



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الشهيد الشفيخ العربي التبسي - تبسة

UNIVERSITÉ ECHAHID CHEIKH LARBI TEBESSI – TEBESSA

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

Département Biologie des Êtres Vivants

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (SNV)

Filière : Ecologie et environnement

Option : Ecologie

Thème

## Etude de la variation morphométrique des espèces carabiques (Carabidae) dans un milieu salé

- wilaya d'Oum el Bouaghi - Chott Tinsilt –

Présenté par:

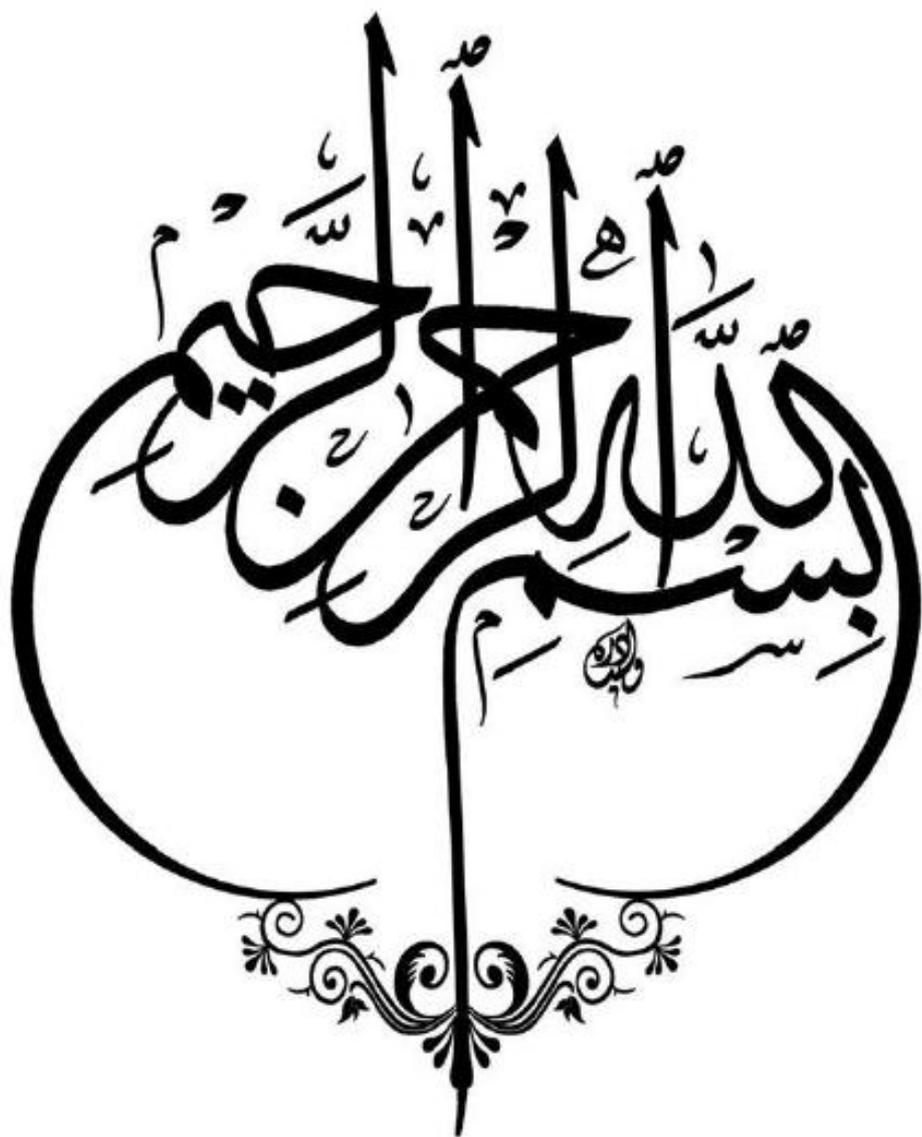
Shailia Soundes

Harrats Chaima

Le jury :

Présidente :	Dr. Benarfa Noujoud	MCB	-Université de Tébessa-
Examinatrice :	Dr. Macheroum Amale	MCB	-Université de Tébessa-
Promotrice :	Dr. Amri Cherine	MCA	-Université de Tébessa-

Année universitaire : 2023/2024



## **Remerciements**

Nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir accordé la santé et la force pour commencer et terminer cette mémoire.

Nous voudrions tout d'abord adresser toute notre reconnaissance à la directrice de ce mémoire, Madame AMRI Cherine, pour sa patience, sa disponibilité. Nous la remercions pour nous guider, nous guider, nous aider et nous conseiller.

Mes remerciements s'adressent aux membres de jury : Dr. BENAARFA Noujoud maitre de conférence 'B', d'avoir accepté la présidence du jury de ce mémoire. Nous remercions particulièrement Dr. MACHROUME Amel maitre de conférence 'B', d'avoir accepté d'examiner nos travail avec tous nos profond respect.

Mes remerciements vont aussi à nos chères parents nous somme fières de vous de toute nos vie, et nos frères pour leurs générosité et la grande patience dont ils ont su faire preuve durant cette phase.

Sehailia Soundes

Harrats Chaima

## **Résumé**

Dans cette étude, nous voulions aborder les variables quantitatives et qualitatives mesurables et visibles au microscope, à savoir la taille totale, les pattes postérieures, le pronotum, les élytres, l'abdomen, les antennes, la couleur, l'apparence et la pubescence des communautés de carabes de la région d'Oum El Bouaghi. La faune a été échantillonnée tous les quinze jours à l'aide des pièges Barber installés dans le Chott Tinsilt, sur une période d'étude s'étalant de Février 2016 à Mai 2017. Selon les valeurs, il a été démontré qu'il y avait une différence dans les variables morphologiques quantitatives et qualitatives, entre des mois d'étude. En plus, l'analyse de ces facteurs a permis de caractériser les individus de chaque mois. En effet, les individus récoltés au mois d'Avril sont de bons coureurs et chasseurs. En plus, la taille totale a montré que le Chott est en déséquilibre et en train de subir une perturbation, traduisant les conditions sévères qui règnent dans ce type d'écosystèmes.

**Mots clés** : Carabidae, variables quantitatives, variables qualitatives, Chott Tinsilt.

## **Abstract**

In this study, we wanted to address the quantitative and qualitative variables that are measurable and visible under the microscope, namely total size, hind legs, pronotum, elytra, abdomen, antennae, color, appearance and pubescence carabid communities in the Oum El Bouaghi region. The fauna was sampled every fortnight using Barber traps installed in Chott Tinsilt, over a study period spanning from February 2016 to May 2017. According to the values, it was demonstrated that there had a difference in quantitative and qualitative morphological variables, between months of study. In addition, the analysis of these factors made it possible to characterize the individuals of each month. Indeed, individuals harvested in April are good runners and hunters. In addition, the total size showed that the Chott is out of balance and undergoing disturbance, reflecting the severe conditions that reign in this type of ecosystem.

**Key words** : Carabidae, quantitative variables, qualitative variables, Chott Tinsilt.

## ملخص

أردنا في هذه الدراسة التطرق إلى المتغيرات الكمية والنوعية القابلة للقياس والمرئية تحت المجهر والمتمثلة في الحجم الكلي، والأرجل الخلفية، والصدر من جهة الظهر، وطول الأجنحة، والبطن، وقرون الاستشعار، واللون، والمظهر، وذلك من مجموعة من الخنافس التي تم جمعها من منطقة في مدينة أم البواقي. تم أخذ العينات كل 15 يوم عن طريق استخدام مصيدة باربر المثبتة في شط تينسيلت، خلال فترة دراسة امتدت من فيفري 2016 إلى ماي 2017. ووفقا للقيم، فقد ثبت أن هناك اختلاف في المتغيرات الشكلية الكمية والنوعية لمختلف أنواع الخنافس الأرضية المدروسة في مختلف الأشهر. بالإضافة إلى ذلك، فإن تحليل هذه العوامل جعل من الممكن وصف الأفراد في كل شهر. في الواقع، الأفراد الذين تم اصطيادهم في شهر افريل ذات قدرة عالية على الجري و الصيد. الحجم الكلي للخنافس المتحصل عليها بين ان الاوساط الحيوية في حالة عدم توازن و تتعرض الى اضطرابات وهذا يترجم الظروف الجد صعبة السائدة في هذا الوسط.

## الكلمات المفتاحية

. شط تينسيلت, المتغيرات النوعية , المتغيرات الكمية ,خنافس الارض

**Table des matières**

**Introduction .....1**

**Chapitre 01 : Généralité dur les carabidae ..... 2**

**La classification des Carabidés ..... 3**

**Morphologie générale ..... 3**

**1- la morphologie d’adultes ..... 3**

**2-2- Morphologie des larves ..... 7**

**2-3- Morphologie des nymphes ..... 8**

**3- Principaux traits biologiques de Carabidés ..... 8**

**3-1- Régime alimentaire ..... 8**

**3-1-1 - Les espèces prédatrices ..... 8**

**3-1-2- Les espèces phytophages ..... 8**

**3-1-3- Les espèces polyphages ..... 8**

**3-2- Taille et mobilité ..... 9**

**3-3- Habitat ..... 9**

**4 - Reproduction et cycle de vie ..... 9**

**4-1- L’œuf ..... 11**

**5 - Importance économique des Carabidae ..... 11**

**Chapitre 02 : Matériels et méthodes ..... 12**

**1-Travail sur terrain ..... 13**

**1-1-Localisation du site d’étude ..... 13**

**1-2-Couvert végétal..... 13**

**1-3-Caractéristiques pédologiques ..... 14**

**1-4-Caractéristiques climatiques ..... 15**

**1-5- Méthode d’échantillonnage ..... 17**

**2- Travail au laboratoire ..... 17**

<b>2-1-Tri, dénombrement et conservation .....</b>	<b>17</b>
<b>2-2-Recensement des paramètres morphologiques .....</b>	<b>18</b>
<b>2-2-1- Paramètres quantitatifs .....</b>	<b>18</b>
<b>2-2-2- Paramètres qualitatifs .....</b>	<b>19</b>
<b>Chapitre 03 : Résultats .....</b>	<b>20</b>
<b>1-Paramètres morphométriques quantitatifs .....</b>	<b>21</b>
<b>Taille totale .....</b>	<b>21</b>
<b>Patte Postérieure .....</b>	<b>21</b>
<b>Abdomen .....</b>	<b>22</b>
<b>1-4-Pronotum .....</b>	<b>23</b>
<b>Elytres (Ely) .....</b>	<b>23</b>
<b>Antennes .....</b>	<b>24</b>
<b>2-Paramètres qualitatifs .....</b>	<b>24</b>
<b>2-1- la couleur .....</b>	<b>24</b>
<b>2-2- Allure .....</b>	<b>25</b>
<b>2-3- Pubescence .....</b>	<b>26</b>
<b>Chapitre 04 : Discussion et conclusion : .....</b>	<b>27</b>
<b>Référence .....</b>	<b>30</b>

### Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Quelques caractéristiques du sol du Chott Tinsilt (D.G.F, 2004).	<b>15</b>

