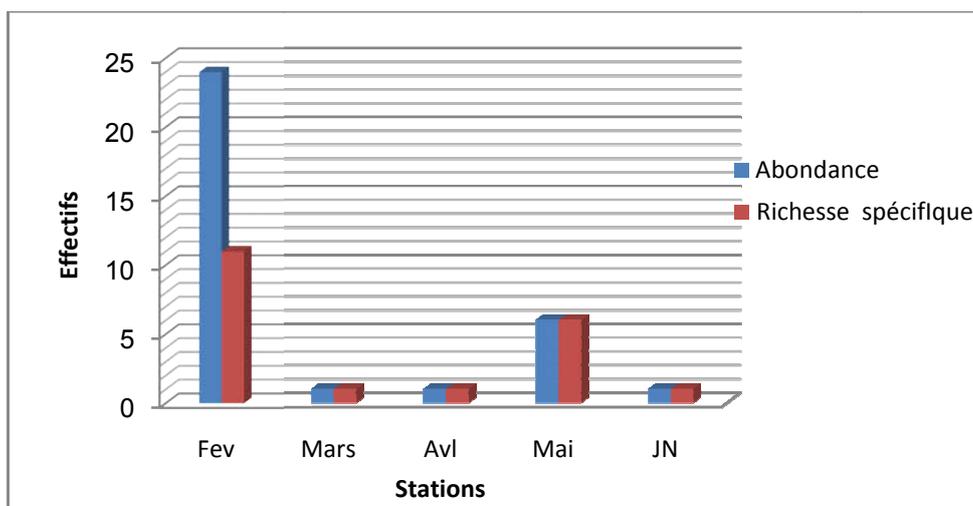


Figure 33 : Variation mensuelle de l'abondance et la richesse spécifique du peuplement global

Ainsi, les variations mensuelles de l'abondance et la richesse spécifique du peuplement global montrent que les captures les plus importantes ont été réalisées pendant le mois de février niveau des stations (St 1 et St 2)

2.3. Variations mensuelle de l'abondance et la richesse spécifique des carabidés au niveau de chaque station

Afin de nous renseigner sur la manière dont se fait l'évolution temporelle du peuplement carabique, nous avons calculé l'abondance et la richesse spécifique mensuelle au niveau de chaque station

Concernant la **station 1**, les variations mensuelles de l'abondance et la richesse spécifique des carabidés montrent que des captures de mai espèces ont été enregistré au mois de février.

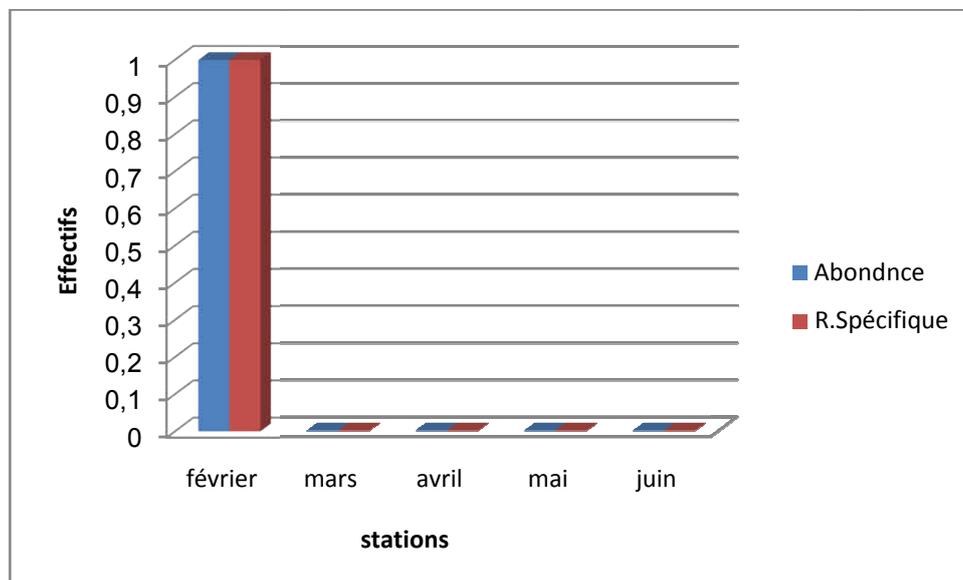


Figure 34 : Variations mensuelles de la richesse spécifique et l'abondance de faune carabique au niveau de la station 1 durant la période d'étude (Année 2023)