Liste des figures

N°	Figure	Page
<b>01</b>	Morphologie générale d'un carabidé adulte (Du Chatenet, 1986).	<b>5</b>
<b>02</b>	Morphologie de la tête: à gauche la partie ventrale et à droite partie dorsale (Roger, 2003).	<b>6</b>
<b>03</b>	Morphologie du prothorax (dessus) et ptérothorax (Roger, 2003).	<b>6</b>
<b>04</b>	Morphologie du prothorax (dessous) et l'abdomen (Roger, 2003).	<b>7</b>
<b>05</b>	La forme larvaire d'un carabidé (campodéiforme) (Lindroth, 1974).	<b>7</b>
<b>06</b>	Les étapes du développement des Carabidés (Trautner et Geigenmüller, 1987)	<b>10</b>
<b>07</b>	Position géographique du chott Tinsilt (AMRI, 2020).	<b>14</b>
<b>08</b>	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la région d'étude appliqué pour la période 1973-2017 selon AMRI (2020).	<b>16</b>
<b>09</b>	Positionnement de la zone d'étude sur le climagramme d'Emberger au cours de la période 1973-2017 selon AMRI (2020).	<b>16</b>
<b>10</b>	Les pots Barber utilisés dans l'échantillonnage (AMRI, 2020).	<b>17</b>
<b>11</b>	Matériel utilisé au laboratoire dans les mesures des paramètres morphométriques des carabidés.	<b>18</b>
<b>12</b>	Différentes mesures morphométriques d'un carabidé.	<b>19</b>
<b>13</b>	Représentation graphique montrant la variation de la taille totale (TT) des carabidés au cours des mois d'étude.	<b>21</b>
<b>14</b>	Représentation graphique montrant la variation de la patte postérieure (PP) des carabidés au cours des quatre mois d'étude.	<b>22</b>
<b>15</b>	Représentation graphique montrant la variation de l'abdomen (Ab) des carabidés dans les quatre mois d'étude.	<b>22</b>
<b>16</b>	Représentation graphique montrant la variation de le pronotum (PR) des carabidés dans les quatre mois d'étude.	<b>23</b>
<b>17</b>	Représentation graphique montrant la variation des Elytres des carabidés dans les quatre mois d'étude.	<b>23</b>
<b>18</b>	Représentation graphique montrant la variation des Antennes (An) des	<b>24</b>

## Liste des figures

	carabidés dans les quatre mois d'étude.	
<b>19</b>	Représentation graphique montrant le nombre d'individus selon leurs couleurs au cours des quatre mois d'étude.	<b>25</b>
<b>20</b>	Représentation graphique montrant le nombre de carabidés selon leurs allures au cours des quatre mois d'étude.	<b>25</b>
<b>21</b>	Représentation graphique montrant le nombre de carabidés selon leur pubescence au cours des quatre mois d'étude.	<b>26</b>



## **Introduction**

### Introduction

En entomologie, les carabidés représentent environ 10% des espèces décrites dans l'ordre des coléoptères. Elle est composée de 40 000 espèces appartenant à plusieurs sous-familles (Dajoz, 2002).

La variation dans leur corporalité est importante mais reste relativement discrètes (Thiele, 1977). Maintes recherches ont tenté de lier les critères morphologiques de ce groupe taxonomique à leurs habitats, à leurs aptitudes locomotrices et à leurs régimes alimentaires (Evans et Forsythe, 1984).

En Algérie, les études sur cette famille sont limitées et se concentrent principalement sur leur composition faunistique et leur biodiversité (Bedel, 1895; Antoine, 1955-1962; Pierre, 1958; Chavanon, 1994; Chavanon et al, 1995; Ouchtati, 2013; Saouach, 2015; Amri et al., 2019). En revanche, la recherche morphométrique sur les espèces de carabidés n'a pas attiré l'attention des chercheurs algériens, seules quelques études se sont penchées sur les traits fonctionnels (Ouchtati et al, 2020; Amri et Ouchtati, 2023).

L'objectif principal de ce travail est l'étude des variables quantitatives et qualitatives des carabidés prélevés sur un écosystème particulier, qui est le Chott Tinsilt, classé dans la convention RAMSAR. Une hypothèse de départ suppose qu'il y aurait des variations temporelles importantes des variables étudiées, compte tenu de la sensibilité des carabidés aux changements environnementaux.

Le travail présenté est structuré en quatre parties principales :

1. Chapitre 1 : Aperçu générale sur les coléoptères carabiques.
2. Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude, description du matériel utilisé et des méthodes de travail adoptées.
3. Chapitre 3 : Présentation des résultats et analyse des données.
4. Discussion et conclusion, où sont exposées les interprétations des résultats obtenus ainsi que les perspectives futures.



**Chapitre 01 :**  
**Généralité sur les**  
**Carabidae**

**1-La classification des Carabidés**

Les Carabidés sont des insectes coléoptères souvent utilisés dans des recherches en écologie du paysage ou dans des études de milieux, ils ont l'avantage d'être nombreux et d'occuper presque tous le milieu (Conlon et al, 2005).

Ce groupe taxonomique représente la plus grande famille de Coléoptères Adephaga (du grec aden: beaucoup et phage: 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. En plus, grâce à sa grande diversité, il occupe tous les types d'habitats terrestres, aussi bien les milieux naturels et semi-naturels, que les milieux modifiés par les activités humaines, comme c'est le cas des parcelles agricoles (Dufrene & Desender, 2006). Il est très important de mentionner que ces insectes sont très sensibles aux perturbations environnementales, ainsi ils sont considérés comme de bons indicateurs biologiques (Fadda et al, 2008 ; Belitskaya et al, 2019). .En général, la position systématique des carabidés dans le règne animal peut être donnée comme suit :

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Arthropoda

**S /Embranchement :** Hexapoda

**Classe :**

**Sous-classe :** Pterygota

**Infra-classe :** Neoptera

**Ordre :** Coleoptera

**Sous-ordre :** Adephaga

**Super-famille :** Caraboidea

**Famille :** Carabidae

Actuellement, les critères utilisés pour établir la classification des Carabidae sont très divers, ils sont basés sur :

- La morphologie externe.
- anatomie de l'appareil reproducteur mâle et femelle.
- morphologie larvaire.
- formules chromosomiques, études des ADN et analyse chimique des substances Défensives.

### 2-Morphologie générale

#### 2-1- la morphologie d'adultes

Les carabidés sont physiquement et physiologiquement robustes et figurent parmi les animaux les plus performants en termes de diversité (Evan & Forsythe, 1984). Comme tous les insectes adultes, le corps d'un individu est composé de trois principales parties : la tête, le thorax et l'abdomen (fig1).

La tête des carabidés est constituée généralement par certains nombres de « somites » ; en avant de la bouche (oculaire, antennaire et postantennaire), trois postoraux (mandibulaire, maxillaire et labial). La tête des carabidés est robuste, arrondi, elle s'encastre dans le prothorax en général (Fig2) (Jeannel, 1941).

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).

L'abdomen possède 6 sternites (sauf *Brachinus* qui en possède 8), dont les trois premiers sont soudés.

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.

-Les antennes sont toujours filiformes ou moniliformes, composées de 11 articles (Mickael al ,2011).

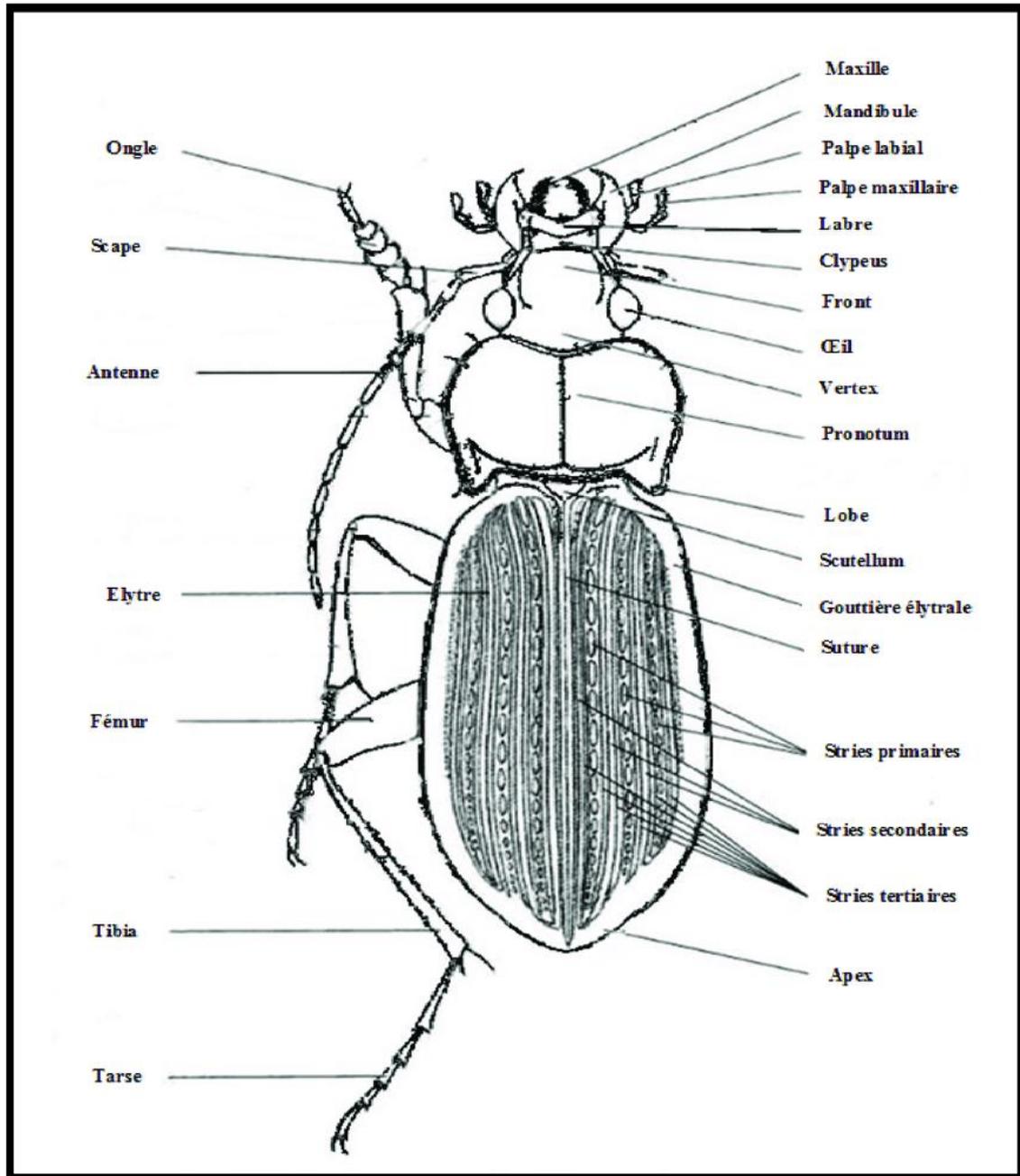


Fig1. Morphologie générale d'un carabidé adulte (Du Chatenet, 1986).

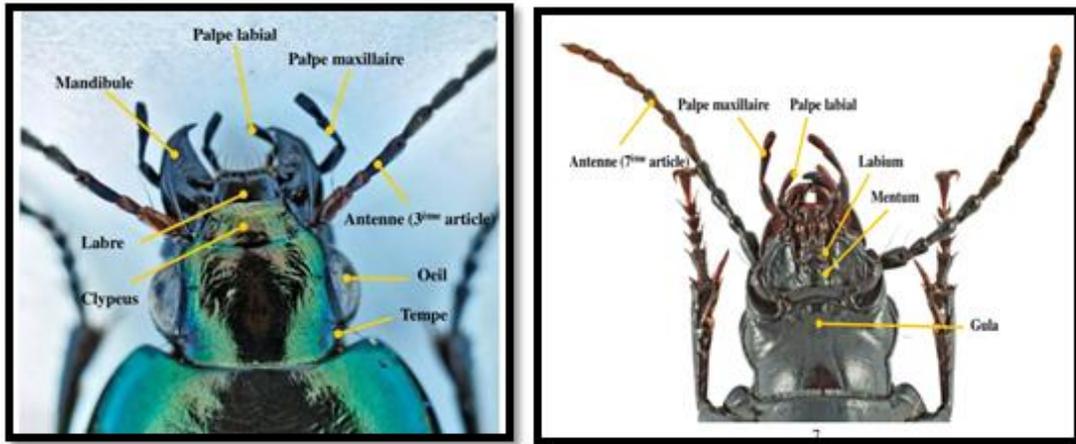


Fig2. Morphologie de la tête: à gauche la partie ventrale et à droite partie dorsale (Roger, 2003).

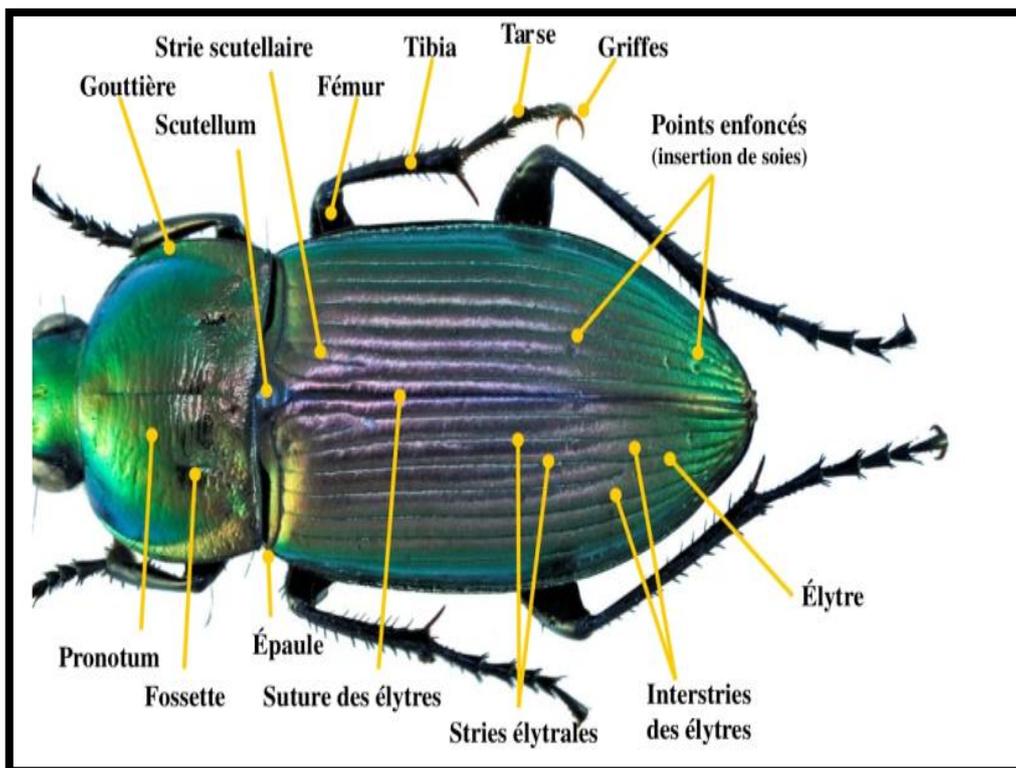
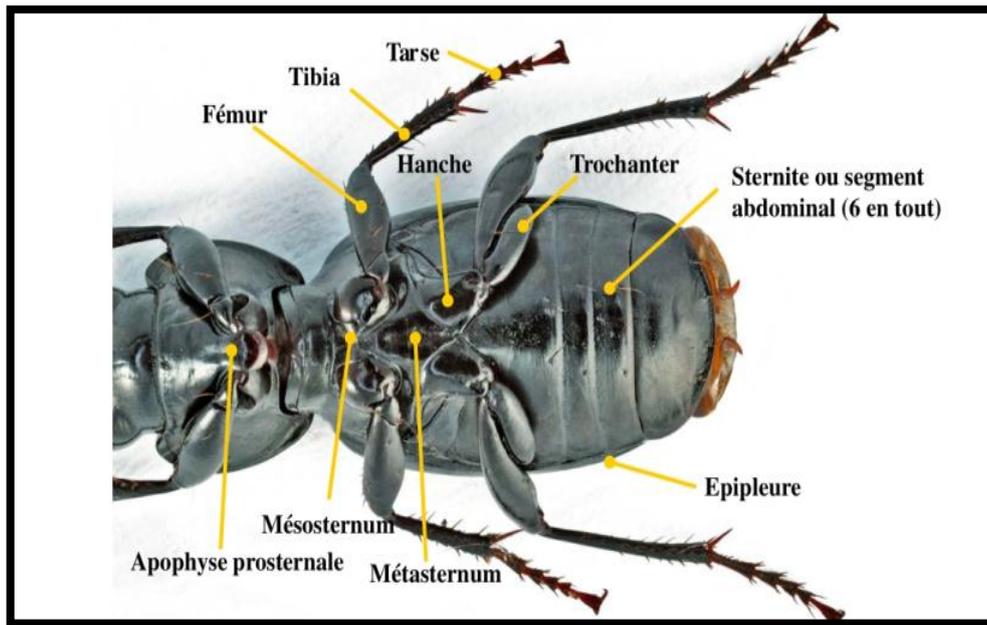


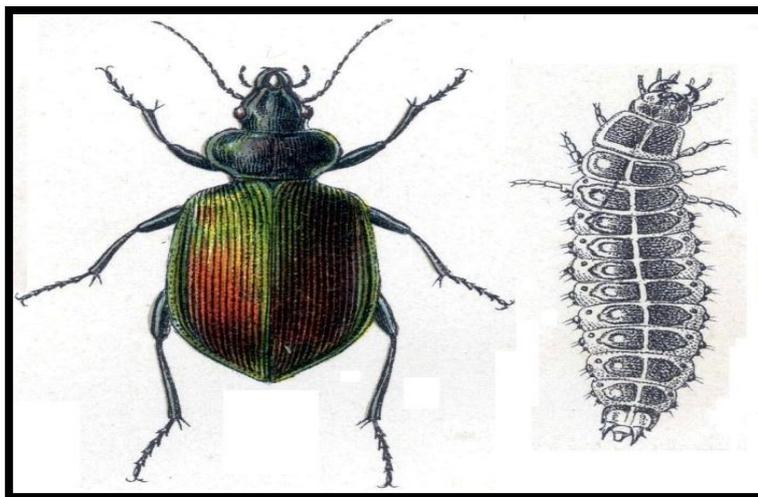
Fig3. Morphologie du prothorax (dessus) et ptérothorax (Roger, 2003).



**Fig4. Morphologie du prothorax (dessous) et l'abdomen (Roger, 2003).**

## 2-2-Morphologie des larves

Les larves de Carabidae ont une morphologie typique dite campodéiforme, c'est-à-dire dépourvue d'ailes et grandissant sans changements de forme au cours des différentes mues. 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 (Mickael al ,2011).



**Fig5. La forme larvaire d'un carabidé (campodéiforme) (Lindroth, 1974).**

**2-3- Morphologie des nymphes**

La nymphe est faiblement sclérifiée et de couleur jaunâtre à blanchâtre (figure 6). Entre 10 et 15 jours après son enfouissement, la partie dorsale de la larve va se fendre au niveau du thorax dans le sens de la longueur, permettant l'émergence de la nymphe. En quelques minutes, par contractions successives, la future nymphe refoule peu à peu la dépouille larvaire. Une fois libre, la nymphe d'abord très allongée va se rétracter, de façon à prendre sa forme définitive. À ce stade sont déjà visibles les pattes, mandibules et yeux du futur insecte. Puis ses téguments vont durcir, et tout l'insecte va se rigidifier pour attendre sa dernière mue. C'est une longue période pendant laquelle tout dérangement de l'insecte pourrait lui causer des dommages mortels. Chez les carabes la durée de la nymphose est brève (de 15 à 45 jours) (Trautner and Geigenmüller, 1987).

**3- Principaux traits biologiques de Carabidés****3-1-Régime alimentaire**

Les Carabidés sont souvent des carnivores et le nom adéophage fait allusion à la voracité de ces insectes (Dajoz, 2002), la majorité des espèces sont considérés comme des auxiliaires utiles dans la lutte contre les ravageurs des cultures (Leraut, 2015). On peut distinguer trois grands modes trophiques.

**3-1-1-Les espèces prédatrices**

Il semble que 80% des adultes et plus de 90% des larves sont carnivores, se nourrissent principalement de proies animales (Figure 8), tel que (limace, pucerons, vers, œufs, escargots, termites et fourmis) (Dajoz, 2002).

**3-1-2-Les espèces phytophages**

Ces espèces se nourrissent principalement de matière végétale et (notamment de graines), ce caractère apparaît chez deux tribus en particulier : Zabrinini et Harpalini. Ce régime alimentaire nécessite des adaptations morphologiques des mandibules et évolution des adducteurs pour broyer les graines, des adaptations physiologiques pour les digérer et les fragmenter. De même que des adaptations comportementales comme le stockage des graines.

**3-1-3-Les espèces polyphages**

Ce sont des espèces caractérisées par un régime mixte animale / végétales (Saouache, 2015). Les adultes recherchent activement leur proies à la surface du sol et sont capable de les repérés selon trois méthodes : par détection visuelle, olfactive (le carabe adulte possède des récepteurs

sensoriels sur les antennes qui lui permettent d'analyser les odeurs) ou bien par contact avec les palpes (maxillaires ou labiales).

### **3-2-Taille et mobilité**

Il existe deux formes d'individus chez les Carabidés. Les espèces macroptères, qui ont des ailes bien formées et sont capables de voler, et les espèces brachyptères, qui ont des ailes petites ou absentes et sont incapables de voler. Certaines espèces décrites comme dimorphes possèdent des individus macroptères et des individus brachyptères. La taille et la capacité de dispersion des carabidés sont étroitement liés (Gobbi et Fontaneto, 2008).

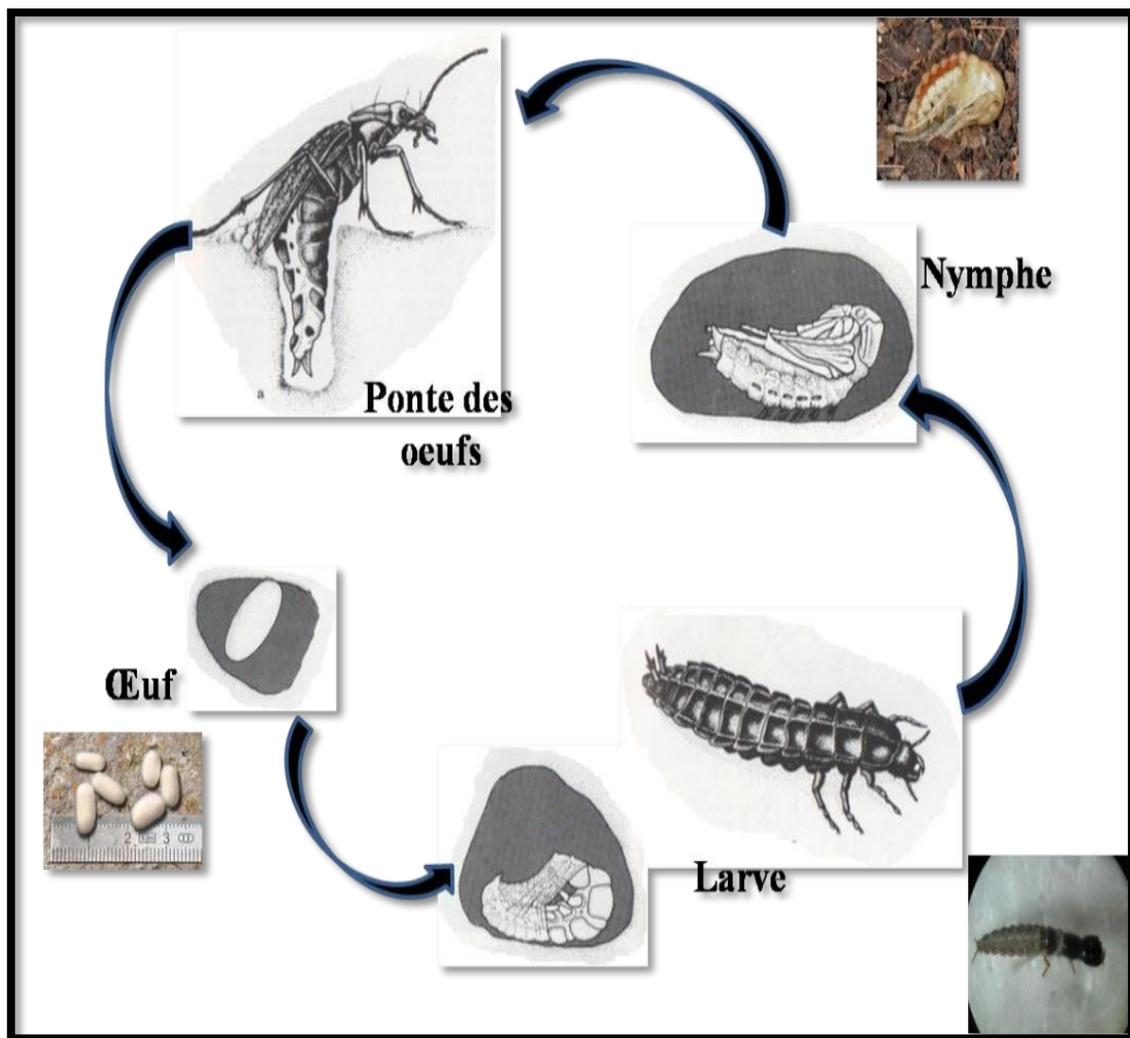
Selon de nombreux auteurs, les grandes espèces sont la plupart du temps brachyptères et sont rencontrées dans des écosystèmes fermés et stables, tandis que les petites espèces sont des macroptères et décrivent des écosystèmes ouverts (Pizzolotto, 2009). Ainsi, la taille du corps est souvent utilisée comme un indicateur de la qualité de l'habitat pour les carabidés (Eyre et al., 2012).