Au niveau de la station 2, les valeurs mensuelles de l'abondance et la richesse spécifique les plus élevés ont été enregistré pendant le mois de Février, suivie au mois de mai.

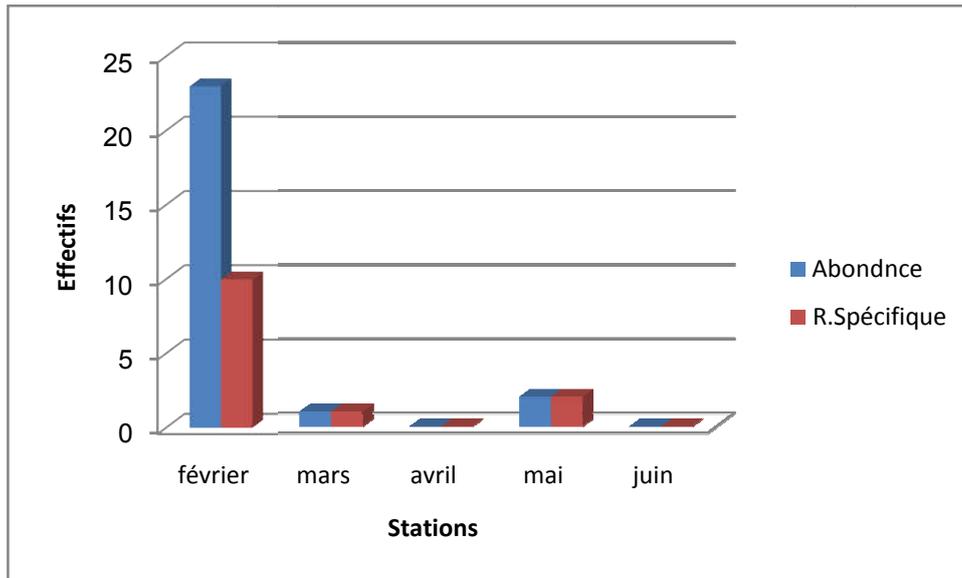


Figure 35 : variations mensuelle de la richesse spécifique et l’abondance au niveau de la station 2, durant la période d’étude (Année 2023)

Ainsi, les variations mensuelles de l’abondance et la richesse spécifique montrent que les captures les plus importantes ont été réalisées pendant le mois de Février au niveau de la station St3 (figure 36)