### **3-3-Habitat**

Les Carabidae 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. Ils sont sensibles aux facteurs abiotiques (climat, caractéristiques du sol) et au type de couverture végétale. De nombreuses espèces sont caractéristiques des milieux ouverts, prairies naturelles ou milieux cultivés, d'autres du milieu forestier. Les espèces peuvent hiverner dans les parcelles cultivées. Elles sont donc particulièrement sensibles aux pratiques culturales (labour, désherbage). Dans les cultures légumières, elles hivernent préférentiellement dans les zones non cultivées de bordure. Dans tous les cas, la préservation des infrastructures agro-écologiques est importante pour maintenir leur présence dans les cultures (Alain, 2011).

### **4-Reproduction et cycle de vie**

Généralement, les carabes réalisent une métamorphose complète, le développement se réalise en quatre étapes : l'œuf, la larve, la nymphe et adulte. (Fig7)



**Fig6. Les étapes du développement des Carabidés (Trautner et Geigenmüller, 1987)**

Chez les Carabidae, Il existe deux types de reproducteurs: (i) les espèces qui se reproduisent en automne (reproducteurs d'automne) et passent l'hiver sous forme de larves dans le sol et elles seront plus actifs du printemps à la fin de l'été, et (ii) les espèces se reproduisant au printemps (reproducteurs de printemps) et passent l'hiver au stade adulte, ils seront actifs en été et au début de l'automne (Lövei et Sunderland, 1996; Holland, 2002).

La ponte des œufs s'effectue un par un à des endroits séparés pour limiter le cannibalisme une fois que les larves sont aptes à se nourrir. Pendant de la saison chaude, les adultes vivent à la surface du sol, mais se cachent dans les premiers centimètres du sol la journée (Lovei & Sunderland, 1996). Les carabes qui passent la saison froide au stade adulte se réfugient en dehors des parcelles exploitées, dans les bordures enherbées, plus denses en végétation et donc moins exposées aux basses températures, ils sont plus actifs la nuit (Dajoz, 2002).

**4-1-L'œuf**

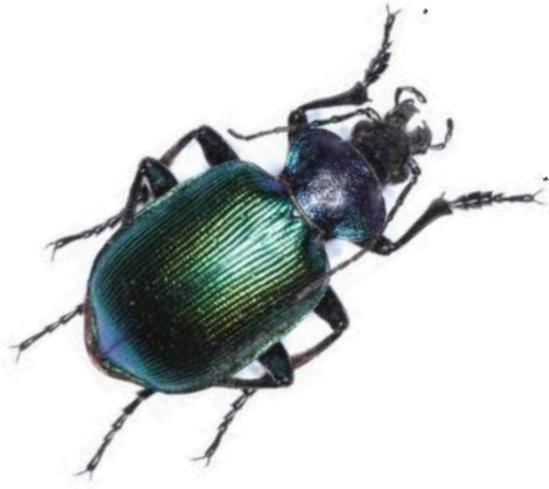
Les œufs sont de petite taille, sauf pour certains espèces qui vont jusqu'à 8 mm, exemple du *Carabus coriaceus* (Boumalit et Bouhdjar, 2018). Les carabes sont ovipares, la femelle peut pondre de 5-10 à plusieurs centaines d'œufs selon les espèces (Saouache 2015). Elle dépose ses œufs, soit directement en terre, ou bien isolement, dans de mini logettes qu'elle aménage avec son ovipositeur (son organe de ponte).

En général, les œufs, du moins à l'émission, présentent une forme légèrement arqués, un peu à la manière d'un haricot (figure 8). L'incubation est en moyenne de 8 à 15 jours (Trautner et Geigenmuller, 1987).

**5-Importance économique des Carabidae**

Les carabes constituent une part importante des prédateurs présents dans les parcelles agricoles. Leurs activités prédatrices se révèlent dès les premiers stades larvaires. Les larves sont assez mobiles. Elles peuvent s'attaquer aux gastéropodes ou aux oeufs. Chez les carabes, on observe une certaine spécificité des proies. En priorité ils s'attaqueront aux mollusques et aux œufs de ces derniers (Larochelle, 1990).

Dans le cas des prédateurs s'attaquant aux gastéropodes, on a observé plusieurs adaptations morphologiques, Certaines espèces, souvent localisées en zones montagneuses, se sont adaptées différemment pour la prédation des escargots : leur tête et leur prothorax se sont affinés et allongés pour pouvoir pénétrer par l'orifice de la coquille et manger la proie à l'intérieur de son système défensif. C'est le cas des espèces du genre *Cychnus* et d'autres espèces comme c'est le cas de *Carabus (Macrothorax) morbillosus* Fabricius, 1792.



**Chapitre 02 :**  
**Matériels et méthodes**

**1-Travail sur terrain**

Le matériel biologique de cette étude a été obtenu au cours d'une étude effectuée par AMRI (2020), sur une période qui s'est étalée sur une année (2016 / 2017), au niveau du lac salé Chott Tinsilt. Ce dernier est une zone humide faisant partie de l'éco-complexe des zones humides des Hauts plateaux Constantinois, et est classé sites Ramsar en 2009 (ZEDAM, 2015).

**1-1-Localisation du site d'étude**

Le chott Tinsilt est localisé à l'Ouest de la Wilaya d'Oum El Bouaghi dans la commune Ouled Zouaï, à 17 Km de la ville d'Ain M'Lila. 05 km de la Commune Souk Naâmane. Il borde la route nationale n° 3 qui relie Constantine et Batna à l'Ouest. Il couvre une superficie de l'ordre de 2154 ha, avec les coordonnées géographiques suivantes: 35°53'14" N, 6°28'44" E, et une élévation de 792 m (AMRI, 2020).

**1-2-Couvert végétal**

Selon BEZZALLA et al (2019), chott Tinsilt abrite 60 espèces végétales appartenant à 18 familles, La plupart de ces espèces sont adaptées aux milieux salins, présentant une couverture végétale allant de faible à moyenne. Selon la même étude, les espèces végétales est composée essentiellement d'espèces appartenant à deux grandes familles, les *Chénopodiacées* et des *Aizoacées*. Les espèces connues sont représentées par *Mesembryan nodiflorum*, *Salicornia arabica*, *Arthrocnemum indicum*, *Ruppia maritima* et *Atriplex sp.* Ces espèces sont très tolérantes aux fortes concentrations de salinité et aux niveaux élevés d'humidité du sol.

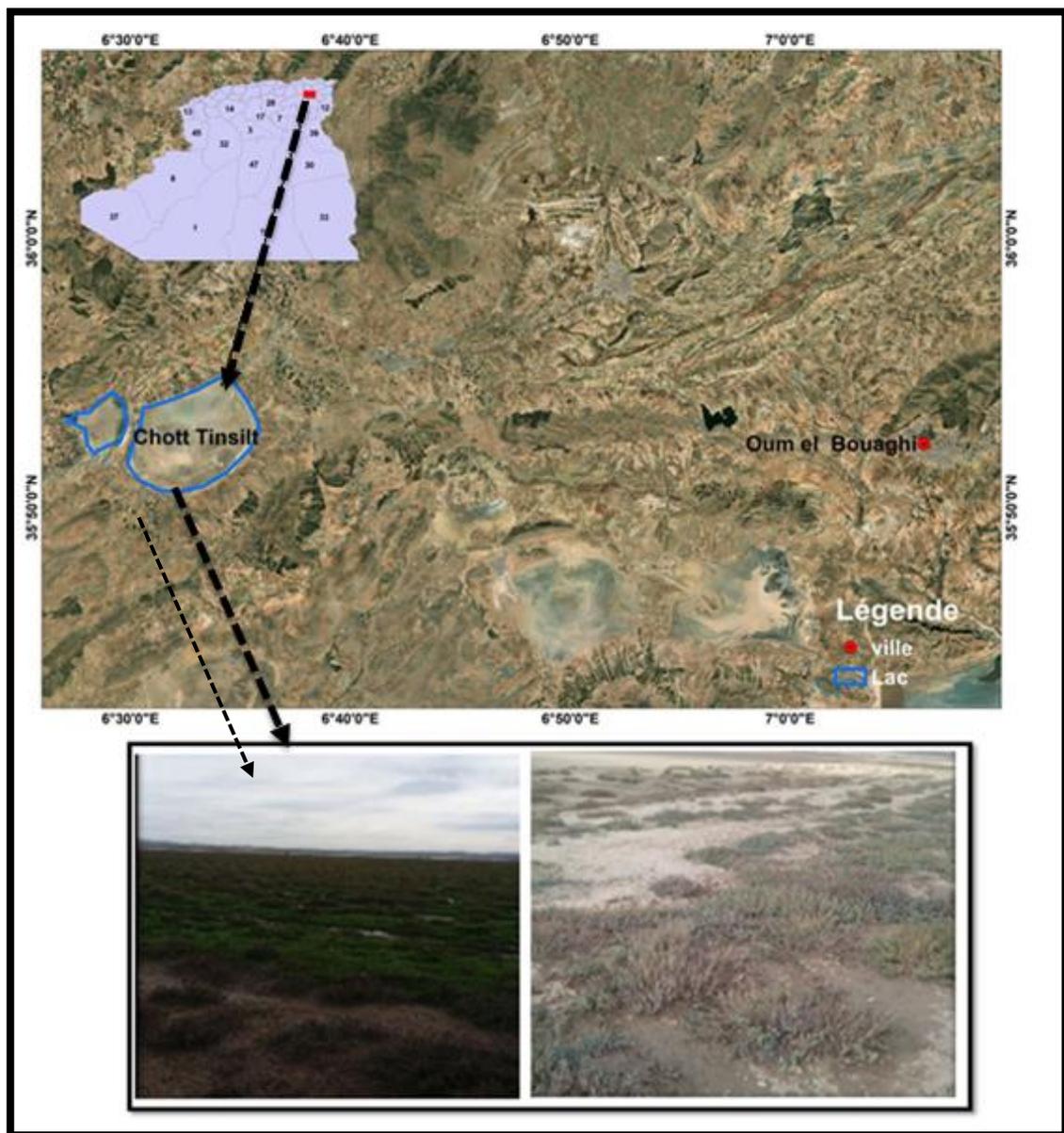


Fig7. Position géographique du chott Tinsilt (AMRI, 2020).

### 1-3-Caractéristiques pédologiques

Les sols sont de type halomorphe à structure non dégradée salins OÙ il se caractérise par (D.G.F., 2004):

Tab1. Quelques caractéristiques du sol du Chott Tinsilt (D.G.F, 2004).