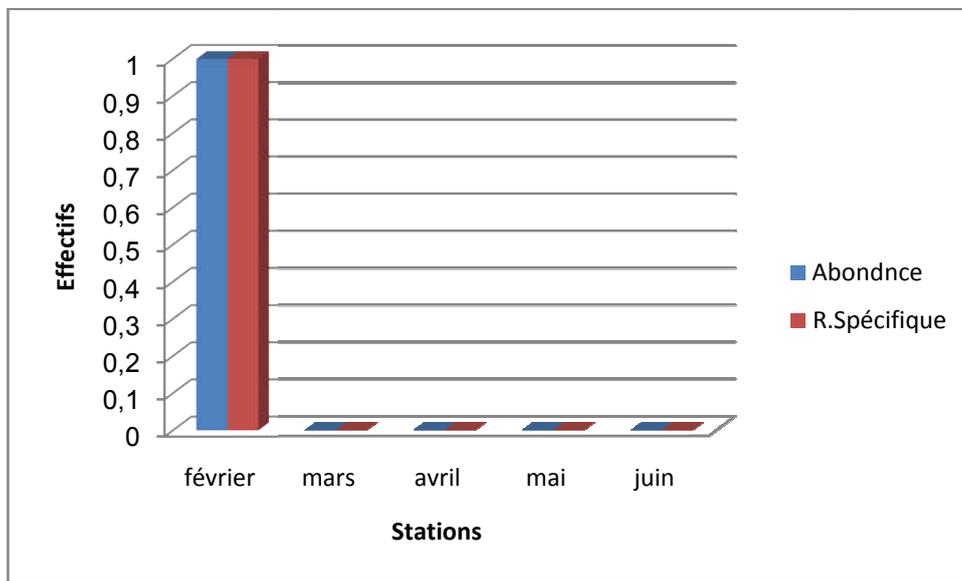


Figure 36 : Variations mensuelle de la richesse spécifique et l’abondance au niveau de la station 3, durant la période d’étude (Année 2023)

3. Diversité du peuplement

3.1 Indice de Shannon-Wiener H'

Pour avoir une idée plus précise sur la diversité du peuplement carabique au niveau de la zone d'étude, nous avons choisi deux descripteurs (l'Indice de diversité de Shannon et l'Équitabilité). Le calcul de l'indice de diversité révèle une valeur de 3.69 bits, ce qui signifie que le peuplement est bien diversifié.

3.2 Traits biologique et écologique des Carabidés dans les stations d'études

Il est très important d'étudier les traits biologiques et écologiques des espèces, comme le régime alimentaire, la sensibilité à l'humidité et le pouvoir de dispersion. L'étude de ces traits permet de donner une idée de l'effet du milieu sur le choix de certains traits et le rôle que jouent les espèces dans le fonctionnement des écosystèmes.

3.1 Régime alimentaire

Les espèces de Carabidae capturées sont classées en fonction de leur régime alimentaire « prédateurs, phytophages et polyphages « alimentation animale et végétale ». Selon la figure (37), la catégorie des prédateurs présente le pourcentage le plus élevé de tous les statuts trophiques des carabidés recensés avec 5 espèces (50 %). Les phytophages occupent la deuxième position avec 3 espèces, représentant (25 %) des effectifs capturés. Enfin, les polyphages sont classés en dernière position avec 3 espèces, soit (25%) des effectifs observés.

Il est à noter que pour le régime alimentaire de certains taxons est resté indéterminé comme :

Ophonus rotundicollis, *Apotamu smaroccanus*, *Orthomus sp*, *Ophonus sp*, *Trechus sp1*, *Syntomus sp*

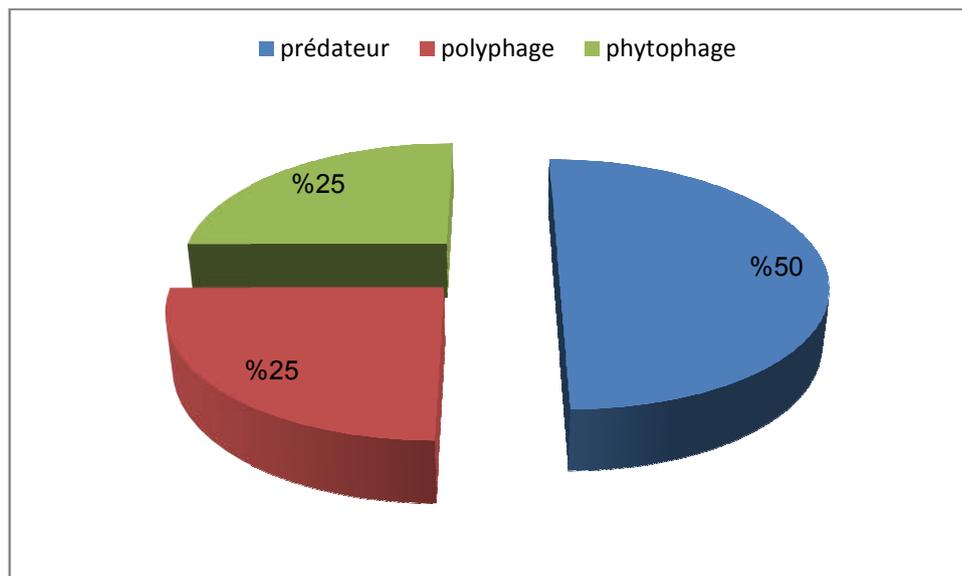


Figure 37 : Pourcentage des espèces de Carabidés (prédateurs, phytophages, polyphages) dans le peuplement global. (2023)

3.2 Pouvoir de dispersion

Chez les Carabidae, nous pouvons rencontrer des espèces macroptères (espèces avec des ailes développées et avec un meilleur pouvoir de dispersion), brachyptères (espèces sans ailes ou ailes atrophiées) ou bien dimorphe (l'espèce présente les deux formes).

Au cours de cette étude, nous avons remarqué que le peuplement global est dominé par le caractère macroptères (8 espèces), soit (66,66)% du peuplement. Le caractère brachyptères représente (33,33%), soit 4 espèces (figure 38). Alors que pour certaines espèces, le pouvoir de dispersion est resté indéterminé comme *Nebria rubicunda*, *Apotamus maroccanus*, *Orthomus sp*, *Orthomus sp*, *Ophonus sp*, *Trechus sp1*, *Syntomus sp*.

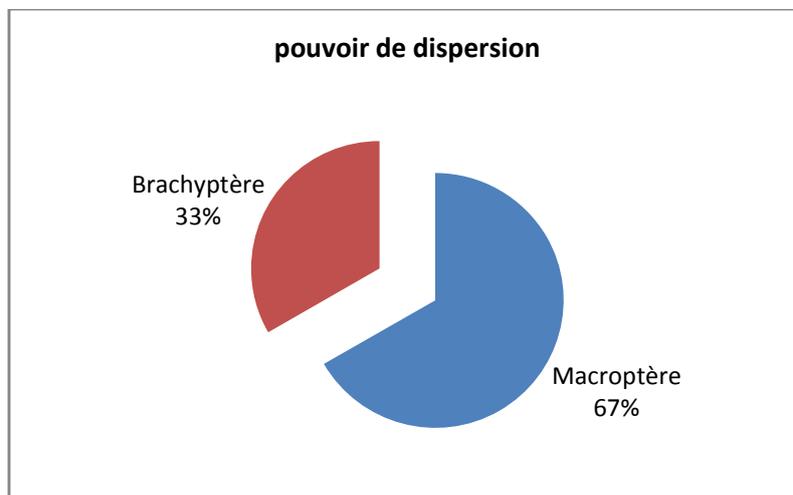


Figure 38: Spectre des espèces carabidées (Macroptères, Brachyptères) dans le peuplement global (2023).

3.3 Sensibilité à l'humidité

Nous avons remarqué que les espèces hygrophiles représentent le plus grand pourcentage, soit (46%) de l'ensemble du peuplement carabique (6 espèces).

Les espèces mésophiles (4 espèces) ont occupé le deuxième rang avec (31%). Alors que les espèces xérophiles étaient représentées par (3 espèces) soit (23%) du peuplement. Alors que le trait biologique « sensibilité à l'humidité » est resté indéterminé pour certains taxons tels que *Orthomus sp*, *Orthomus sp*, *Ophonus sp*, *Trechus sp1*, *Syntomus sp*.