<b>Texture</b>	<b>Moyenne à grossière</b>
<b>Taux d'argile</b>	<b>55%</b>
<b>Structure</b>	Grumeleuse à granulaire
<b>Calcaire total</b>	<b>22 à 32%</b>
<b>Lessivage</b>	Présent
<b>Conductivité électrique</b>	Varie de 0,16 à 6 mmhos/cm
<b>Matière organique</b>	Très pauvre
<b>Azote total</b>	Très pauvre
<b>Éléments nutritifs</b>	Très pauvres à pauvres, sauf le potassium échangeable
<b>Réaction du sol</b>	Moyennement alcaline
<b>Texture</b>	Limoneuse à limono-sableuse

#### 1-4- Caractéristiques climatiques

La description climatique de la zone d'étude est faite sur la base des données météorologiques de 44 ans (1973-2017), fournies par la station météorologique de Batna, située à 15 Km des deux sites.

Le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnols (Fig.11) pour la période climatique sus-indiquée, montre que la saison sèche s'étend de la mi-Avril jusqu'à la fin de Novembre, tandis que le calcul du quotient d'Emberger de la même période, a permis de placer la zone d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais, soit  $Q=29,38$  et  $m = 0,54^{\circ}\text{C}$  (Figure 12). Selon De Martonne, la zone est soumise à un climat semi-aride avec un indice  $I = 16,55$  (AMRI, 2020).

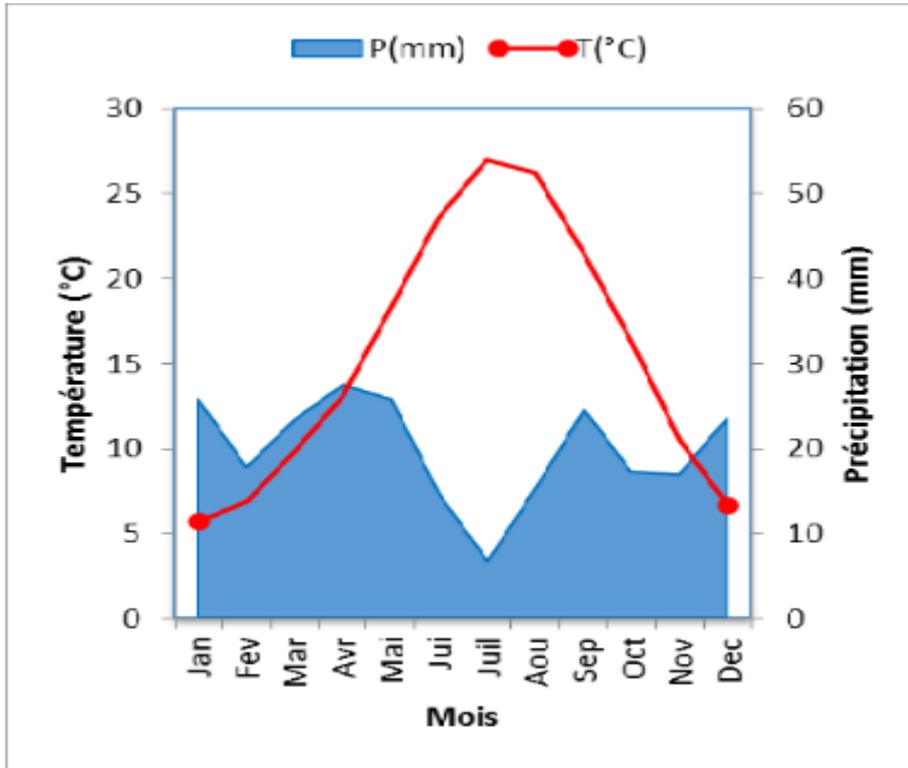


Fig8. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la région d'étude appliqué pour la période 1973-2017 selon AMRI (2020).

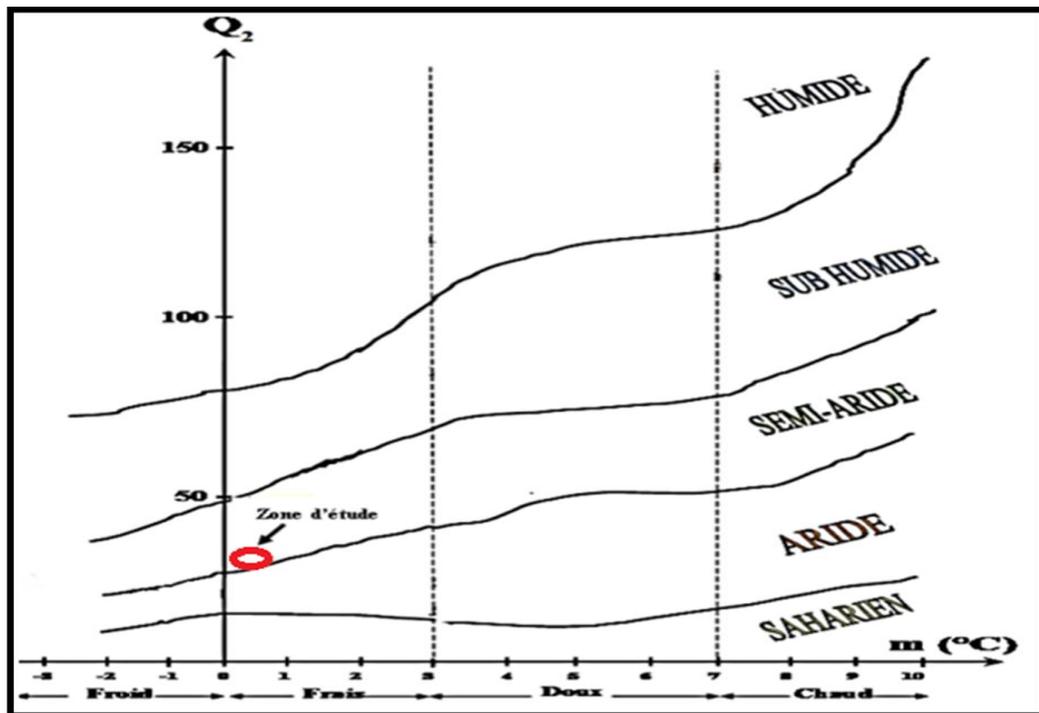


Fig9. Positionnement de la zone d'étude sur le climagramme d'Emberger au cours de la période 1973-2017 selon AMRI (2020).

### 1-5- Méthode d'échantillonnage

Les pièges d'interception sont considérés comme de puissants outils dans l'échantillonnage quantitatif normalisé des coléoptères en général et les carabidés en particulier (THIELE, 1977). Selon AMRI (2020), quarante-huit (48) récipients en plastique (profondeur = 10 cm; diamètre = 9 cm), remplis d'un liquide conservateur (eau, sel, vinaigre, détergent), ont été enterrés verticalement.

Les pots sont répartis sur douze (12) points d'échantillonnage équidistants de 50 m. Les sorties étaient régulières et bimensuelles, durant une année entière depuis Novembre 2016 jusqu'au mois d'Octobre 2017. Dans notre étude, les mois qui ont été prises en considération sont: Février, Mars, Avril et Mai.



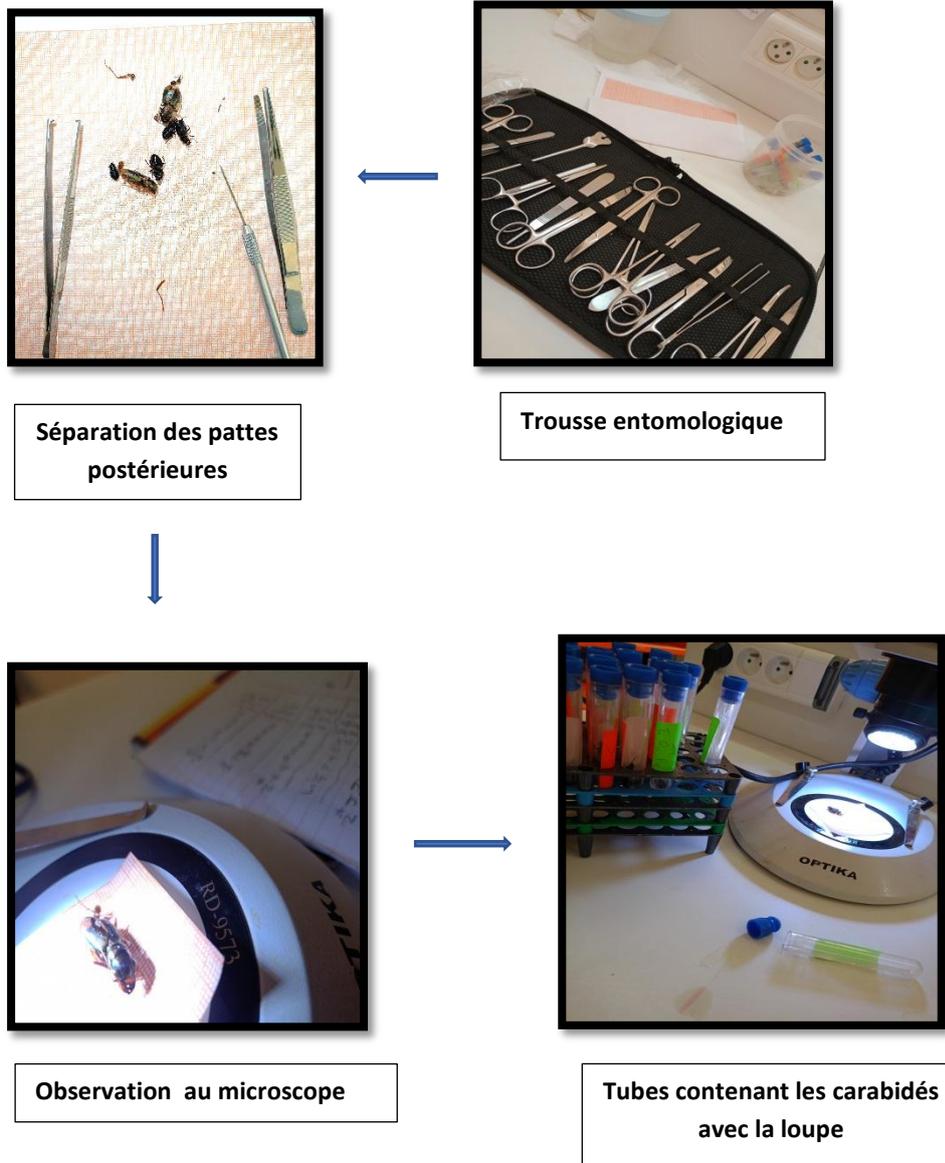
Fig10. Les pots Barber utilisés dans l'échantillonnage (AMRI, 2020).

## 2- Travail au laboratoire

### 2-1-Tri, dénombrement et conservation

Au labo, les individus subissent un séchage par les papiers absorbants. Puis, dans des boîtes de pétri et à l'aide d'une loupe binoculaire à grossissement suffisant (x10 ou plus) et des pinceaux, les carabidés sont dénombrés afin de concevoir la matrice des données. A la fin, des

tubes à essai contenant de l'alcool (70%) ont été utilisés pour conserver de nouveau ces insectes (Fig13.)



**Fig11. Matériel utilisé au laboratoire dans les mesures des paramètres morphométriques des carabidés.**

## 2-2-Recensement des paramètres morphologiques

Dans la présente étude, chaque individu collecté est caractérisé selon les mesures morphologiques quantitatives et les caractéristiques qualitatives.

### 2-2-1-Paramètres quantitatifs

- Taille total de l'individu (TT): elle a été mesurée pour chaque individu de la tête à l'extrémité de l'abdomen.
- L'abdomen (Ab): la distance entre l'extrémité du premier sternite abdominal et celle du dernier.

- Les élytres (Ely): du scutellum jusqu'au fin d'élytre.
- Pronotum (Pr): la partie la plus volumineuse du thorax, située entre la tête et les élytres.
- Les antennes (An): sont toujours composées de articles est celui rattachées à la tête.
- Patte postérieur (Pp) : elles sont pentamères, avec de grandes hanches qui divisent le premier sternite abdominal.

### 2-2-2-Paramètres qualitatifs

- **Couleur:** coloré (col) ou bien sombre (som).
- **Pubescence:** poilus (poi) ou bien non poilus (non poi).
- **Allure:** svelte (svelt) , moyen (moy) et trapu (tra).