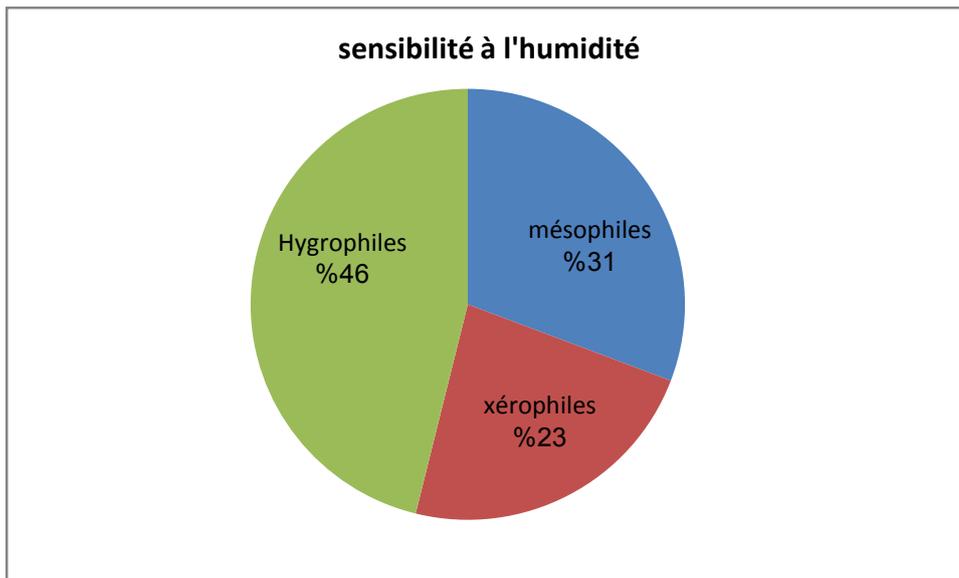


Figure 39 : Proportion des espèces de Carabidés (Xérophiles, Hygrophiles et Mésophiles) dans le peuplement global. (Année 2023).

B. Discussion :

Les habitats naturels dans les agro-écosystèmes, tels que les bords ou les marges des cultures, ont été reconnus pour leur importance dans le soutien d'une faune diversifiée de carabes (Varchola *et al*, Dunn 2001, Saska 2007; Nash *et al* 2008 ;Gratton 2008 ; Eyre 2009 ; Petit *et al.* 2015 ; Bouhajar et Boumlit 2018).

Selon Ostman *et al.*, (2001); Šeric et Durbešić (2009), ces zones qui sont en général très riche en carabidés, pourraient constituer un refuge, permettant à ces coléoptères de s'abriter, d'hiverner, se reproduire, se nourrir et pouvant servir de corridor à leurs dispersion.

Après quatre mois d'échantillonnage, nous avons recensé un total de 17 espèces, qui appartiennent à 9 sous familles (*Carabinae*, *Licininae*, *Chlaeniinae*, *Pterostichinae*, *Harpalinae*, *Nebriinae*, *Apotominae*, *Trechinae*, *Lebiinae*), dont la sous famille des Harpalinae est la plus dominante, caractérisé par 7 espèces (*Dixus capito*, *Carterus debilis*, *Ophonus opacus*,...etc).

Selon la répartition géographique des espèces proposée par Antoine (1955-1961) et Bedel (1895), et Maachi (1995), le caractère méditerranéen est le dominant, il constitue (75%) du peuplement.

L'étude de la faune des Carabidae durant quatre mois dans trois stations sélectionnées au niveau de la zone d'étude Mila (traeei beinen)., La station 1 est caractérisé par la présence de vergers

détruits d'abricotiers, de figuiers, oliviers avec quelques légumes plantés, mais contrairement à la station 2 qui se caractérise par l'abondance d'oliviers et des cultures maraichères, la station 3 est située a proximité de champ de blés.

Cette étude a montré que la station (1) et (2) sont les plus riches en individus et espèces (33 individu 17 espèces) respectivement par rapport à la station 3. Cette différence pourrait être liée aux caractéristiques de chaque station, qui sont liées aux types de végétations, certains facteurs anthropiques qui sont liées aux visites presque continues des bergers surtout au niveau de la station 3. Ainsi, selon Pakeman et Stockan (2014), les carabidae sont très sensibles aux perturbations de l'environnement

Selon la sensibilité des espèces à l'humidité, nous avons constaté qu'au niveau de la zone d'étude Traai Beinen (les deux stations 1et 2) le pourcentage des espèces hygrophiles est très élevé tel que (*Chlaenius velutinus*, *Angoleus nitidus*, *Ophonus opacus*, *Parophonus planicollis*)

Ce pourcentage 50% est peut être lié à la densité importante de la végétation qui caractérise les deux stations, ce qui explique peut être l'augmentation du pourcentage de espèces hygrophiles dans la station 2et 3 par rapport à la station 1.