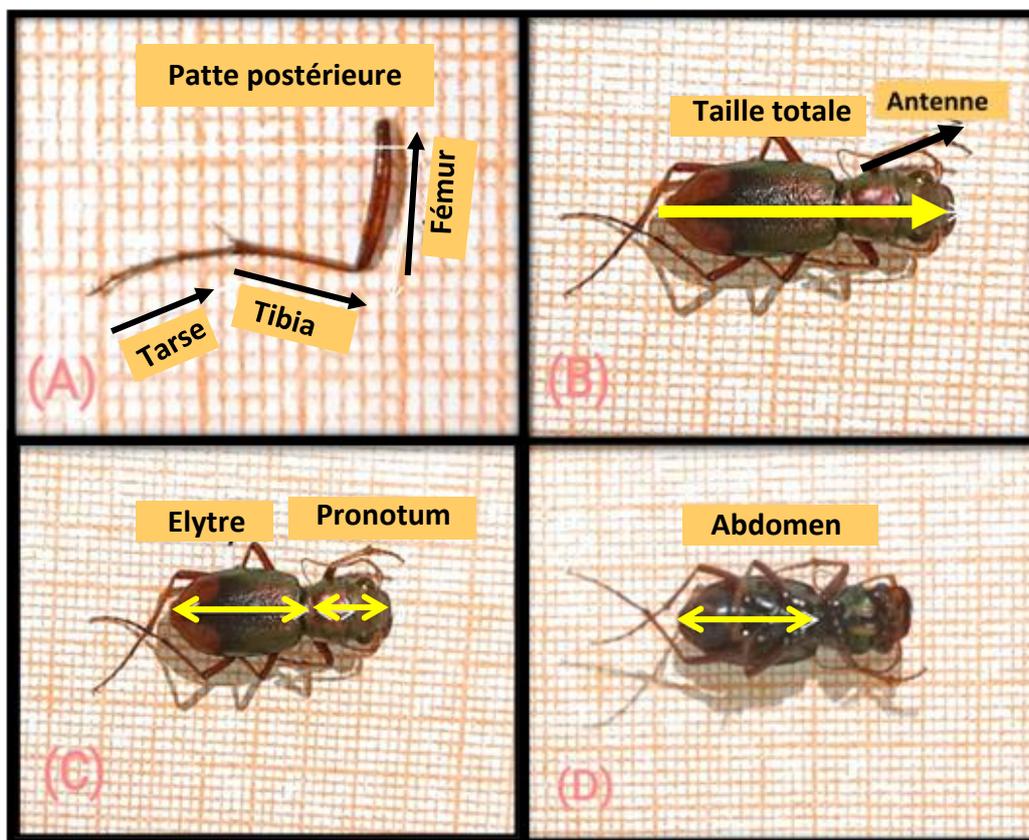
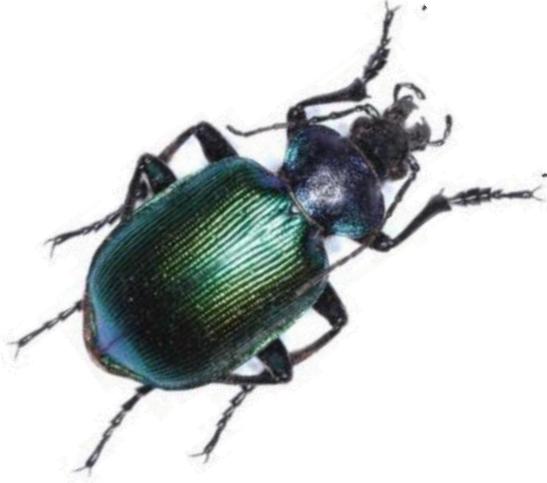


Fig12. Différentes mesures morphométriques d'un carabidé.



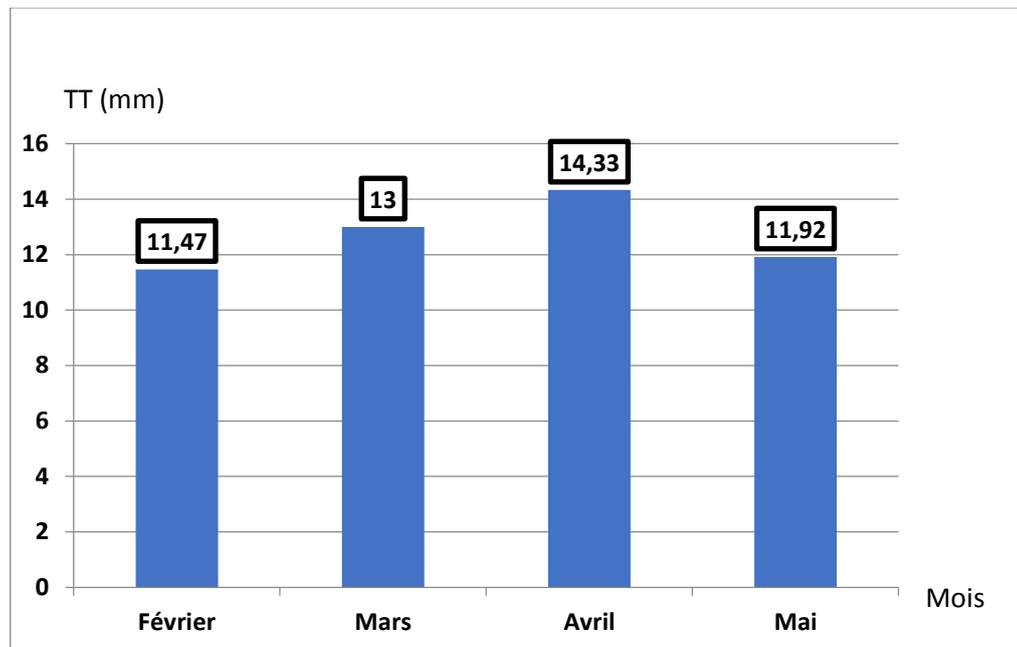
## **Chapitre 03 :**

# **Résultats**

## 1-Paramètres morphométriques quantitatifs

### 1-1-Taille Totale

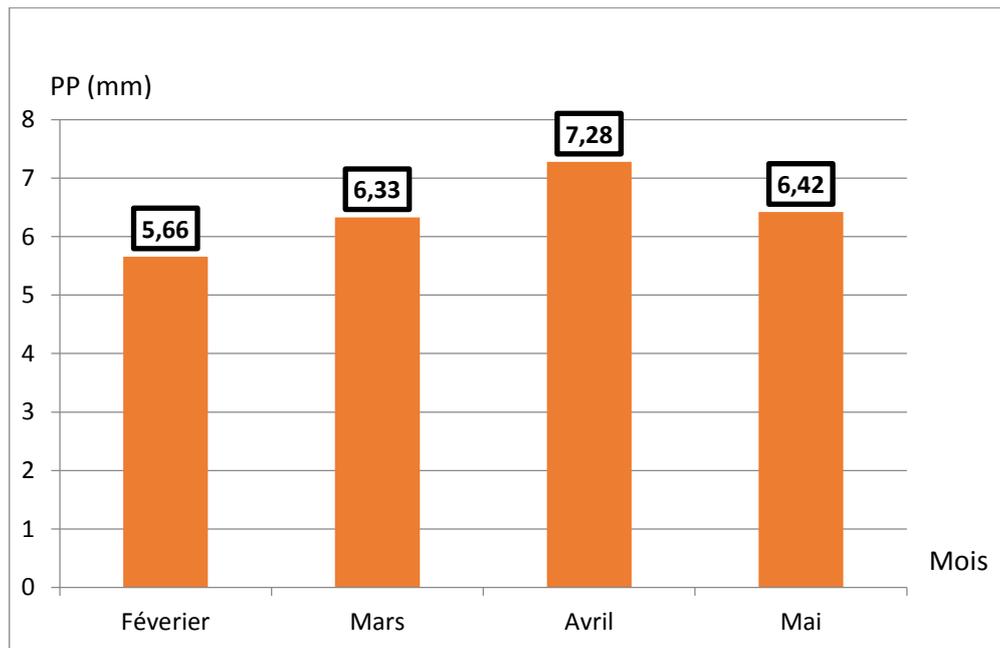
Selon la fig12, les plus grandes valeurs de (TT) ont été enregistrées dans le mois de avril avec une moyenne égale à 14,33 mm, alors que les trois autres mois la valeur des moyennes de (TT) sont comme suit: Mars (13 mm), Février (11,47 mm), Mai (11,92 mm).



**Fig13. Représentation graphique montrant la variation de la taille totale (TT) des carabidés au cours des mois d'étude.**

### 1-2-Patte Postérieure

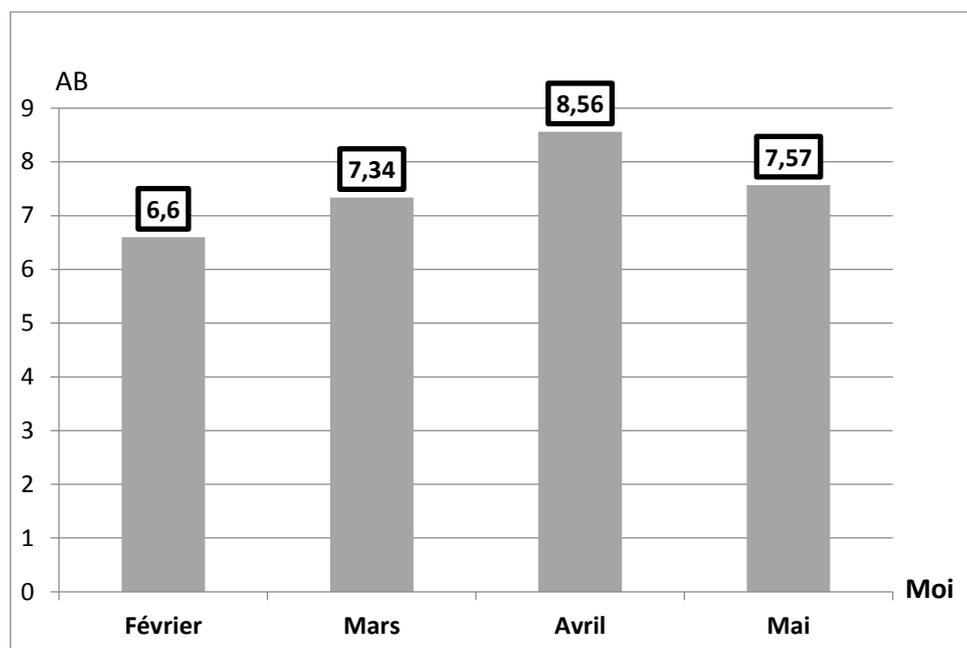
Les plus grandes valeurs de (PP) ont été observées dans le mois d'Avril (7,28 mm), alors que au cours des deux (2) mois Mai et Mars les valeurs étaient proches et sont de l'ordre de 6,42 mm et 6,33 mm respectivement. Le mois de Février enregistre la plus faible valeur, soit 5,66 mm.