Nous avons constaté aussi que ce sont les espèces prédatrices qui dominant (46% du peuplement global), alors que le pourcentage des espèces phytophages reflète en quelque sorte l'importance ou la diversité de la végétation au niveau des trois, stations. A propos des espèces opportunistes (polyphages), nous avons remarqué que leur pourcentage était plus élevé dans la station 1 comparé à la station 3. Les polyphages augmentent dans les milieux perturbés (Saouache 2021.) Ainsi ce résultat traduit en quelque sorte la stabilité du site d'étude. Concernant le pouvoir de dispersion, nos résultats ont révélé un pourcentage très important d'espèce macroptères (67%). le caractère morphologique (ailes bien développées : macroptères) permet aux espèces de contourner et de fuir certaines perturbations du milieu ou contraintes environnementales (Saouache , Doumandji ,et Ouchtati 2014)

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Cette étude préliminaire menée sur une courte période (du mois de février jusqu'à le début du mois de juin) dans la zone de Taraai Beinen, commune localisée dans l'extrême nord de la wilaya de Mila, nous a permis de répertorier 33 individus et 17 espèces. Ces espèces appartiennent à 9 tribus et 9 sous familles, avec la dominance de la sous famille des Harpalinae. La répartition biogéographique des espèces montre une nette dominance du caractère Méditerranéen.

L'indice de Shannon-Weaver calculé, permet d'estimer la diversité des Carabidae, il a également indiqué un biotope favorable à l'installation de diverses espèces où le micro climat semble tolérable et les ressources alimentaires sont disponibles. En effet sa valeur traduit bien la diversité de cette zone d'étude.

L'étude comparative de la faune des Carabidae des trois stations montre une grande différence entre les stations. Cette différence pourrait être liée aux caractéristiques de chaque station et aux conditions anthropique qui a engendré une détérioration du milieu.

Ainsi, grâce à cette étude, nous avons pu montrer la sensibilité de faune carabique vis à vis des perturbations de l'environnement.

Des efforts supplémentaires doivent être faits pour obtenir plus d'informations sur la distribution spatio-temporelle des espèces de carabes dans tous les écosystèmes du pays afin d'aider à identifier et à localiser les espèces endémiques, les espèces rares ou en voie de disparition aux fins de conservation.

En effet ce travail a montré l'importance de l'étude des traits biologique des espèces. La majorité des espèces répertoriées sont des prédateurs, donc elles peuvent jouer un rôle très important dans la lutte biologique.

Références bibliographiques

Références

Antoine M., 1955. Coléoptères carabiques du Maroc. 1ère partie. Mémoire. Société. Sci. Natu et Phys. Maroc, Zool, 1, 1–177.

Antoine M., 1957. Coléoptères carabiques du Maroc. 2ème partie. Mémoire. Société. Sci. Natu et Phys. Maroc, Zool, 3, 178–314.

Antoine M., 1959. Coléoptères carabiques du Maroc. 3ème partie. Mémoire. Société. Sci. Natu et Phys. Maroc, Zool, 6, 315–465.

Antoine M., 1961. Coléoptères carabiques du Maroc. 4ème partie. Mémoire. Société. Sci. Natu et Phys. Maroc, Zool, 8, 466–537.

Antoine M., 1962. Coléoptères carabiques du Maroc. 5ème partie. Mémoire. Société. Sci. Natu et Phys. Maroc, Zool, 9, 539–693

Arahou, 2008. Catalogue de l'entomofaune du Chêne vert du Moyen Atlas (Maroc).

Documents de l'Institut Scientifique, Rabat, (22)

Bail et Bousquet, 2001 .Catalogue of theadephaga(Coleoptera : Trachypachidae, RHysodidae, Carabidae including Cicindelini) of America North of Mexico. *Mem.Ent. Soc. Canada*, 167.397 p

Barbault 1992. Ecologie des peuplements. Ed. Masson, Paris, 273 P

Barber, 1931 . Traps for cave-inhabiting insects. *Journal Elisha Mitchell Scientific Society*, 46 : 259-266

Bedel (1895), . *Catalogue raisonné des coléoptères du nord de l'Afrique (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine) avec notes sur les îles de Canaries*. Nabu Press, Paris, 402p

Bensiton, 1984. *Les fleurs d'Algérie*. Ed. Entreprise Nationale du livre Alger:359 p

Bigot et Bodot (1973), . Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à Quecus coccifera– II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et Milieu*, Vol. 23, Fasc. 2 : 229-249.

Bouchair et Saadallah, 2014

Bouhajar et Boumlit 2018 . *Inventaire de la faune carabique au niveau des cultures des céréales dans la région de Constantine (ITGC El khroub)*. Memoire de master, université des frères Mentouri. Constantine, 67p

Côte (1998) . Les régions bioclimatiques de l'est algérien. Ed. C.U.R.E.R., Constantine, 6p

Dajoz 1989 . Les Coléoptères Carabidae d'une région cultivée à Mandres-les-Roses (Val de Marne). *Cahiers des Naturalistes*, 45(2) : 25-37

Dajoz, 2002). . Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés : Ecologie et Biologie. Ed. Lavoisier Tec & Doc., Londres, Paris, New York, 522 p.

Références

- Dajoz R., 2003.** Précis d'écologie. 7^{ème} édition, Ed. Dunod, Paris, 615p.
- Desenderet al 1981.** Ecological and faunal studies on coleopteran in agricultural land I. Seasonal occurrence of carabidae in the grassy edge of pasture. *Pedobiologia*, 22: 379-384
- Diwo_ 2004 .** impact des aménagements paysagers et des techniques culturales sur les carabes, auxiliaires de culture, In : journées techniques nationales fruits et légumes biologiques. St pierre des corps, 91-98
- Erwin, 1991.** *Tounghts on the evolutionary history of ground beetles hypotheses from comparative faunal analyses of lowland forest sites in temperate and tropical region.* In: Erwin, T.L., Ball, G.E., Whitehead , D.R. & Halpern A.L *Carabid beetles - their evolution , natural history and classification .* (Eds) Dr W Junk, The Hague, 539-592
- Eyre 2009.** A preliminary classification of European grassland habitats using carabid beetles. In: Nigel, E. S. *The Role of Ground Beetles in Ecological and Environmental Studies.* Intercept Ltd., Andover, Hampshire, 227-235
- Faurie et al, 2003 -***Ecologie approche scientifique et pratique.* Ed. Lavoisier, Paris, 407 p
- Garcin et al 2011 .** Le Point sur les Carabes en cultures fruitières et légumières. *Ctifi*, 31 : 1-8.
- Gobbi M. and Fontaneto D., 2008.** Biodiversity of ground beetles (Coleoptera:
- Isnart H., 1971.** *Le Maghreb.* La Géographie. Ed. Presse. Univ. France, Paris, 43p.
- Jeannel (1941-1942).** Faune des coléoptères carabiques de France. 1^{ère} partie. Ed. Paul Lechevalier et fils, Paris, 572 pé
- Kotze D. J., Assmann T., Noordijk J., Turin H. and Vermeulen R., 2011.** Carabid beetles as bioindicators :Biogéographical, Ecological and Environmental studies,
- Larochelle A., 1990.** The Food Of Carabid Beetles (Coleoptera:Carabidae, Including Cicindelinae,132p
- LarochelleA. and Larivière M.C., 2003.** A Natural History of the Ground-Beetles
- Maachi M., 1995.** Coléoptères ripicoles des eaux stagnantes Marocaines (étudemediterranea, 40 (2) :5-16.
- Pakeman R.J. and Stockan J. A., 2014.** Drivers of carabid functional diversity: abiotic environment, plantfunctional traits, or plant functional diversity?.*Ecology*, 95(5): 1213-501224.Paris, 690 p.
- Pakeman et Stockan (2014), .** Drivers of carabid functional diversity: abiotic environment, plant functional traits, or plant functional diversity? *Ecology*, 95(5) : 1213-1224.

Références

Petit et al. 2015. Gestion territoriale des adventices : effets des propriétés du paysage sur les communautés adventices et sur leur régulation par les carabidae. *Innovations Agronomiques*, 43: 71-82

Pizzoloto et al. 2018. Characterization of different habitats on the basis of species traits and eco-field approach. *Acta Oecologia- International Journal of Ecology*, 35 : 142-148.

Ramade, 1984. *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw et Hill, Paris, 576 p

Ramade F., 2003. Elément d'écologie écologie fondamentale. 3ème édition, Ed. Dunod,

Saouache Y., 2015. Etude biosystématique des Coléoptères Carabiques de la région de *Constantine*. Thèse doctorat ES Sciences, Université de Annaba, 115p.

Saouache Y., Doumandji S.E. et Ouchtati N., 2014. Ground beetles (Coleoptera:

assemblages in two agricultural landscapes in North-Eastern Algeria. *ecologia mediterranea*, 40 (2) :5-16.

Šeric J.L. and Durbešić P., 2009. Comparison of the body size and wing form of signification écologique dans le context circum méditerranéen. (Foret méditerranéenne structure végétale). Thèse de doctorat en Science agronomiques à l'Université de their evolution , natural history and classification.(Eds) Dr W Junk, The Hague, 539-592p.

Référence par site

Anonyme 1 [https://dynafor.toulouse.inra.fr.carabagri](https://dynafor.toulouse.inra.fr/carabagri)

Anonyme 2 [https://fr.wikipedia.org/wiki/Carabidae#Préférences alimentaires](https://fr.wikipedia.org/wiki/Carabidae#Préférences_alimentaires)

(<https://www.google.com/search?q=les%20carabidae#ip=1>)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Mila

<https://www.dcwmla.dz/fr/index.php/wil43>

Année universitaire : 2022-2023

**Présenté par :DibYassmina
Ben Ayache Wafa**

Etude préliminaire de la diversité et l'abondancedes Coléoptères Carabidés au niveau de la région de Mila.

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en BCPI

Résumé

Cette étude a été réalisée durant une période de cinq mois (15 février au 3 Juin 2023). Au cours de cette période, nous avons réalisé un inventaire et une étude écologique de la faune carabique dans quatre stations, au niveau de la zone de Tارااي Beinen Les techniques de capture utilisées sont les pièges Barber et la chasse à vue. L'inventaire des carabidés a révélé la présence de 17 espèces et 33 individus, appartenant à (9 tribus)et 9 sous familles (Carabinae, Lebiinae, Harpalinae,Trechinae,Nebriinae,Platyninae, Pterostichinae ,Chlaeniinae, , Licininae). La sous famille des Harpalinae est la plus abondante, elle estreprésentée par 6 espèces, soit (35%) de la faune totale capturé. La majorité des espèces sont prédatrices, macroptères et xérophiles.

Mots-clefs:Carabidae, ,TaraaiBeinen ;Inventaire, Traits biologiques

Laboratoire de recherche : Biosystématique et Ecologie des Arthropodes

Président du jury :

Président du jury: Dr. Bendjaballah Mohammed M.C (Université Frères Mentouri Constantine1)

Rapporteur : Dr. Saouache Yasmina. M.C (Université Salah Bounider Constantine 3)

Examineurs : Dr. Brahim BounabHayette M.C (Université Frères Mentouri Constantine 1)

Date de soutenance : 21-06-2023