**Fig14. Représentation graphique montrant la variation de la patte postérieure (PP) des carabidés au cours des quatre mois d'étude.**

### 1-3-Abdomen

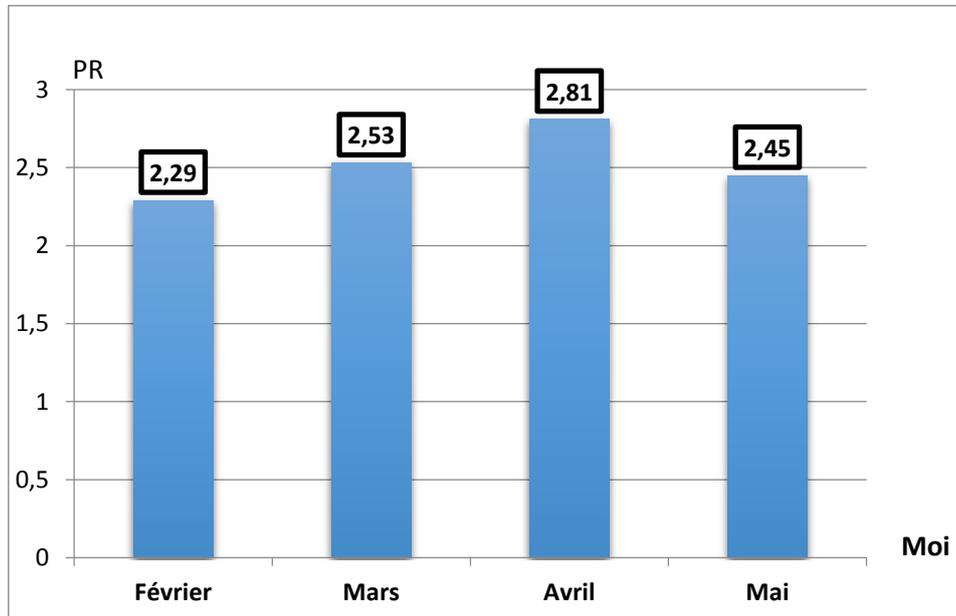
Selon la fig14, les plus grandes valeurs de (Ab) ont été enregistrées dans le mois d'avril (8,56 mm), alors que les deux mois de Mai et Mars enregistrent des moyennes égales à 7,57 mm et 7,34 mm respectivement. Au mois de Février la moyenne prend la valeur 6,6 mm.



**Fig15. Représentation graphique montrant la variation de l'abdomen (Ab) des carabidés dans les quatre mois d'étude.**

#### 1-4-Pronotum

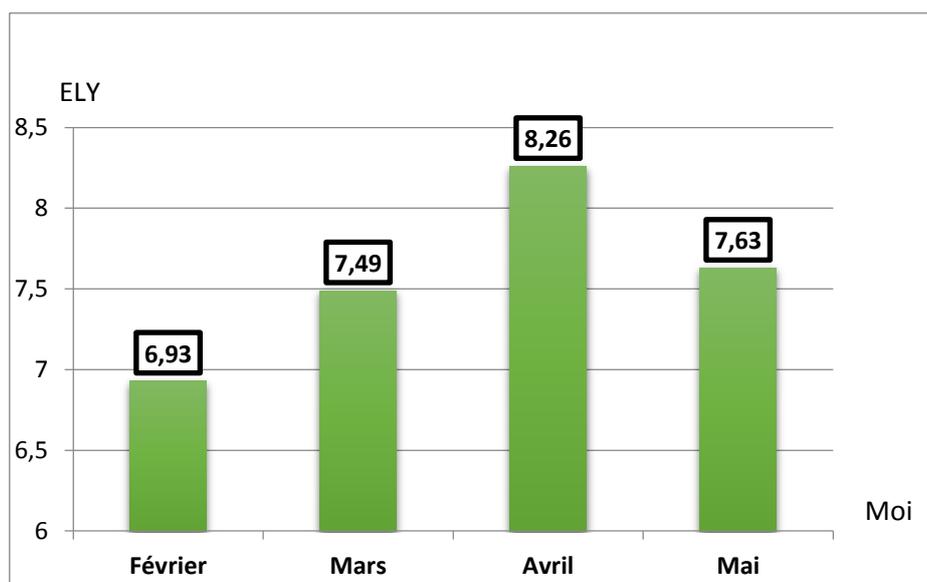
Selon la fig15, on constate que le mois d'Avril enregistre la plus grande valeur, soit 2,81 mm, tandis que pendant Mars, Avril et Mai les valeurs sont très proches, soit 2,53 mm, 2,45 mm et 2,29 mm respectivement.



**Fig16. Représentation graphique montrant la variation de le pronotum (PR) des carabidés dans les quatre mois d'étude.**

#### 1-5-Elytres (Ely)

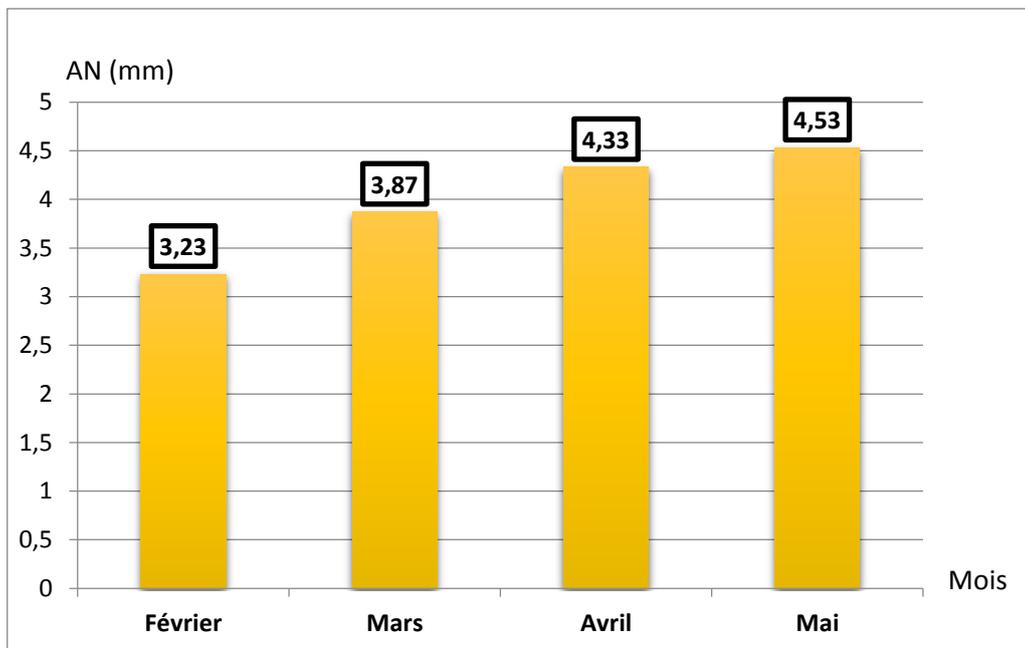
Concernant les élytres, la plus grande valeur est observée au mois d'Avril (8,26 mm), suivi par les deux autres mois Mars (7,49 mm), Mai (7,63 mm) et Février (6,93mm).



**Fig17. Représentation graphique montrant la variation des Elytres des carabidés dans les quatre mois d'étude.**

### 1-6- Antennes

Les plus grands valeurs des antennes sont observées dans les mois du Mai et Avril, les valeurs étaient proches (4,53mm) et (4,33mm), et dans les autres deux mois Mars et Février aussi étaient proches (3,87 mm) et (3,23mm).

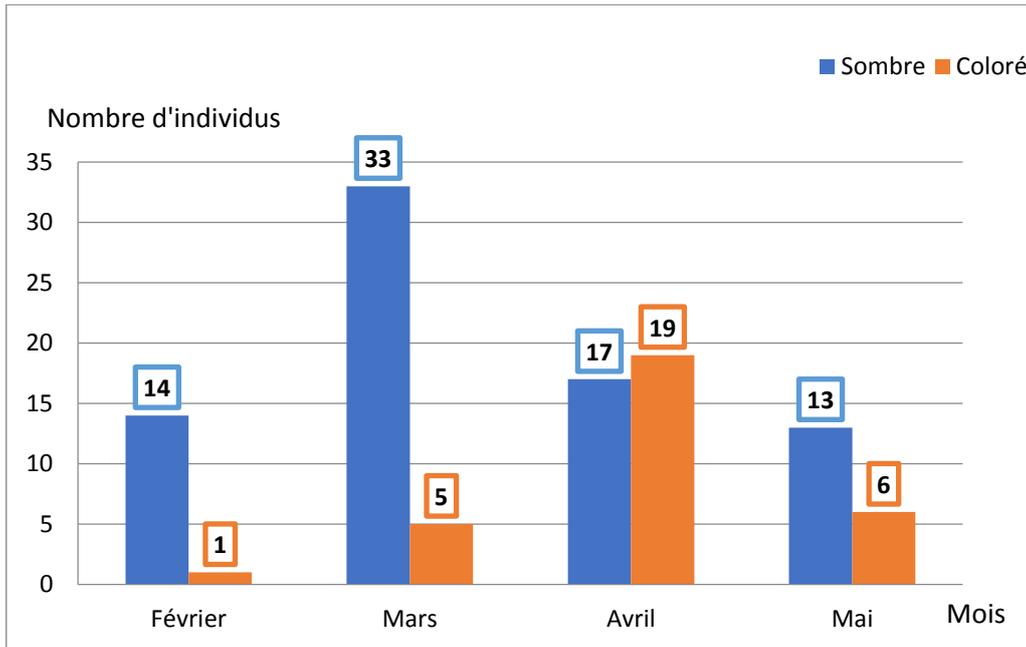


**Fig18. Représentation graphique montrant la variation des Antennes (An) des carabidés dans les quatre mois d'étude.**

### 2-Paramètres qualitatifs

#### 2-1- La couleur

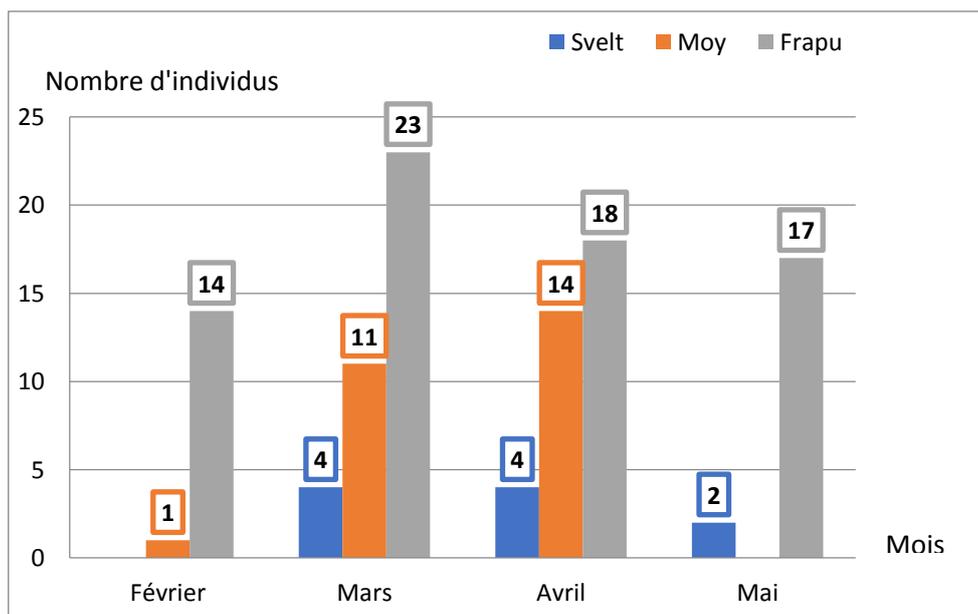
Selon la figure 18, le plus grand nombre de carabidés à couleur sombre est enregistré au mois de Mars (33 individus) suivi par Avril (17 individus), Février (14 individus) et Mai (13 individus). En revanche, le plus grand nombre de carabidés colorés est observé au mois d'Avril (19 individus) suivi par Mai (6 individus), Mars (5 individus) et Février (1 individu).



**Fig19. Représentation graphique montrant le nombre d’individus selon leurs couleurs au cours des quatre mois d’étude.**

**2-2- Allure**

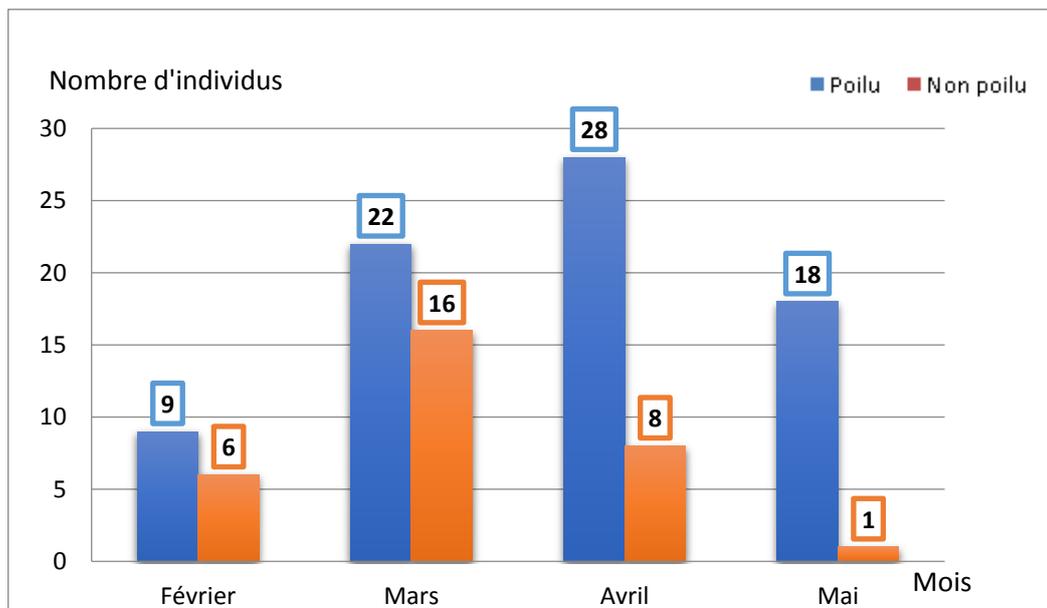
Selon la figure 19, il y a une représentation dominante des individus trapus au cours de tous les mois d’étude. Quant aux individus à taille moyenne, ils sont au nombre de 14 en Avril, 11 en Mars, 1 en Février et absents en Mai. Le plus grand nombre d’individus sveltes est observé en Mars et Avril, soit 4 individus pour chacun, suivi par le mois de Mai (2 individus) et absents au mois de Février.



**Fig20. Représentation graphique montrant le nombre de carabidés selon leurs allures au cours des quatre mois d’étude.**

### 2-3-Pubesence

Selon la figure 20, les individus poilus sont les plus dominants au cours de tous les mois d'étude. Quant aux individus non poilus, ils sont au nombre de 16 en Mars, 8 en Avril, 6 en Février et 1 en Mai.



**Fig21. Représentation graphique montrant le nombre de carabidés selon leur pubescence au cours des quatre mois d'étude.**



**Chapitre 04 :**  
**Discussion et conclusion**

### Discussion et conclusion

Pour échantillonner les carabidés, des pièges Barber ont été utilisés pendant une période de quatre mois dans le Chott Tinsilt, situé au niveau de la région d'Oum El Bouaghi. Les pièges étaient disposés selon un design expérimental spécifique, ce qui a permis de capturer un total de 108 individus. Selon Chenchouni et al. (2015), plus que l'effort d'échantillonnage augmente, la probabilité de rencontrer de nouvelles espèces augmente en parallèle. En général, la méthode des pots Barber est la plus utilisée pour les Arthropodes terricoles, toutefois, l'utilisation de pièges lumineux s'est révélée efficace dans la collecte des insectes carabiques, comme le démontrent les travaux de Liu et al. (2007). Selon la classification de Cole et al. (2002)

Dans la présente étude, les individus récoltés ont des tailles mesurant entre 11,43 mm et 14,33. Selon la classification de Cole et al. (2002), ces individus sont tous de taille moyenne. Étant donné que ces individus ont tendance à être petits, il se pourrait que le facteur perturbation, particulièrement d'origine anthropogénique soit présent et exerce sa pression sur la communauté. En effet, l'hypothèse de Szyszko (1983) stipulant que les perturbations conduisent à des assemblages carabiques caractérisés par des espèces de petite taille. En outre, la taille des individus est en rapport avec la quantité de la matière organique contenue dans le sol (Blake et al., 1994). Dans le chott Tinsilt, la teneur de la matière organique a enregistré des valeurs faibles, ne dépassant pas 2% au cours de la période d'étude, et c'est caractéristique des milieux halins (Amri, 2020). Donc, Cette explication pourrait être projetée sur le cas présent.

Globalement, les mesures de la patte postérieure sont plus élevées au mois d'avril. Selon Forsythe (1987), la conception ancestrale des carabidés seraient une adaptation à la course à pied, cette dernière touche surtout les pattes postérieures. Ces mesures informent sur leur capacité de courir rapidement par rapport aux carabidés récoltés au cours des autres mois d'étude. Ça pourrait être expliquée par la mise en compétition entre les carabidés et les autres animaux actifs sur le sol, dont leur nombre augmente pendant Avril, comme les araignées, afin d'accéder aux ressources disponibles dans le site. Les plus grandes valeurs des antennes sont aussi observées au mois d'Avril. Morwinsky et Bauer (1997) ont trouvé des différences significatives entre les antennes de différentes espèces, qui étaient associées à des différences dans leur comportement de chasse.

Les valeurs des pronotums et abdomens sont plus grandes au mois d'Avril. Selon Roume (2011), une base plus étroite du pronotum peuvent permettre une meilleure mobilité à l'intérieur des fissures et des galeries du sol, et la possibilité de changer facilement l'orientation du mouvement entre les particules du sol (Roume, 2011).

En ce qui concerne les élytres, les plus grandes valeurs sont enregistrées pendant le mois d'Avril. Selon la longueur des pattes ce sont de bons coureurs, ce qui confirme encore une fois que les carabidés préfèrent majoritairement la marche au vol pour se déplacer (Roume, 2011).

Selon la couleur, le plus grand nombre de carabes sont sombres, alors qu'en Avril, le nombre de carabes colorés était plus que sombre. Concernant la pubescence, les carabidés poilues sont les plus présentes.

Ces résultats confirment l'hypothèse de départ selon laquelle il existe une grande variation des variables quantitative et qualitative entre les mois étudiés.

Quoiqu'une liste de paramètres quantitatifs et qualitatifs soit étudiée dans ce travail, l'approfondissement de cette partie est requis.

## Références

---

### -A-

- Alain Garcin et al (2011).**Le point sur les carabesen cultures fruitières et légumières.
- Amri Chérine (2020).** Evaluation de la diversité de l'entomofaune carabique (Coleoptera : Carabidae) dans les Chotts de l'Est Algérien.
- Antoine M (1955-1962).** Coléoptère carabiques du Maroc, Zoologie France: LaRose.

### -B-

- Bedel L (1895).** Catalogue raisonné des coléoptères du Nord de l'Afrique, Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, avec notes sur les îles de Canaries. Paris
- Boumalit S et Bouhdjar I (2018).** Inventaire de la faune carabique au niveau des cultures des céréales dans la région de Constantine (ITGC El khroub). Mémoire de master, université des frères Mentouri. Constantine, 67p.  
Des frères Mentouri. Constantine, 67p.
- Bezzalla A, Houhamdi M, Maazi MC, Chenchouni H (2019).** Modelling climate influences on population dynamics and diurnal time-budget of the Shelduck (*Tadorna tadorna*) wintering in Ramsar wetlands of Algeria. Avian Biology Research 12 (2): 1-19.

### -C-

- Chenchouni H, Menasria T, Neffar S, Chafaa S, Bradai L, Chaibi R, Mekahlia MN, Bendjoudi D, Si Bachir A (2015).** Spatio-temporel diversity, structure and trophic guilds of insect assemblages in a semi-arid Sabkha ecosystem. PeerJ 3 : e860.
- Cole LJ, Mc Cracken DI, Dennis P, Downie IS, Griffin AL, Foster GN, Murphy KJ, Waterhouse T (2002).** Relationships between agricultural management and ecological groups of ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*) on Scottish farmland. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 323-336.

### -D-

- Dajoz R(2002).** Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés : Ecologie et Biologie. Edition Auteur.
- DGF (2004).** Atlas IV des zones humides algériennes d'importance internationale. Direction Générale des Forêts. 1ère ed. Alger, Algérie: Ed-Diwan
- Dufrene, M. et Desender, K. 2006.** L'érosion de la biodiversité : les carabides. Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon. Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois - Gembloux et Institut royal des Sciences naturelles de Belgique - Bruxelles. 28p.
- DuelliP, Obrist M K, Schmatz D R (1999).** Biodiversityevaluation in agricultural landscapes: above-groundinsects. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74(1-3), 33-64

## Références

---

### -E-

**-Evans MEG, Forsythe TG (1984).** A comparison of adaptation to running, pushing and burrowing in some adult Coleoptera: especially Carabidae. *Journal of Zoology* 202: 513 - 534.

**-Eyre M.D., Luff M.L. and Leifert C., 2013.** Crop, field boundary, productivity and disturbance influences on ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in the agroecosystem. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 165: 60–67.

### -F-

**-Fadda S., Orgeas J., Ponel P., Buisson É. and Dutoit T., 2008.** Conservation of grassland patches failed to enhance colonization of ground-active beetles on formerly cultivated plots. *Environmental Conservation*, 3 (2): 109-116.

**-Forsythe T. G. (1987).** The relationship between body form and habit in some Carabidae (Coleoptera). *J. Zool. (Lond.)* 211: 643-666.

### -G-

**-Garcin A, Picault S, Ricard JM (2011).** Le Point sur les Carabes en cultures fruitières et légumières. *Ctifl*, 31 : 1-8.

**-Gobbi M, Fontaneto D (2008).** Biodiversity of ground beetles (Coleoptera : Carabidae) in different habitats of the Italian Po lowland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 127: 273-276.

### -H-

**-Holland J.M. and Reynolds C.J.M., 2002.** The impact of soil cultivation on arthropod (Coleoptera and Araneae) emergence on arable land. *Pedobiologia*, 47 : 181-191.

### -J-

**-Jeannel R (1941).** Faune des coléoptères carabiques de France, partie 1. 1ère ed. Paris, France : Paul Lechevalier et fils.

### -K-

**-Kotze DJ, Brandmayr P, Casale A, Dauffy-Richard E, Dekoninck W, Koivula MJ, Lovei GL, Mossakowski D, Noordiik J, Paarmann W et al. (2011).** Forty years of carabid beetle research in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation. *ZooKeys* 100: 55-148.

### -L-

**-Larochelle A, Larivière MC (2003).** A natural history of the ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) of America north of Mexico. 1ère ed. Sofia, Bulgarie : Pensoft. Publisher.

**-Liu Y, Axmacher JC, Li L, Wang C, Yu Z (2007).** Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) inventories: a comparison of light and pitfall trapping. *Bulletin of Entomological Research* 97: 577–583.

## Références

---

**-Lovei GL, Sunderland KD (1996).** Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). Annual Review of Entomology 41: 231-256.

### -M-

**-Melnychuk NA, Olfert O, Youngs B, Gillott C. (2003).** Abundance and diversity of Carabidae (Coleoptera) in different farming systems. Agriculture Ecosystems & Environment 95:69-72.

**- Mickael Tenailleau et al (2011).** Synthèse bibliographique sur l'écologie des carabidae. Projet CASDAR (les entomophages en grandes cultures) : diversité, service-rendu et potentialités des habitats.

### -O-

**-Ouchtati N, Doumandji S, Brandmayr P (2012).** Comparison of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in cultivated and natural steppe biotopes of the semi-arid region of Algeria. African Entomology 20: 134-143.

### -R-

**-Roume A (2011).** Quelle est la contribution des milieux semi naturels à la diversité et à la répartition des assemblages de Carabidae circulants et hivernants dans un paysage rural tempéré ? Thèse de Doctorat, université de Toulouse, Toulouse, France.

### -S-

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

**-Szyszko J (1983).** State of Carabidae (Col.) fauna in fresh pine forest and tentative valorisation of this environment. Warszawa, Pologne : Agric. Univ. Press.

### -T-

**-Thiele HU (1977).** Carabid Beetles in their Environments. Springer, Berlin. 369p.

**- Trautner J, Geigenmüller K (1987).** Tiger beetles and ground beetles. Illustrated Key to Cicindellidae and Carabidae of Europe. Germany.

### -Z-

**-Zedam A (2015).** Etude de la flore endémique de la zone humide Chott El Hodna : Inventaire et préservation. Thèse de Doctorat. Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie.