



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

جامعة عباس لغزور - كهنشلة

*Université Abbes Laghrou –Khenchela-*

*Faculté Des Sciences de la Nature et de la Vie*

Département de Biologie Moléculaire et cellulaire

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Biologie et contrôle des populations des insectes

**Thème**

**Identification des Insectes dans la zone  
humide « Jemot » Wilaya d'Oum el Bouaghi**

**Présenté par :**

- Ferhati Siham
- Hammadi Hefsia
- Slimani Khawla

**Devant le jury composé de :**

**Présidente :Dr. Bouakkaz Amel MCB Université Abbes Laghrou –Khenchela-**

**Examinatrice :Mr. Abba Abd el Rahmen MAA Université Abbes Laghrou –Khenchela-**

**Encadreur : Dr. Rais Lynda MCB Université Abbes Laghrou –Khenchela-**

**Promotion : 2019/2020**

# Remerciements

*Nous adressons en premier lieu notre reconnaissance à notre **DIEU** tout puissant, qui nous a aidé et nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'étude, car sans lui rien n'est possible.*

*Nos remerciements s'adressent à **M<sup>me</sup> Bouakkaz Amel**, Maître de conférences B à l'université Abbes Laghrour, Khenchela. Vous nous faites un grand honneur en présidant ce jury.*

*Nous adressons nos remerciements à **M<sup>r</sup> Abba Abd el Rahmen**, Maître assistant A à l'université Abbes Laghrour, Khenchela. Nous vous remercions de nous avoir honorées par votre présence en tant qu'examineur.*

*Nous tenons à remercier vivement **M<sup>me</sup> Lynda Rais** pour la confiance qu'elle nous a accordée en acceptant d'encadrer notre travail, pour son aide, sa disponibilité, sa patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.*

*Enfin, nous remercions **nos amis et camarades de promotion** pour ces cinq années et pour les moments formidables passés ensemble.*

♥ *Siham & Hafsia & Khawla* ♥

**Thanks!**  
wordzu.com



## *Dédicaces*

*Ce mémoire est le fruit de plusieurs années d'études. Je dédie ce modeste travail aux personnes qui ont partagé le plus ma souffrance et ma joie à un moment ou un autre de ma vie.*

*A la lumière de ma vie, la source de la tendresse, celle qui m'a donné la volonté, celle qui a veillé des nuits pour mon bien, celle que j'adore ma très très très chère mère **AIDA**.*

*A mon très chère père **FARHAT**, pour ces conseils, son soutien moral et pour tout ses efforts et les faveurs qu'il m'a accordé et qui m'ont donné la volonté de réaliser et finir ce travail.*

*A mes très chères sœurs **FIROUZE, AMINA, AYA et KATR ANADA***

*A tout les membres de la famille **FERHATI** et la famille de mon binôme **Hammadi***

*A toutes mes amies surtout **Sabrina, Mouna, Salma, Hafsia, Chahrazed** .....*

*A tous les enseignants et les enseignantes que j'ai eu la chance de côtoyer au cours de mes études **primaires, moyennes, secondaires et universitaires**, qu'ils trouvent dans ce modeste travail l'expression de ma sincère reconnaissance et mon profond respect.*

*A toutes les personnes que j'aime et qui m'aiment*

**SIHAM.F**

## *Dédicace*

*Ce travail est le fruit de plusieurs années d'études, Je dédie ce modeste travail aux personnes qui ont partagé le plus ma souffrance et ma joie à un moment ou un autre de ma vie.*

*A la mémoire de mon très chère père **AMMAR**.*

*A la lumière de ma vie, la source de tendresse, celle qui m'a donné la volonté, celle qui a veillé des nuits pour mon bien, celle que j'aime ma très très très chère mère **MERIAM**.*

*A mes très chers frères :*

*Chamse Eddinne pour ses conseils, son soutien moral et pour tous ses efforts et les faveurs qui m'ont donné la volonté de réaliser et finir ce modeste travail.*

*Et l'adorable Dhíya Eddinne.*

*A mes très chères sœurs Samía, Malíka, Mouna, Yasmína, Roumaíssa (MIMI).*

*A mes beaux frères : Mokhtar, Yousef.*

*A mes neveux et nièces Ibtíhal, Marwa, Raíd, Nour cínét Roaya ET Abrar .*

*A mes épouse de Frère (Chamse Eddinne) Nadjet Benghalía*

*A toutes la famille Hammadí et Zeghouda et la famille de mon binôme Ferhatí.*

*A toutes mes amies surtout DJALILA BOUCHMAL,, Ibtessam bouali (Siham, Chahrazed, Selma Ferhati ) Sabrina M Khawla Benhbassa djama .....*

*A tous les enseignants et les enseignantes que j'ai eu la chance de côtoyer au cours de mes études primaires, moyennes , secondaires et universitaires, qu'ils trouvent dans ce modeste travail l'expression de ma sincère reconnaissance et mon profond respect. A toutes les personnes que j'aime et qui m'aime*

**HEFSIA .H**

## *Dédicace*

*Ce travail est le fruit de plusieurs années d'études, Je dédie ce modeste travail aux personnes qui ont partagé le plus ma souffrance et ma joie à un moment ou un autre de ma vie.*

*A mon cher père DJAMAI*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous.*

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation*

*A ma chère mère HADDA*

*Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par Excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé De m'encourager et de prier pour moi.*

*A mes chères frères*

*Hicham, Farid et Yazid*

*A mes chères soeurs*

*Malika, Hanane, Houria et ma petite princesse Jouri Amira*

*A Mes belles Chahinaz, Aya, Noura et Amani*

*A Mes prince Nouh, Abd Almouin, et Mohamed Islam*

*Tous les membres de ma famille, petite et grande*

*Veillez trouvez dans ce modeste travail l'expression de mon affection A toute.*

*Khawla.S*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتِ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتِ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتِ

# Résumé

---

## Résumé

Notre étude est l'identification des insectes présents dans une zone humide du complexe des zones humide du constantinois. C'est la région de Jemot durant la période de juillet et août 2020. Les échantillons collectés à l'aide de pièges tel que un tamis dans l'eau, et au niveau de sol par l'utilisation de fond de bidons d'huile et les pots Barber.

L'étude a montré la diversité des insectes aquatiques et terrestres dans cette zone Humide. Dans notre inventaire a révélé la présence de **4 ordres d'insectes aquatiques** qui sont représentés par l'ordre des **Diptere, Hemiptere, Coléoptere** et l'ordre des **Odonae t** soit à l'état adulte ou larvaire et **6 ordres terrestres** représenté par l'ordre des **Coleopter, Hymenopter, Orthopter, Lepidopter, Dipter** et **l'ordre des Odonat**.

**Mots clé :** zone humide, l'identification, insectes aquatiques, insectes terrestres.

# Résumé

---

## Abstract

The subject of study is the identification of insects present in Jemot wetland, in the region of Jimot (Sabkha) in the period of July and August 2020. Samples collected using aqueous traps such as a sieve, and at ground level by the use of the bottom of oilcans of yellow color, and berberpots, and a net for flying insects.

The study showed the diversity of this wetland, we found **4 orders** of aquatic insects which represented by the order of **dipteralhemiptera**, **coléoptera**, and the order of **Odonata**, either in the adult or larval state and **6 orders** of terrestrial insects represented by the order of **odonta**, **Coléoptera**, **hymenoptera**, **orthoptera**, **lépidopter**, **diptera**.

**Key words:** wetarea, identification, aquatic insects, terrestrial insects

### ملخص

موضوع الدراسة هو التعرف على هوية الحشرات في منطقة رطبة، هي منطقة جيموط (سبخة) في الفترة الممتدة، جويلية 2020 إلى أوت 2020، العينات التي تم جمعها باستعمال، أفخاخ على مستوى الماء مثل الغربال والفخاخ على مستوى الأرض ، بالاستعمال باطن قارورة الزيت و الماء، ذات اللون الأصفر وعلبة ، وشبكة من أجمل الحشرات عن وجود أربع (4) فئات، من الحشرات المائية ممثلة من طرف ، مزدوجة الجناح ،نصفيات الجناح، في اختبارنا هذا كشفنا ومغمدات الجناح، الرعاشات اما في حالة بلوغ او يرققات، وستة (6) فئات من الحشرات الارضية، ممثلة من طرف، مغمدات الاجنحة ، غشائيات الاجنحة ،مستقيمات الاجنحة ،قشرية الاجنحة ،مزدوجة الاجنحة ،الرعاشات.

الكلمات المفتاحية منطقة رطبة ، التعرف على النوع، الحشربت المائية ،الحشرات الارضية .

# SOMMAIRE

# Table des matières

---

	Pages
<b>Remerciements</b>	
<b>Liste des Tableaux</b>	
<b>Liste des Figures</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographiques</b>	
<b>I 1 Présentation des zones humides de L'Algérie.....</b>	<b>03</b>
<b>I 1.1.Définition de zone humide .....</b>	<b>03</b>
<b>I 1.1.La composition de zone humide .....</b>	<b>03</b>
<b>1.3. Les caractéristiques des zones humides.....</b>	<b>03</b>
<b>I2. Les zones humides Algériennes.....</b>	<b>04</b>
<b>I2.1. Localisation des principales zones humides algériennes .....</b>	<b>04</b>
<b>I2.1.1.La région d'El kala.....</b>	<b>04</b>
<b>I 2.1.2 La région de l'oranie.....</b>	<b>05</b>
<b>I2.1.3.La région du sud constantinois.....</b>	<b>05</b>
<b>I 2.1.4Complexe des zones humides Guerbes-Sanhadja de Skikda.....</b>	<b>05</b>
<b>I 2.1.5. Complexe des zones humides de Sud.....</b>	<b>06</b>
<b>Chapitre II : Biologie des Insectes</b>	
<b>II 1 Biologie des Insectes.....</b>	<b>07</b>
<b>II2.1 la morphologie externe des insectes .....</b>	<b>07</b>
<b>II2-1-1La tête .....</b>	<b>08</b>
<b>II2-1-2 Les antennes.....</b>	<b>09</b>
<b>II 2-1-3 Les pièces buccales.....</b>	<b>09</b>
<b>II 2-1-4 Le thorax.....</b>	<b>11</b>
<b>I2 .1 .4 1. Les pattes.....</b>	<b>11</b>

## Table des matières

II 2.1.4.2) Les ailes.....	12
II 2.1.5) l'abdomen.....	12
<b>Chapitre III ECOLOGIE DES INSECTES HUMIDES</b>	
<b>III3. LES INSECTES AQUATIQUES.....</b>	<b>13</b>
<b>III3.1) Ordre des insectes aquatiques.....</b>	<b>13</b>
<b>A. Les l'hémiptère.....</b>	<b>13</b>
<b>B. Les hétéroptères.....</b>	<b>13</b>
<b>B. Les odonates (Odonata.....</b>	<b>15</b>
<b>C. LES DIPTERES (Diptera).....</b>	<b>16</b>
<b>C-1.Les Brachycères.....</b>	<b>16</b>
<b>a. Les Taons.....</b>	<b>17</b>
<b>b. Les Muscidés.....</b>	<b>17</b>
<b>C.2. Ces Nématocères.....</b>	<b>17</b>
<b>F. Coléoptères.....</b>	<b>18</b>
<b>III3.1.2.Adaptations des insectes à la vie aquatique.....</b>	<b>19</b>
<b>III3.1.3. La respiration des insectes aquatiques.....</b>	<b>20</b>
<b>III3.1.4. Alimentaires des Insecte aquatiques.....</b>	<b>21</b>
<b>III4. Les Insectes terrestres.....</b>	<b>22</b>
<b>III 4.1 Les principaux ordres des insectes terrestres.....</b>	<b>22</b>
<b>A Ordre des Coléoptères.....</b>	<b>22</b>
<b>B. Ordre des Orthoptères .....</b>	<b>24</b>
<b>D. Ordredes Lépidoptere .....</b>	<b>25</b>
<b>E. éphéméroptères.....</b>	<b>27</b>
<b>D. Ordre des Hyménoptères.....</b>	<b>28</b>
<b>E.Ordre des homopteres.....</b>	<b>29</b>

## Table des matières

<b>3.5.Méthode d'échantillonnage :.....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.1.Technique d'échantillonnage des insectes terrestre .....</b>	<b>30</b>
❖ Chasse à vue.....	30
❖ Echantillonnage au niveau du sol.....	30
➤ Pièges enterrés ou pots Barber.....	30
A) Avantages de la méthode d'utilisation des pots Barber.....	31
B) Inconvénients de la méthode d'utilisation des pots Barber.....	31
➤ Les assiettes jaunes (Piège de Moericke).....	32
❖ Le battage.....	32
❖ Parapluie japonais en action.....	33
❖ Pièges colorés.....	33
<b>3.5.2. Techniques d'échantillonnage des insectes aquatiques.....</b>	<b>34</b>
❖ Echantillonnage du substrat par filet dragueur, haveneau et benne.....	34
❖ Nasse à Emergence Aquatique.....	35
❖ PIEGE APPATE OU NASSE A COLEOPTERES HYDROCANTHARES .....	35
❖ Piège Lumineux Aquatique.....	36
❖ Les filets et tamis .....	37
<b>Chapitre IV. Partie pratique</b>	
<b>IV 4.1. Description du site d'étude : la région humide de Jemot (wilaya d'oum El-Bouaghi)..</b>	<b>38</b>
<b>IV 4.2. Climat de la région d'étude .....</b>	<b>39</b>
<b>IV4.2.1. Température.....</b>	<b>39</b>
<b>IV 4.2.2. Pluviométrie .....</b>	<b>39</b>
<b>IV4.2.3. Evaporation.....</b>	<b>39</b>
<b>IV4.2.4. Le vent.....</b>	<b>40</b>
<b>IV 4.3. Matériel et Méthodes</b>	

## Table des matières

---

<b>(A) Sur le terrain.....</b>	<b>41</b>
<b>B) Tri des échantillons .....</b>	<b>41</b>
<b>IV 4.4. Identification.....</b>	<b>41</b>
<b>IV4.5. Résultats .....</b>	<b>41</b>
<b>discussion.....</b>	<b>44</b>
<b>IV.4.6. Conclusion .....</b>	<b>45</b>
<b>Listedes Références bibliographiques.....</b>	<b>46</b>

## LISTE DES FIGURES

---

### LISTE DES FIGURES

N° des FIGURES	TITRES	PAGES
Figure 1	Etat des lieux des zones humides d'Algérie.....	02
Figure 2	orthoptera acrididae : tête en vue frontale.....	06
Figure 3	Les différentes formes des antennes.....	07
Figure 4	Pièces buccales disposées séparément.....	08
Figure 5	Différents types d'appareils buccaux.....	09
Figure 6	Schéma d'une patte.....	09
Figure 7	Structure générale de l'abdomen.....	10
Figure 8	Schéma représentant Hétéroptère adulte.....	14
Figure 9	Schéma d'un odonate d'une demoiselle (en haut) et d'une libellule (en bas).....	16
Figure 10	Morphologie générale d'un moustique adulte (d'après OMS 1973).....	17
Figure 11	Schéma représentant un diptère.....	18
Figure 12	Photos de Coléoptères aquatiques .....	19
Figure 13	Morphologie générale d'un Coléoptère ( <i>goliath Goliathus giganteus</i> ).....	23
Figure 14	Différentes espèces de Coléoptères.....	23
Figure 15	différentes espèces d'orthoptères.....	25
Figure 16	Morphologie générale d'un papillon.....	26
Figure 17	Adulte d'un Noctuidae .....	26
Figure 18	Chenilles <i>Imbrasia oyemensis</i> se nourrissant de feuilles de Sapelli, leur arbre hôte.....	28

## LISTE DES FIGURES

---

<b>Figure 19</b>	<b>Photo d'un Ephémères .....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 20</b>	<b>Les importantes familles de l'ordre des Hyménoptère .....</b>	<b>25</b>
<b>Figure 21</b>	<b>Photo d'un Homptère Cicadidaeae.....</b>	<b>29</b>
<b>Figure 22</b>	<b>Photos de pièges au sol.....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 23</b>	<b>Photo d'une Assiette jaune en action.....</b>	<b>32</b>
<b>Figure 24</b>	<b>Parapluie japonais en action.....</b>	<b>33</b>
<b>Figure 25</b>	<b>Photo et schéma de montage d'un bac coloré et d'un piège poly.....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 26</b>	<b>Schéma d'un filet dragueur.....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 27</b>	<b>Schéma d'une nasse à hydrocanthare.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure 28</b>	<b>Piège lumineux aquatiques</b>	<b>36</b>
<b>Figure 29</b>	<b>Echantillonnage dans l'eau grâce à un Filet.....</b>	<b>37</b>
<b>Figure 30</b>	<b>Position géographique et photo de la région humide Jemot....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 31</b>	<b>Précipitation, évaporation (mm) et température (°C) de la wilaya d'Oum el-Bouaghi.....</b>	<b>40</b>

## LISTE DES TABELAUX

<b>N Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>page</b>
<b>Tableau I</b>	Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (Km/h) dans la wilaya d'Oum El Bouaghi pour la période 2009-2018	<b>31</b>
<b>Tableau II</b>	Check-list des ordres d'insectes récoltés dans région de Jemot.	<b>41</b>
<b>Tableau III</b>	Check-list des ordres d'insectes aquatiques récoltés dans la région de Jemot	<b>42</b>

# **Introduction générale**

# Introduction

---

## Introduction

Les zones humides sont des sites de transition entre les milieux terrestres et les milieux aquatiques. Elles se distinguent par des sols hydromorphes, une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins pendant une partie de l'année et abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodées à ces espaces **(BELABED BE, 2010)**

Compter parmi les écosystèmes les plus riches de la terre, les zones humides présente un intérêt inestimable, A la fois lieux d'abri, d'approvisionnement et de reproduction. Elles hébergent une diversité exceptionnelle d'espèces animales et végétales, dont de nombreuses espèces endémiques parmi lesquelles divers oiseaux, et poissons. Les zones humides forment de grands réservoirs de la biodiversité, sont aussi des milieux qui assurent de nombreuses fonctions biologiques, hydrologiques et biogéochimiques ; l'alimentation en eau, l'épuration de l'eau, la maîtrise de l'érosion, le captage des matières nutritives, des sédiments et des polluants, ou encore la séquestration et le stockage de carbone, qui jouent un rôle essentiel dans le contexte actuel des changements climatiques **(COSTANZA et al., 1997)**.

Rappelons que seuls les insectes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce. Les jeunes des espèces hétérométaboles, les larves et nymphes des holométaboles ne peuvent, en grande majorité, pas être déterminés à ce stade. Une identification d'insectes ne se fait jamais sur un seul spécimen. Il faut récolter le maximum d'individus, une dizaine semble être un minimum. De nombreux critères sont difficiles à observer sans certaines dissections délicates. Il est souvent indispensable d'observer plusieurs spécimens pour prendre une décision. Parfois, la détermination est effectuée sur l'un des deux sexes. Les techniques de prélèvement décrites ci-dessous doivent permettre dans tous les cas la récolte d'insectes ou d'acariens en bon état et propres. L'élevage des formes immatures peut être nécessaire pour obtenir une identification ultérieure de l'adulte. **(KREITER, 2002)**

L'étude de la faune aquatique d'un plans d'eau requiert une méthode d'échantillonnage adaptée, car elle constitue l'étape essentielle d'un travail de recherche scientifique, en raison de ses effets sur la qualité des données et par suite sur celle des conclusions tirées d'une étude. En raison de la diversité des biotopes présents dans les eaux courantes, de nombreuses méthodes sont utilisées.

# Introduction

---

Les macro-invertébrés forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à plusieurs nombre de poissons, d'Amphibiens et des oiseaux. La population d'insectes est très variée et riche, en particulier dans les zones stagnantes ou les ruisseaux (Ramdhane&Missaoui, 2001).

Les macro-invertébrés sont largement considérés comme l'un des meilleurs indicateurs biologique pour évaluer les effets de pollution de l'eau sur les rivières et les ruisseaux (Turak&Waddelle, 2001).

Le peuplement des étangs, comme celui des mares, est donc constitué par des populations aquatiques qui peuvent résister à une phase d'assèchement plus ou moins durable (Lombardi, 1997).

Les zones humides de sud constantinois représentent des milieux à intérêt écologique important. Pour ces raisons, nous nous sommes intéressé à étudier la richesse en insectes d'une zone humide de ce complexe, dans le but de compléter les travaux précédent qui traitent la diversité de l'avifaune et des crustacés (Rais, 2019).

## **Ce présent travail est organisé en quatre chapitres**

\*Le premier chapitre est consacré à des généralités sur les zones humides

\*Le second chapitre est réservé à l'étude de la Biologie des insectes

\*Le troisième chapitre a traité l'écologie des insectes terrestres et aquatiques en plus des méthodes d'échantillonnage.

\*Le quatrième chapitre est une partie pratique .

# **CHAPITRE I.**

## **Présentation des zones**

### **Humides d'Algérie**

# Chapitre 1. Présentation des zones humides en Algérie

---

## Chapitre 1. Présentation des zones humides en Algérie

### I 1-1) Définition de zone humide

Les zones humides sont des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, elle est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année» (DicEnvirennement,2013)

### I 1-2) La composition de zone humide

En2017, Sidiouis et Hoceini, signalent que les milieux humides se composent de trois parties (figure1),la première comprend de serres hautes, soit des zones sèches qui abritent des arbres, des plantes herbacées et de nombreux autres types de végétation. La deuxième partie est constituée d'une banderiveraine, il s'agit d'une lisière de terre et de végétation entre les terres hautes et les zones d'eau de faible profondeur.

La troisième partie d'un milieu humide est la zone aquatique,celle-ci peut être profonde et comporter une grande superficie d'eau libre, ou peu profonde, sans aucune étendue d'eau libre, on y trouve des joncs, des carex et une grande variété de plantes aquatique (SIDI OUISA. HOCEINI, 2017).

### I 1-3) Les caractéristiques des zones humides

Une zone humide est caractérisée par :

- Le degré de la salinité de l'eau, celle-ci peut être douce, saumâtre ou salée ;
- Le niveau d'eau (élevé, faible et variable) ;
- La durée de submersion : une zone humide peut être permanente ou temporaire ;
- Présence ou absence de végétation hygrophile ;
- Composée d'espèces adaptées à la submersion ou aux sols saturés d'eau ;
- La nature de la zone humide (naturelle / artificielle) ;
- La stabilité de l'eau dont les zones humides continentales comprennent :

Eaux dormantes : étangs, lacs, lagunes, mares, retenues collinaires et barrages ;

Eaux courantes : fleuves, rivières, ruisseaux et leurs sources **Selon Saifouni (2009).**

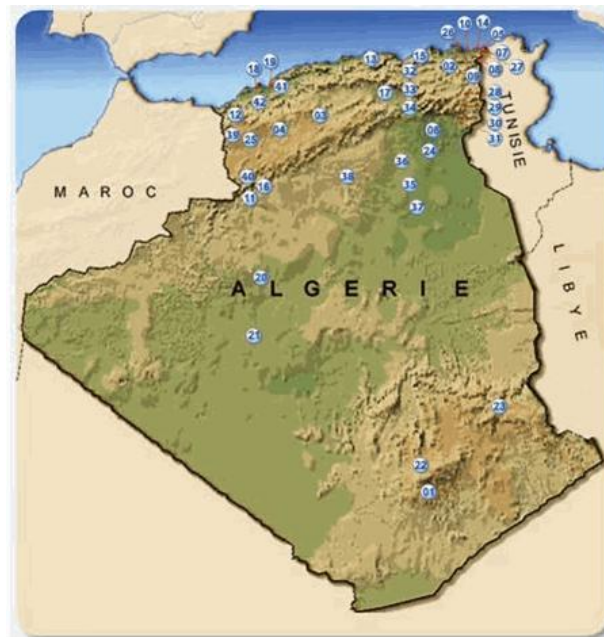
# Chapitre 1. Présentation des zones humides en Algérie

## I 1-4) Les zones humides Algériennes

L'Algérie est une partie contractante de la Convention de Ramsar depuis 1983, date à laquelle elle a ratifié ce traité par l'inscription sur sa liste de. Plusieurs zone humides d'importance internationale, le lac de Tonga et le lac de Oubéïra. Ces deux zones et d'autres ont deux caractéristiques :

- **Caractéristiques physiques:**
- **-Caractéristiques économique**

## I 2. Situation écologique des zones humides en Algérie



**Figure 1. Etat des lieux des zones humides d'Algérie (Boumezbeur, 2014)**

**I 2.1. Localisation des principales zones humides algériennes**La position géographique stratégique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confèrent d'importantes zones humides.

### I 2.1.1. La région d'El kala

Située au nord-est du pays, possède un ensemble de zones humides côtières, principalement d'eau douce, d'une ampleur rare en Afrique, sa richesse biologique dépasse le cadre d'ornithologie. Les principaux sites humides sont les lacs Tonga, Oubeira et le lac des oiseaux, le complexe Guerbes-Sanhadja, le marais de Mekhada, la tourbière du lac Noir, les aulnaies de Ain Khia, le lac de Béni Bélaid, le lac de Fetzara sont classés sites Ramsar d'importance

## **Chapitre 1. Présentation des zones humides en Algérie**

---

internationale. La région d'El Kala est considérée comme étant la plus importante du pays pour le nombre de canards et de foulques hivernants et probablement aussi pour la variété des nicheurs ainsi que sa richesse en flore (ANONYME 2002 b)

### **I 2.1.2. La région de l'Oranie**

Située au nord-ouest, elle comprend des bassins salés et des marais côtiers saumâtres et d'eau douce. Dans cette région est situé le fameux marais de la Macta qui est extrêmement riche en anatidés hivernants. Ce marais peut être le plus riche du pays vu les effectifs des populations qu'il accueille. Il est d'ailleurs classé réserve naturelle et zone humide d'importance internationale avec la sebkha d'Oran, le chott Echa Chergui et la grotte karstique de gharboumâaza, le marais de Mendgoub est aussi relativement important. (ANONYME 2002b)

### **I 2.1.4. La région du sud constantinois**

Comprend une série de chotts, lacs endoréiques plus ou moins salés, généralement peu profonds et temporaires et de rares plans d'eau douce, comme le marais de Zana et le petit ankdjemel. La majeure partie est représentée par des Sebkhas dont nous citons : Garaet El-Taraf, Guellif, ankdjemelet Chott Tinsilt classées cette année sites Ramsar, ainsi que sebkhetdjendli. Cette région est intermédiaire par son

### **I 2.1.5. Complexes des Zones Humides Guerbes-Sanhadja de Skikda**

Le complexe de zones humides de Guerbés-Sanhadja forme une large plaine côtière de plus de 42 000 ha, caractérisée par des dunes avec des lacs et marais comprise en Skikda et Chetaibi. Un projet d'élaboration d'un plan de gestion intégrée du site Ramsar du Complexe des zones humides de Guerbes-Sanhadja à Skikda a été initié en 2007 au travers d'un partenariat entre le Gouvernement Algérien et le PNUD et le WWF et clôturé en 2017. Le complexe de zones humides de Guerbés-Sanhadja forme une large plaine côtière de plus de 42 000 ha, caractérisée par des dunes avec des lacs et marais comprise en Skikda et Chetaibi. Un projet d'élaboration d'un plan de gestion intégrée du site Ramsar du Complexe des zones humides de Guerbes-Sanhadja à Skikda a été initié en 2007 au travers d'un partenariat entre le Gouvernement Algérien et le PNUD et le WWF et clôturé en 2017.

# Chapitre 1. Présentation des zones humides en Algérie

---

## I 2.1.6. Complexe des zones humides de Sud

Les zones arides algériennes sont parsemées de zones humides allant des chotts et sebkhas sur les Hauts Plateaux jusqu'aux gueltas dans les régions du Hoggar et du Tassili.

Elles sont disposées en chapelets et hébergent à tour de rôle les oiseaux migrateurs suivant les couloirs de migration qu'elles dessinent écologiquement. A ce propos, deux voies principales se distinguent en automne, celle de l'Oranie et celle des vallées de l'Aurès en partant des complexes d'El Kala et de Guerbès pour rejoindre les vallées des Tassili et déboucher sur les terres sahéliennes. L'utilisation durable de certaines de ces zones humides fragiles en raison du régime hydro-climatique servira certainement encore longtemps la conservation de la faune tant sédentaire que migratrice, c'est ce qui sera développé dans les chapitres suivant, notamment, celui réservé à l'avifaune.



# **Chapitre II**

## **Biologie des Insectes**

### Chapitre 2. Biologie des Insectes

#### 2. La biologie des insectes (Delvareg et Aberlenc, 1989)

Les insectes sont des organismes qui du point de vue morphologique, peuvent être caractérisés de la façon suivante :

- Ils présentent tous la symétrie bilatérale, c'est -à -dire que les moitiés droite et gauche de l'organisme sont essentiellement semblables ;
- Ils sont primitivement formés d'un certain nombre de segments identique, appelés métamères, qui se sont assemblés secondairement pour former 3 parties distinctes ou tagmes :tête, thorax, et abdomen, chacune étant spécialisée dans une certaine fonction
- Ils sont pourvus d'appendicesarticulés, en particulier :
  - 3 paires de pattes portées respectivement par les 3 segments thoraciques ;
  - Pièces buccales
  - D'une paire d'antennes

Ils sont pourvus d'appendices membraneux ou ailes, qui sont classiquement au nombre de 4 mais peuvent régresser par suit d'adaptations secondaires, les ailes sont portées respectivement par les 3deuxième et troisième segments thoraciques ;

- ils présentent un squelette externe, ou exosquelette, rigide.

#### 2-1- la morphologie externe des insectes :

Le corps des insectes est donc une suite de segments divisée en tagmes : la tête, le thorax et l'abdomen

- **la tête** est une capsule assez homogène où ne sont plus reconnaissables les segments originels.

- **le thorax** comprend : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Chacun de ces segments porte une paire de pattes ambulatoires, les deux derniers, pouvant porter une paire d'ailes, constituent, chez les Ptérygotes, le ptérothorax

- **l'abdomen** comprend originellement une douzaine de segments. Par suite de fusions ou De télescopages, il en comporte souvent nombre visible bien moindre. En général, on peut admettre que l'abdomen se termine, par l'anus, sur l'Il-ème segment, quant au processus génital, il est porté par le 9<sup>ème</sup>.

## Chapitre 2. Biologie des Insectes

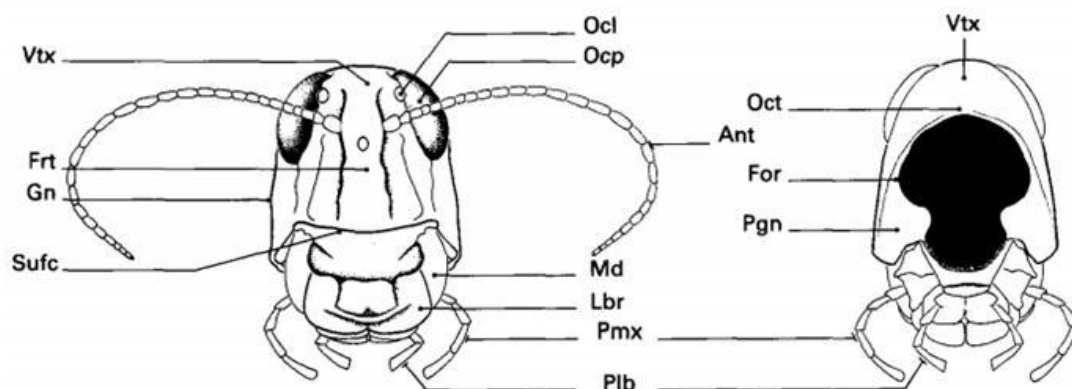
### 2-1-1) La tête

Elle constitue la partie antérieure du corps. Elle est toujours bien individualisée, et apparaît sous forme d'une capsule, généralement bien sclérifiée et incomplètement fermée, laissant apparaître la cavité orale. Postérieurement, l'articulation avec le thorax est réalisée à travers le foramen magnum. La tête est dite prognathe lorsque son axe principal est dans celui du corps et orthognathe lorsqu'il est perpendiculaire à l'axe du corps. Elle est opistognathe ou hypognathe lorsque les pièces buccales sont dirigées vers l'arrière.

La tête porte latéro-dorsalement les yeux composés, dorsalement les ocelles, antérieurement ou latéralement les antennes, ventralement les pièces buccales. Elle est plus ou moins divisée en régions qui peuvent être individualisées par des invaginations du tégument marquées extérieurement par des sillons ou sulci (pluriel du sulcus). Le sulcus fronto-clypéal marque la limite entre le front et le clypéus. Un sulcus subantennaire rejoint parfois le sulcus fronto-clypéal à partir de l'insertion antennaire.

Le front correspond à l'aire antérieure de la tête, limitée ventralement par le sulcus fronto-clypéal et latéralement par

le bord interne des yeux composés. (Delvare . Et Aberlenc H 1989),



**Figure (I.2). Orthopteraacrididae : tête en vue frontale. Idem : tête en vue postérieure .Vtx, vertex ;Frt ,front ;Gn, gena ; suc ,structurefronto-clypéale ;Ocl,ocelle ;Ocp, oeil composé ;Md,mandibule;lbr,labre ;pmx,palpe maxillaire ;plb,palpelabiale ;oct,occiput ; Ant,antenne ;for,foramen ;pgn,postgena .(Delvare et Aberlenc ,1989).**

## Chapitre 2. Biologie des Insectes

### 2-1-2) Les antennes

Ce sont des appendices pairs et articulés disposés symétriquement et ayant essentiellement un rôle olfactif ; les antennes sont insérées sur le front, le plus souvent entre les yeux composées et sont articulées par l'intermédiaire d'un article transverse, la radicule. Elle comprennent ensuite un article souvent allongé, le scape, suivi du pédicelle. seuls ces deux articles sont pourvus de muscles ; on les oppose aux articles apicaux qui forment le flagelle. lorsque les derniers articles antennaires se sont plus ou moins soudés pour constituer une massue, les flagellomères la précédant forment un funicule. Le ou les premiers flagellomères sont parfois annelliformes. Les antennes présentent des formes très différentes ; cette propriété est utilisée pour la reconnaissance et classification des familles d'insectes. (antenne coude et moniliforme, filiforme, serrulée, pectinée, flabellée, plumeuse, ramifiée, aristée, claviforme.) (Delvare et Aberlenc, 1989)

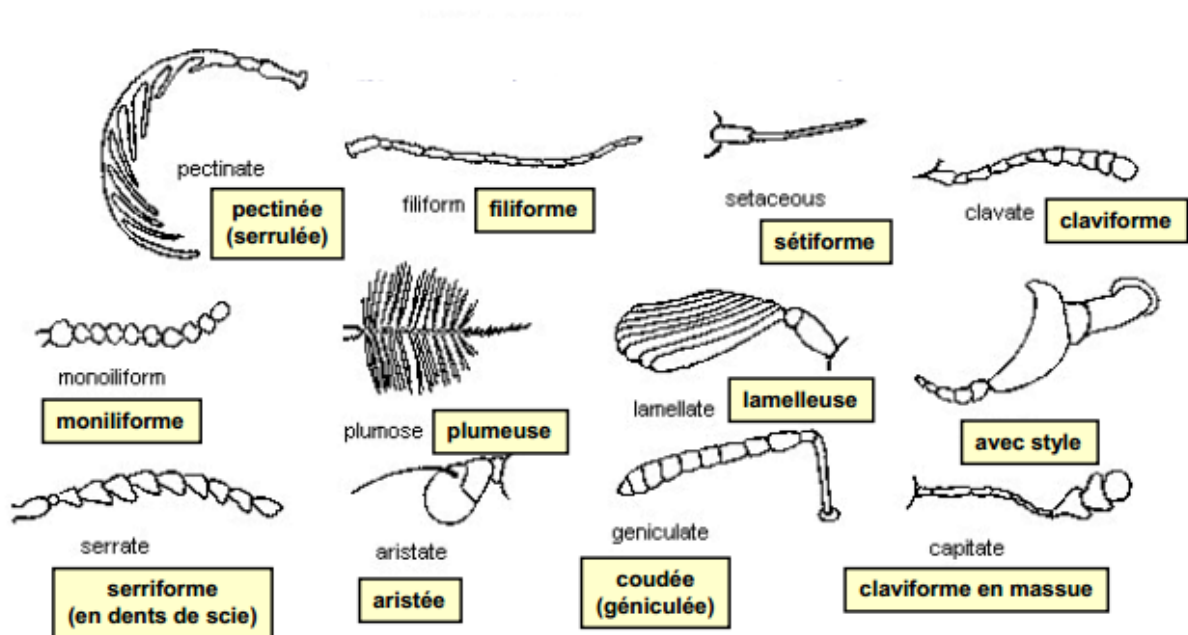


Figure (I.3): Les différentes formes des antennes. (Delvare et Aberlenc, 1989)

### 2-1-3) Les pièces buccales :

Les pièces buccales comprennent :

- Une lèvre supérieure ou labre ou labrum, impaire, qui correspond à une simple évagination du tégument.
- Une paire de mandibules, appendices très clarifiés et unisegmentés.

## Chapitre 2. Biologie des Insectes

- Une paire de maxilles dont la structure rappelle fortement celle de l'appendice biramé supposé être le type le primitif des arthropodes.
  - Un organe impair ou labium qui résulte de la fusion d'appendices similaires aux maxilles.
- (Delvare et Aberlenc, 1989)

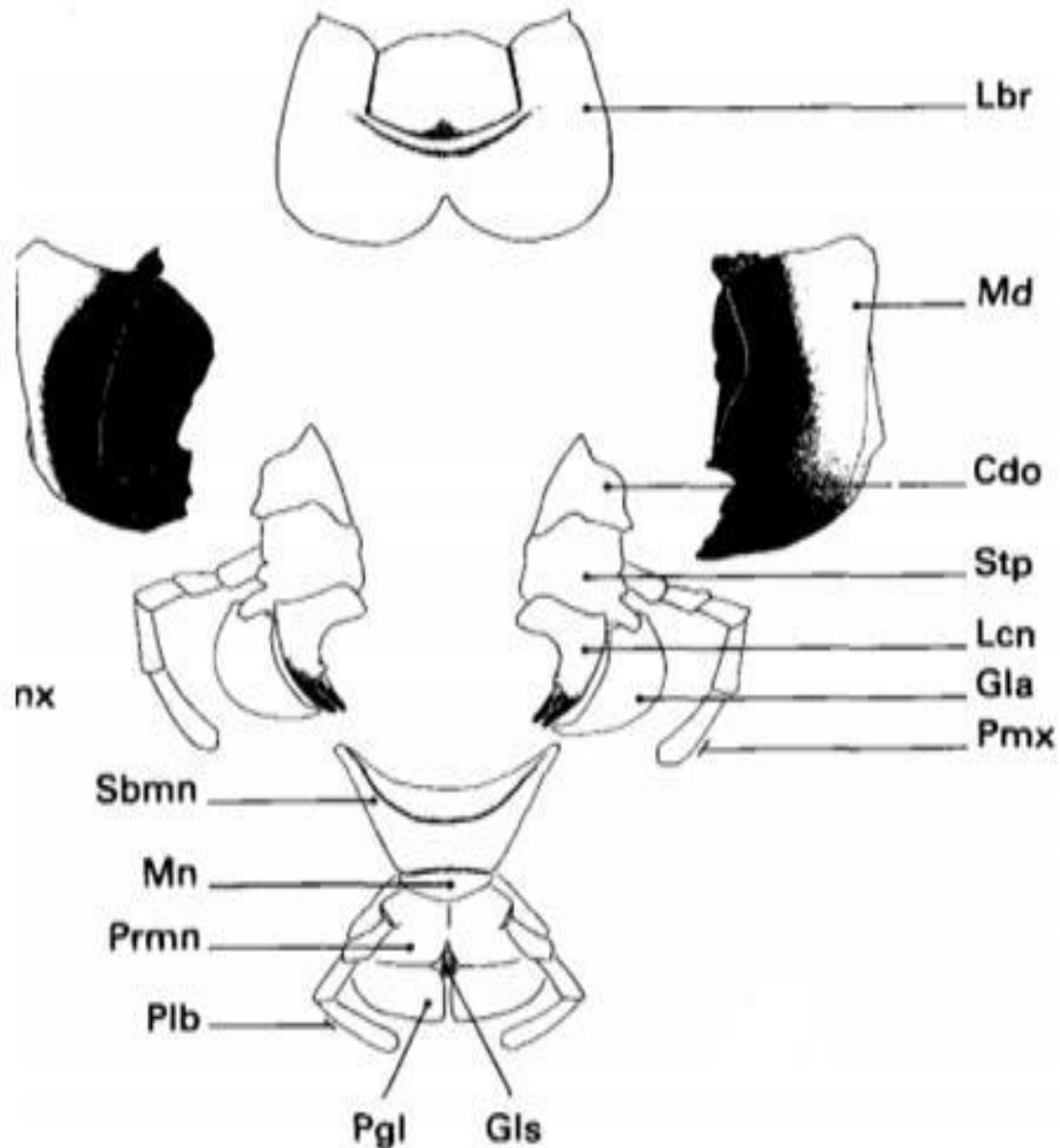


Figure. Pièces buccales disposées séparément (orthopteraacrididae). (Delvare et Aberlenc, 1989).

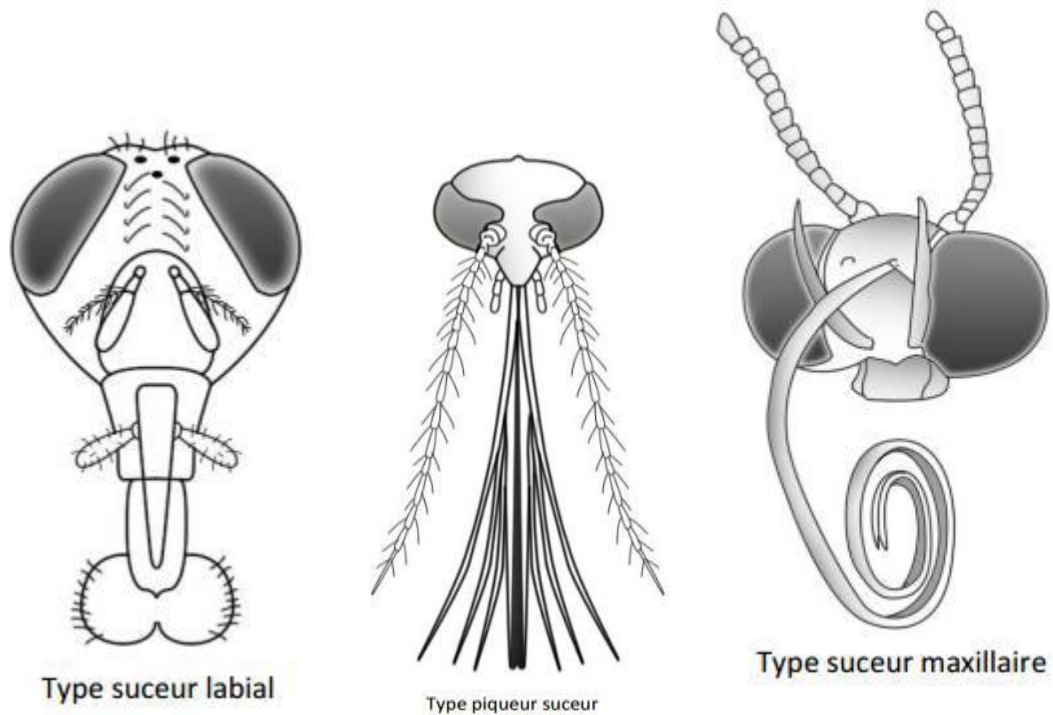


Figure. Différents types d'appareils buccaux

**2-1-4) Le thorax :** Il constitue le deuxième tagme et porte les principaux appendices, pattes et ailes, il comprend trois segments nommés d'avant en arrière, prothorax, mésothorax et métathorax, ces segments sont libres les uns par rapport aux autres. (Matsuda, 1976).

### 2.1.4.1. Les pattes :

Ils sont portés par chacun des trois segments thoraciques, et présentent de la base vers l'apex les articulations suivantes; la hanche ou coxa ; le trochanter, un court article quelquefois dédoublé ; le fémur qui est le premier article allongé ; le tibia et enfin le tarse. Celui –ci est lui-même composé de 1 à 5 articles. (Matsuda, 1976).

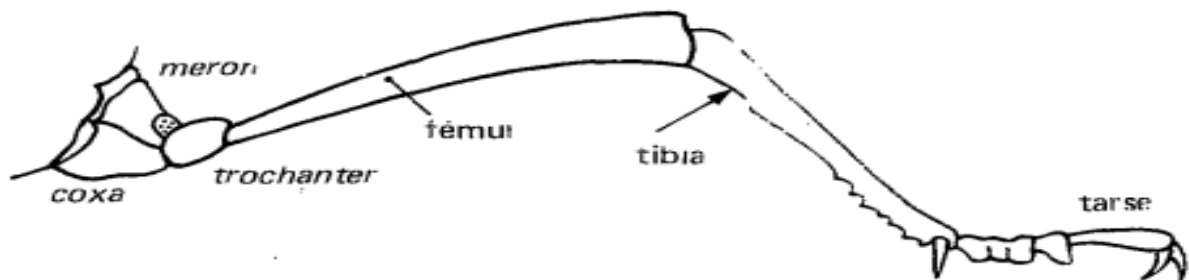


Figure. Schéma d'ensemble d'une patte (Matsuda, 1976)..

## Chapitre 2. Biologie des Insectes

### 2.1.4.2) Les ailes :

Ce sont des appendices membraneux portés par le méso-et le métathorax. Les ailes des insectes sont des expansions du tégument prenant naissance latéro-dorsalement entre pleures et nutum, l'articulation alaire est réalisée grâce aux sclérites axillaires, mobiles, car chargés de transmettre les mouvements du thorax à l'aile. En effet, les muscles alaires ne sont pas rattachés directement aux ailes, mais aux sclérites thoraciques qui les mettent en mouvement au moment du vol. L'aile montre très fréquemment une zone obscurcie, dans sa partie antéro-distale : le ptérostigma (Seguye, 1959).

### 2.2.5) l'abdomen :

L'abdomen de lignée primitive des insectes comprend 11 segments visibles sur les insectes actuels est toujours plus réduit par suite de fusions, ou du télescopage des segments terminaux. Chaque segment abdominal comprend un sclérote dorsal, le targum (ou tergite) et un sclérote ventral, le sternum (ou sternite).ils sont reliés par une membrane extensible. (Matsuda, 1976).

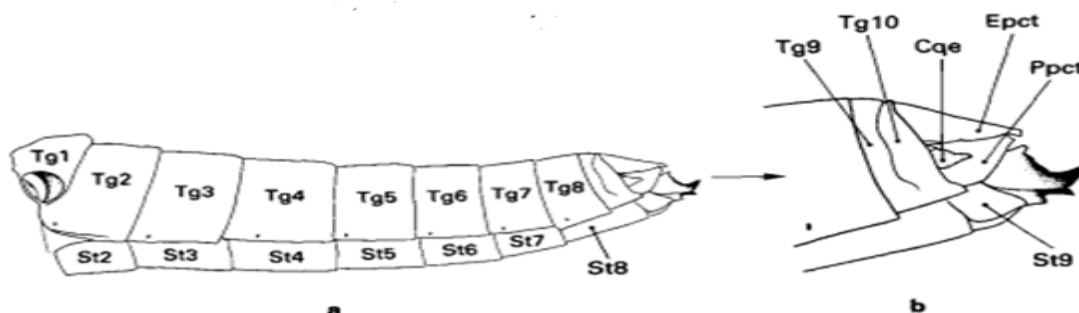


Figure. Structure générale de l'abdomen (Delvare et Aberlenc, 1989)

**Chapitre III.**  
**Ecologie des Insectes**  
**des zones humides**

## 3.1. Les Insectes Aquatiques

Les macros invertébrées benthiques sont des organismes qui vivent dans le fond d'un cours d'eau, ils sont visibles à l'œil nu. On retrouve dans cette catégorie. Les larves d'insectes aquatiques, quelques insectes aquatiques adultes, les crustacés, les Mollusques et les vers. Les principaux ordres d'insectes aquatiques appartenant à cette catégorie d'organismes sont les suivants : Éphémères, Plécoptères, Trichoptères, Diptères, Mégaloptères, Hémiptères et les Odonates (Gagnon & Pedneau, 2006). Les insectes aquatiques représentent près de 95% de toutes les macros invertébrées présentes dans une zone (Lee et al., 2006).

Les insectes comme les libellules ou les syrphes peuvent servir de système d'alerte et de suivi de dysfonctionnements du milieu aussi bien locaux (action de renaturation, pollution accidentelle, etc.) que globaux (changement climatique, pollution diffuse).

## 3.2. Ordre des insectes aquatiques

### A. Les l'hémiptère :

Dans les habitats aquatiques ou semi aquatiques, les hémiptères peuvent se retrouver sous forme adulte ou larvaire. Les larves et les adultes sont presque identiques si ce n'est que les adultes sont habituellement ailes. Il existe cependant des hémiptères adultes qui n'ont pas d'ailes. Les ailes, lorsqu'elles sont présentes, sont cornées à base et membraneuses au bout. La forme de leur corps varie de ovale à allongée. Les hémiptères ne possèdent pas de branchies. Leur principale caractéristique est la modification de leur appareil buccal. Celui-ci est soit en forme de bec allongé, soit en cône. Leur tolérance à la pollution est moyenne (Moisons, 2010).

Les hémiptères se divisent en deux sous ordres, les Hétéroptères (vraies punaises) et les Homoptères. La majorité des espèces sont terrestres mais, certaines (Notonectes, Corises) sont aquatiques.

### B Les Hétéroptères

Les Hétéroptères sont hémimétaboles et mesurent entre 0,1 cm à 9 cm de longueur. La plupart des Hémiptères sont gonochoriques et pondent des œufs, qui peuvent parfois être portés sur le dos du mâle (Belostomatidés).

Les Hétéroptères ont des pièces buccales de type piqueur-suceur (Fig.6). Certains se nourrissent d'autres insectes (zoophages) alors que d'autres sont phytophages. La majorité des

## Ecologie des Insectes des zones humides

adultes sont ailés (deux paires), possèdent deux grands yeux composés et deux ou trois ocelles dorsaux (yeux simples). Cependant, quelques-uns sont aptères ou ont des ailes de longueurs différentes et ont des yeux réduits en conséquence.

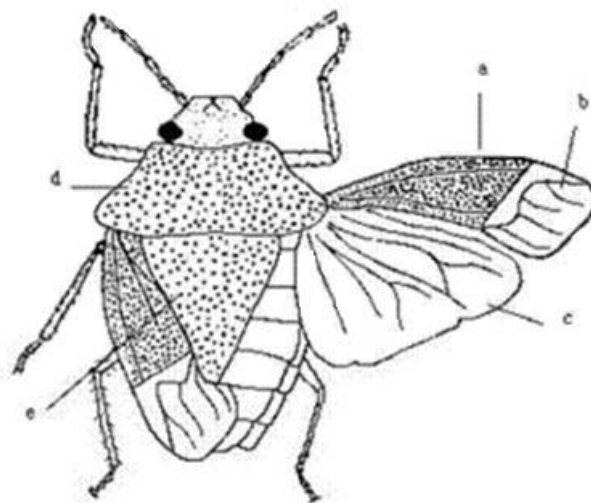
Les ailes antérieures des Héteroptyères sont des hémélytres : la partie basale, ou corie, est opaque et rigide, alors que la partie supérieure est transparente et membraneuse. Les élytres sont pliés sur l'abdomen lorsqu'elles ne sont pas utilisées. Les ailes postérieures sont entièrement membraneuses (**Slater & Baranowski, 1978**).

Les Hémiptères Héteroptyères aquatiques constituent un groupe taxinomique hétérogène de punaises qui ont en commun la même propension à vivre dans, sur, ou à proximité immédiate de l'eau (lentique ou lotique). Ce mode de vie leur confère un certain nombre d'adaptations comme les pelotes hydrofuges des pattes, les soies natatoires, les siphons respiratoires, les plastrons aérifères...

Les punaises de pleine-eau appartiennent au Sous Ordre des Nepomorpha, ayant des antennes courtes et peu visibles et les espèces de surface ou Gerromorpha, ayant des antennes longues et bien visibles. Les Saldidae, qui sont les Héteroptyères ripicoles, ne sont pas considérés comme aquatiques et appartiennent au Sous Ordre des Leptopodomorpha.

La reproduction s'effectue en une ou deux générations annuelles. La ponte est déposée sur un support immergé. Ce sont des insectes hémimétaboles qui passent du stade d'oeuf au stade d'adulte par cinq stades nymphaux.

Les adultes passent l'hiver, sauf les Micronectinae. Ils sont presque tous carnivores, micro ou macrophages, à l'exception de certains Corixinae détritivores.



**Figure 8. Schéma représentant Héteroptyère adulte**

**a** : partie cornée de l'aile antérieure, ou hémélytre; **b** : membrane de l' hémélytre; **c** : aile postérieure membraneuse; **d** : corselet (prothorax); **e** : ecussion (métathorax).

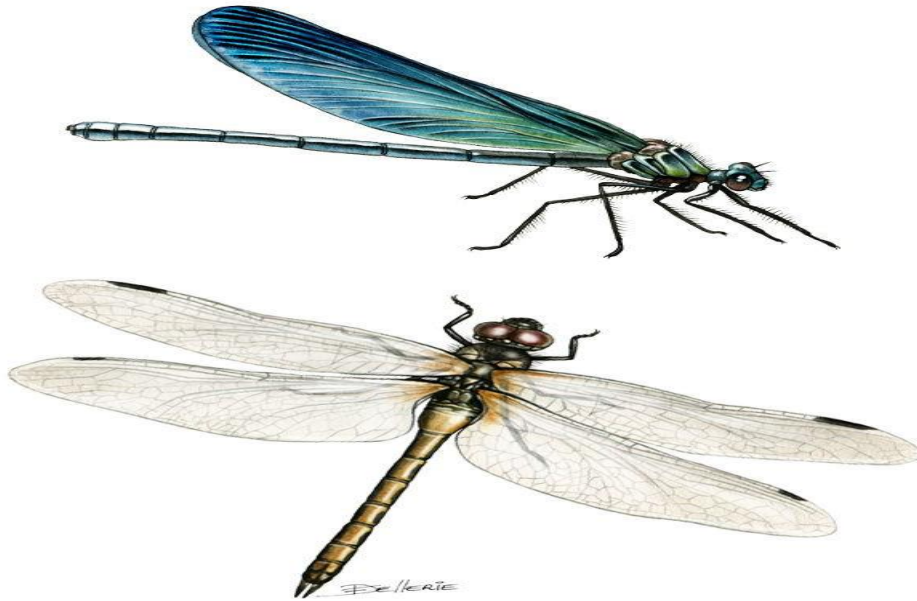
### C. Les odonates

Selon JACQUEMIN et BOUDOT, 2014, les Odonates sont des insectes dont les larves se développent dans les milieux aquatiques les plus divers, avec une plus grande diversité dans les eaux calmes. Le développement des larves peut durer de quelques mois à quelques années

- La vie des adultes est relativement brève par rapport à celle des larves, et couvre quelques semaines ou quelques mois ;
- Le régime des larves et des adultes est toujours carnivore ;
- Les imagos passent par une période d'immaturité, sans activité sexuelle, puis ont une phase mature où le comportement reproducteur devient l'élément essentiel de leur activité ;
- Leur comportement reproducteur est assez complexe et présente fréquemment des phénomènes de territorialité, parfois même des parades nuptiales ;
- Leur accouplement est très particulier, de durée variable (de quelques secondes à plusieurs heures) et met en jeu des structures spécialisées de coaptation (appendices abdominaux et hamuli chez les mâles, tête et prothorax chez les femelles) ;
- Il existe une compétition reproductrice intense entre les mâles, qui peut aller jusqu'à l'élimination totale ou partielle, au cours du coït, du sperme déjà emmagasiné par la femelle lors de précédents accouplements ;
- La ponte des libellules est de 2 types.

Chez certaines espèces, les œufs sont petits, ronds, nombreux, dispersés dans le milieu aquatique ou sur ses marges, plus rarement groupés en cordons. Chez d'autres espèces, les œufs sont grands, allongés, peu nombreux, et sont introduits dans les végétaux (vivants ou morts) ou les sédiments ;

- Les œufs ont eux-mêmes une physiologie de 2 types. Il existe des œufs à éclosion rapide (quelques jours à quelques semaines) et des œufs à diapause, dont l'éclosion est différée car temporairement bloquée par un mécanisme interne dépendant de facteurs externes (température, lumière, ...) ;
- La capacité de déplacement des imagos reste souvent mal connue. Certaines espèces ont un comportement erratique, voire migratoire, très marqué (y compris chez les espèces à vol faible comme les Zygoptères).



**Figure 9. Schéma d'un odonate d'une demoiselle (en haut) et d'une libellule (en bas) au repos d'après F. Demoiselle et Libellule [Internet]. Art Majeur. 2018.**

### C. LES DIPTERES

Ce sont des insectes ptérygotes, holométabole, pièces buccales de type piqueur ou lécheur, avec la présence d'une seule paire d'ailes (parfois atrophiées) (Busséas & Chermette, 1991), la deuxième paire est réduite et sert de blanchière (Guillaume, 2009). Ils subissent des métamorphoses complètes, les larves sont vermiformes, dépourvues de pattes, et leur tête est plus ou moins différenciée. Les nymphes sont libres, immobiles ou non, certains sont enfermés dans un paparium, sorte d'enveloppe dure et lisse constituée par la dernière mue larvaire (Séguy, 1951). Selon les caractères donnés par les antennes, les palpes et les ailes, les diptères se divisent en deux sous-ordres (Grasse, 1985).

#### C.1. Les Brachycères

Ce sont des diptères au corps trapu, antennes courtes, généralement à 3 articles (Borroret al., 1992). Ils sont caractérisés par des palpes dressés et ils se divisent en deux grands groupes les orthorrhaphes (Taons, Asilides, Bombyles ... etc) et les cyclorrhaphes (Syrphes, Trypétides, Muscides, Calliphoridae ... etc) (Chopard et al., 1963).

## a- Les Taons

Les Taons sont des diptères de grande taille dont la distribution est cosmopolite(Chopardetal., 1963 ). Ils transmettent la Loase (filariose sous-cutanée) due à l'espèce tabanidés du genre *Chrysops*assurent la transmission(Poinsignon,2005) .

## b- Les Muscidés

Diverses espèces sont hématophages et les plus importantes sont les stomoxys qui transmettent des trypanosomiasés et les glossines ou TsÉTsé fréquentes en Afrique (Chopardet al., 1963).

## C.2. Ces Nématocères

Diptère de type moustique, corps élancé, antennes généralement longue filiforme, à plus de six articles, développement orthorhaphes.Espèces parasites à femelles seules hématophages(Busséras et Chermette, 1991). Les nématocères hématophages sont caractérisés par leur pièces buccales de type piqueur (labium ventral, labium dorsal, deux maxilles pour les femelles uniquement et l'hypopharynx) groupées pour constituer une trompe, la base de la trompe porte deux palpes maxillaires et l'extrémité de la gaine (labium) deux abelle servant à guider les pièces buccales lors de la pique(Ripert,2007).

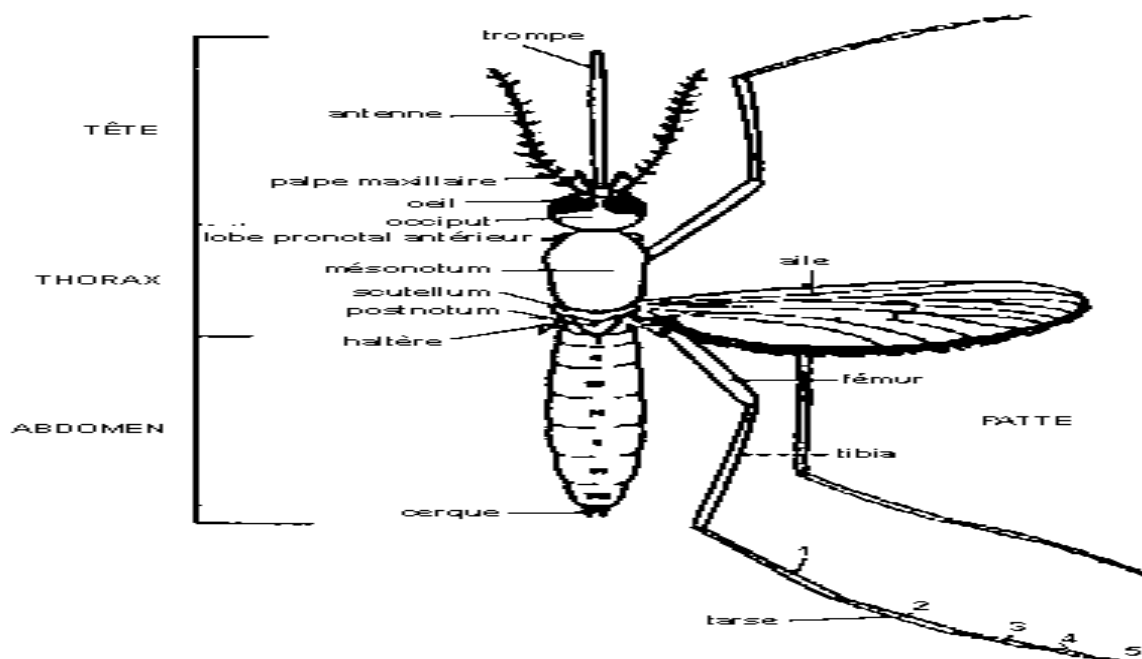


Figure 10. Morphologie générale d'un moustique adulte (d'après OMS 1973)



Figure 11 Schéma représentant un diptère (MARTIRE, 2003)

### D. Les Coléoptères

L'ordre des Coléoptères (**Coleoptera**) rassemble le plus grand nombre d'espèces (plus de 300 000). Dans la classe des insectes beaucoup d'espèces ou des groupes d'espèces ont des noms vernaculaires bien connus de tous, scarabées, coccinelles, lucanes, chrysomèles, hannetons, charançons, carabes.

Ils vivent pratiquement dans tous les biotopes, excepté les milieux polaires et océaniques. La biologie des espèces est très diverse, avec des exigences écologiques parfois très strictes qui en font d'excellents bio-indicateurs (cas des espèces saproxyliques ou des Scarabéidés coprophages)(**ROTH, 1980**).

L'ordre des Coléoptères rassemble quelques 350 000 espèces à travers le monde. 11 650 d'entre elles vivent en France, dont environ 660 sont aquatiques à l'une au moins des phases de leur vie. Ce rapport à l'eau réunit une faune hétérogène, répartie en 22 familles, bien différentes aux plans de la morphologie, de la biologie et de l'écologie. Longs de 1 mm à près de 5 cm, les membres de cette communauté sont prédateurs, phytophages, détritivores ou polyphages. Leur respiration est aérienne chez la plupart des adultes, ou subaquatique, le plus souvent chez les larves, par voie transcutanée ou branchiale. Certains nagent, surtout les adultes carnivores, mais la majorité sont plutôt marcheurs dans la végétation ou sur le substrat. Adultes, beaucoup sont aptes au vol, mais les espèces y recourent de façon très

## Écologie des Insectes des zones humides

---

variable.

L'attraction pour les milieux humides s'exprime très diversement. Les Coléoptères s'y rencontrent du bord de la mer aux sommets des montagnes enneigées, en passant par les vallées et grandes plaines, boisées ou découvertes. Ils colonisent les écosystèmes lotiques (eaux courantes) et lenticules (eaux calmes), les eaux saumâtres comme les eaux douces, les zones humides permanentes ou temporaires. Ils n'ont pas l'urbanisation dans leur cœur, mais ils ont appris à se méfier aussi des vastes terres agricoles modelée par l'Homme. Celui-ci leur a toutefois concédé les bois et forêts, dont l'étendue sous nos climats est restée plutôt stable et relativement protectrice du monde végétal et animal. Les insectes concernés se sont aussi habitués à vivre dans des réserves, de plus en plus nombreuses et représentant assez bien toute la diversité de notre territoire. Ainsi cette diversité se maintient-elle au plan national, sans contredire cependant un appauvrissement inquiétant de la distribution qui, devenue morcelée, surtout pour les espèces les moins aptes au vol, tend à affaiblir avec le temps la pluralité d'ensemble (site 2).

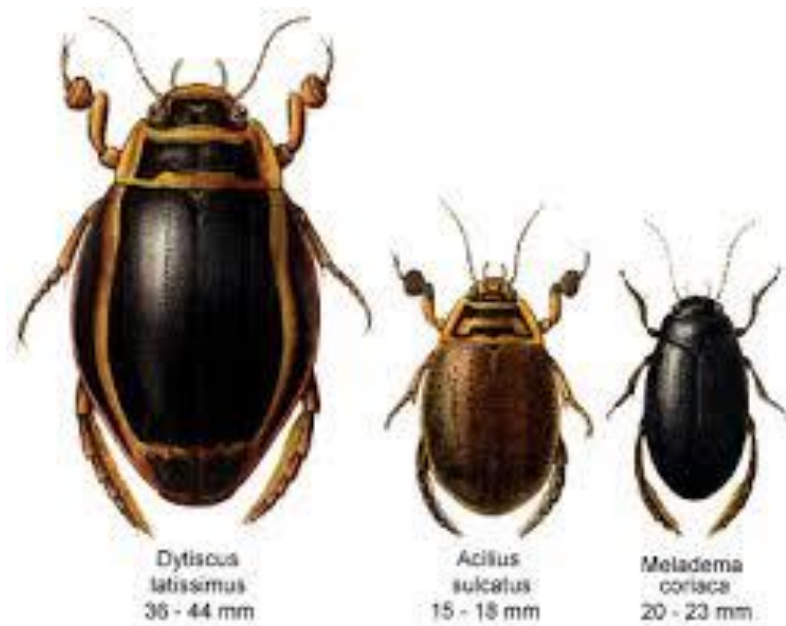


Figure 12. Photos de Coléoptères aquatiques

### 3.2. Adaptations des insectes à la vie aquatique

D'une façon très générale, on peut dire que l'insecte, en abordant le milieu aquatique, peut s'adapter à la vie en surface ou bien à la vie en profondeur, seule la seconde de ces alternatives entraînant une vie réellement aquatique.

De simples faits d'ordre physique confinent souvent l'insecte à la surface : faible poids spécifique, non mouillabilité du tégument, et nombre d'insectes vivent en réalité sur l'eau. et

## Ecologie des Insectes des zones humides

---

D'une façon très générale, on peut dire que l'insecte, en abordant le milieu aquatique, peut s'adapter à la vie en surface ou bien à la vie en profondeur, seule la seconde de ces alternatives entraînant une vie réellement aquatique.

Un autre moyen pour l'insecte de rester en contact avec l'atmosphère, tout en maintenant son corps dans l'eau, consiste à différencier certains organes en parties saillantes, émergeant naturellement (siphon respiratoire, etc.) (Bertrand, 1954).

### 3.2.1. La respiration des insectes aquatiques

Qu'ils soient adultes ou à l'état de larve, les insectes aquatiques sont confrontés aux contraintes de la respiration. Trois principaux modes respiratoires peuvent être distingués : Utilisation de l'air atmosphérique, récupération de l'eau emmagasinée par les végétaux aquatiques et utilisation de l'air dissous dans l'eau. Chez les Amphibiocoris la prise d'oxygène ne pose aucun problème ; la physiologie de la respiration est rigoureusement la même que celle des insectes aériens (ANANI, 2013)

Beaucoup de larves d'Hétéroptères aquatiques absorbent l'oxygène de l'eau par le simple phénomène de diffusion. La plupart des insectes aquatiques, qui sont des Hémiptères ou des Coléoptères, transportent une bulle d'air emprisonnée sous leurs élytres ou bien dans des poils couvrant l'une ou l'autre partie du corps. Du fait que la bulle d'air se trouve en contact avec les stigmates, tout se passe comme si l'insecte respirait directement de l'air. Cette bulle peut, à vrai dire, restituer une plus grande quantité d'oxygène que son taux normal. En effet, à mesure que l'oxygène est consommé par l'insecte, sa concentration dans la bulle d'air reste constante et pénètre par diffusion. Cependant, du fait que des gaz passent dans l'eau, la bulle se réduit de plus en plus et doit donc se reformer de temps à autre à la surface

Seul un petit nombre d'insectes aquatiques ont été au-delà de ce stade de « branchies Physiques » et ils peuvent rester constamment sous l'eau, tout en conservant un mode de respiration aérienne. Ils ont la surface du corps recouverte de poils hydrofuges extrêmement

Fins, ce qui leur permet de retenir une très mince couche d'air, en contact avec les stigmates. Ces poils évitent que les gaz ne s'échappent, de sorte que cette mince couche d'air fonctionne en permanence comme une branchie physique. L'oxygène pénètre continuellement par diffusion et remplace celui consommé par l'insecte. Ce processus, que les entomologistes anglais nomment « plastron respiratoire », s'observe notamment chez l'Hémiptère *Aphelocheirus*, ainsi que chez différents Coléoptères appartenant à la famille des

## Ecologie des Insectes des zones humides

---

Elmidés. Ce type d'insectes ne vit que dans des eaux bien aérées, riches en oxygène. Selon Bertrand (1954), la respiration s'effectue selon des modalités variées mais est essentiellement aérienne et stigmatique ; au moins aux jeunes stades, une respiration cutanée. Intervient et sans doute même une respiration rectale grâce à des trachées intestinales intra épithéliales.

### 2.2.2 Alimentaires des Insecte aquatiques

Le régime alimentaire d'invertébrés aquatiques est basée spécialement sur les larves aquatiques d'insectes et de graines de plantes aquatiques.

Elle découle de la richesse et de la concentration en éléments nutritifs observées dans ces zones, les marais assurent ainsi une mise à disposition de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales localement et à distance par exportation de matière organique. On trouve que son appareil digestif est long approximativement de 45 cm; Ceci inclut un petit tube formant l'oesophage. A l'autre bout du tractus, il y a un gros renflement qui renferme un liquide à odeur forte. Adjacent à celui-ci, il y a deux tubes en forme de pointe que le caecum peut étendre ou rétracter. Si l'on tire fortement sur ces tubes, on sera capable de tirer sur l'ensemble de l'appareil digestif de l'insecte (MOUFFOK C., 2007).

Diversité des systèmes d'élevage bovin performances laitier et animales en région semi-aride de Sétif. Thèse de magister, INA, Alger.

La classification des espèces par type d'alimentation est souvent utilisée. On distingue les prédateurs. Les filtreuses (actives et passive), les mangeuses de sédiments, les déchiqueteuses et les brouteuses.

### 3.3. Les Insectes terrestres

Les insectes terrestres vivent hors de l'eau, mais s'ils tombent et se trouvent à la surface, ils offrent aux poissons une nourriture bienvenue et facile à capturer. Sauterelles, fourmis, scarabées, chenilles, ainsi que les abeilles et les guêpes appartiennent entre autres aux insectes terrestres.

### 3.4. Les principaux ordres des insectes terrestres

#### A. Ordre des Coléoptères

L'ordre des Coléoptères (**Coleoptera**) rassemble le plus grand nombre d'espèces (plus de 300 000). Dans la classe des insectes beaucoup d'espèces ou des groupes d'espèces ont des noms vernaculaires bien connus de tous, scarabées, coccinelles, lucanes, chrysomèles, hannetons, charançons, carabes.

Ils vivent pratiquement dans tous les biotopes, excepté les milieux polaires et océaniques. La biologie des espèces est très diverse, avec des exigences écologiques parfois très strictes qui en font d'excellents bio-indicateurs (cas des espèces saproxyliques ou des Scarabéidés coprophages) (**ROTH, 1980**).

Les Coléoptères possèdent en général deux paires d'ailes, les ailes antérieures forment des étuis cornés, coriaces, appelés *élytres*, qui recouvrent au repos les ailes postérieures membraneuses servant au vol. C'est d'ailleurs de là que leur vient le nom de Coléoptère, *coleo* signifiant étui. Les pièces buccales sont presque toujours de type broyeur.

Ce sont des insectes Holométaboles à métamorphose complète. L'éventail des tailles est considérable, tandis que le Goliath, un scarabée géant (***Goliathus goliathus* Linnaeus, 1758**), pèse jusqu'à 100 g, tandis que certains Ptiliidae européens mangeurs de spores de moisissures n'atteignent même pas le millimètre.

Les coléoptères sont répartis en quatre sous-ordres (Duchatenet, 2005) : - Adephaga Scellenberg, 1806 avec les super-familles des Caraboidea, Gyrinoidea, Haliploidea, Meruoider (**SPANGLER et al., 2005**) et Dytiscidea.

Le corps des Coléoptères comme celui de la plupart des insectes, est constitué de trois parties bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

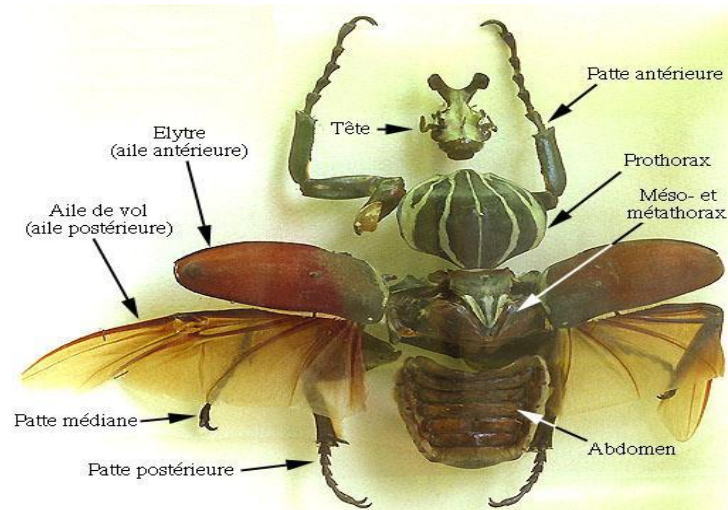


Figure 13. Morphologie générale d'un Coléoptère (*Goliathus giganteus*), dont les différentes parties du corps ont été séparées (Musée de Zoologie de l'Université de Liège), Anonyme (2014).

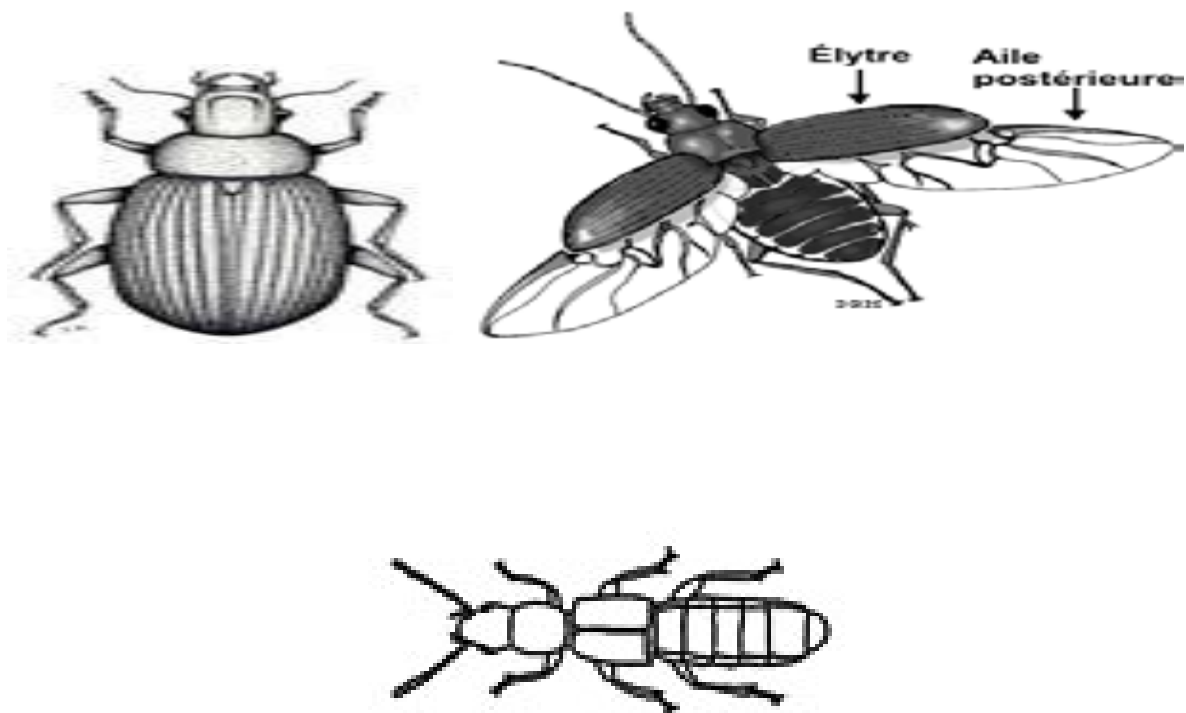
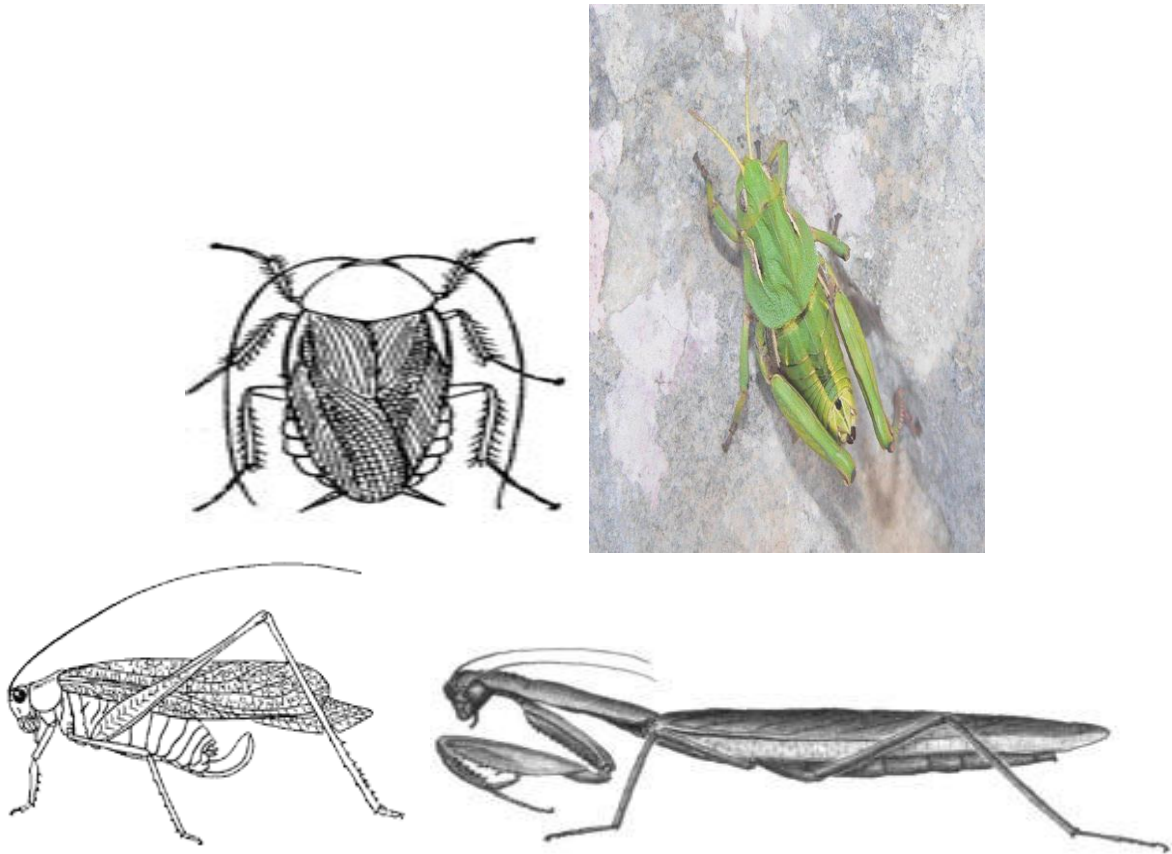


Figure 14. Différentes espèces de Coléoptères.

### B. Les Orthoptères

Les orthoptères constituent l'un des groupes taxonomiques les plus employés dans les études portant sur les écosystèmes, que ce soit en matière de potentialités alimentaires pour l'avifaune présente, d'écologie du paysage ou de gestion des milieux (**Jaulin et al, 2007**). Les orthoptères sont hémimétaboles, c'est-à-dire que leur croissance se fait par une série de métamorphoses incomplètes. L'oeuf pondu par la femelle adulte donne naissance à une larve qui est la réplique miniature et aptère de l'adulte et dont la croissance sera assurée par des mues successives (trois à six selon les espèces) (**Roques et al, 2013**). Les orthoptères (criquets, sauterelles et grillons) sont en majorité des insectes typiques des milieux ouverts (pelouses calcicoles, zones humides, prairies, dalles rocheuses...). Les criquets sont des phytophages à large spectre (très rarement liés à des plantes hôtes spécifiques) tandis que les grillons et sauterelles sont plutôt omnivores. Ils constituent des marqueurs biologiques intégrant en particulier la structure de la végétation et les conditions édaphiques, et sont ainsi très réactifs aux changements environnementaux (**Braud, 2014**).

Les orthoptères sont divisées en deux sous-ordres, les Ensifera et les Caelifera. Les Ensifera (sautalles, grillons, courtilières) présentent des antennes longues et filiformes. Les valves génitales des femelles sont très généralement développées en un long oviscapte. Leur « chant » (stridulation) résulte du frottement de leurs élytres l'un contre l'autre. Les Caelifera (criquets) présentent des antennes courtes et les valves de l'oviscapte de la femelle sont beaucoup moins développées. La stridulation est émise par le frottement de leurs fémurs postérieurs contre les nervures de leurs élytres (**Braud et al 2014**).



**Figure 15.** Différentes espèces d'Orthoptères (Bolivar, 18

### **C. L'ordre des Lépidoptères.**

Les lépidoptères (papillons) sont consommés au stade larvaire. La différence avec les autres ordres est qu'ici la larve est nommée « chenille ». Les chenilles sont consommées partout dans le monde avec de nombreuses espèces consommées en Afrique (notamment *Imbrasia oyemensis* présenté en Amérique du Sud (notamment au Mexique avec l'espèce *Aegiale hesperiaris*) et en Asie (*Bombyx mori* et *Bombyx eri*).

Selon **BERGEROT (2011)**, Comme tout insecte, la morphologie d'un papillon se décompose en trois parties (la tête, le thorax et l'abdomen). La tête porte les organes sensoriels comme les antennes ou les yeux, le thorax porte les ailes ainsi que les trois paires de pattes. Enfin, l'abdomen contient les nombreux organes internes liés aux processus physiologiques comme la reproduction ou encore la digestion. Les papillons se caractérisent par deux paires d'ailes recouvertes d'écailles et une trompe leur permettant d'assurer l'ingestion de nectar.

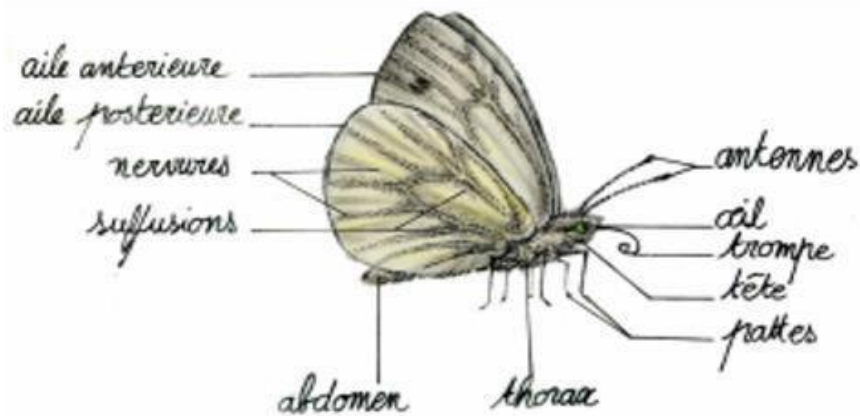


Figure 16. Morphologie générale d'un papillon (BERGEROT, 2011).



Figure 17. Adulte d'un Noctuidae (Originale, 2017)

L'œuf mesure environ 0,5 mm de diamètre, de forme sphérique et aplati aux pôles, ils présentent de nombreuses stries longitudinales. Initialement blanc-nacrés après la ponte, les œufs deviennent plus foncés, puis rosissent après quelques jours de développement (KAISER-ARNAULD, 2013)

Les chenilles de plusieurs noctuelles (Noctuidae) sont des «vers gris» redoutables au jardin, les chenilles de noctuelles possèdent 6 pattes thoraciques bien visibles ainsi que plusieurs paires de fausses-pattes abdominales. Chez les noctuelles, la tête est bien différenciée et visible. Si elles se sentent menacées, elles adoptent une attitude de défense en s'enroulant sur elles-mêmes (DIDIER, 2013).



**Figure 18. Chenilles *Imbrasiaoyemensisse* nourrissant de feuilles de Sapelli, leur arbre hôte(DIDIER, 2013)**

Selon LE GALL et CASEVITZ- WEULERSSE (1995), sont des holométaboles, insectes à métamorphose complète : la larve sortant de l'oeuf est totalement différente de l'adulte : elle passe par plusieurs stades larvaires séparés par des mues. Elle est plus ou moins mobile selon les espèces.

La nymphe stade pré-imaginal ou le dernier stade larvaire, la chenille s'immobilise et se transforme en chrysalide. De couleur clair au cours des premiers jours, sa couleur s'assombrit à l'approche de l'émergence. C'est le stade préparatoire de la métamorphose en adulte pour laquelle une nouvelle organogénèse est nécessaire. Les mâles émergent généralement 1 à 2 jours avant les femelles (KAISER-ARNAULD, 2013).

Les noctuelles sont des espèces cosmopolites caractérisées par une parfaite adaptation aux différents biotopes, elles sont signalées dans toute l'Europe, l'Asie, l'Amérique et l'Afrique (CAYROL,1972). En Algérie, les Noctuidae sont signalées dans les hauts plateaux constantinois, dans la Mitidja à El-Harrach, à Mostaganem et à Ain- Témouchent (PASQUIER *et al.*,1933) et dans plusieurs localités du littoral Algérois.

### D-Éphéméroptères

Les éphéméroptères sont des insectes à métamorphoses incomplètes qui passent par les stades de l'œuf et de la larve avant de subir la transformation en insecte ailé. Mais, grande originalité de cet ordre d'insectes, les éphéméroptères présentent deux stades.

es ailés successifs: d'abord la subimago, non sexuellement mature aux ailes opaques et à la coloration terne, puis l'imago aux ailes transparentes (site 1)

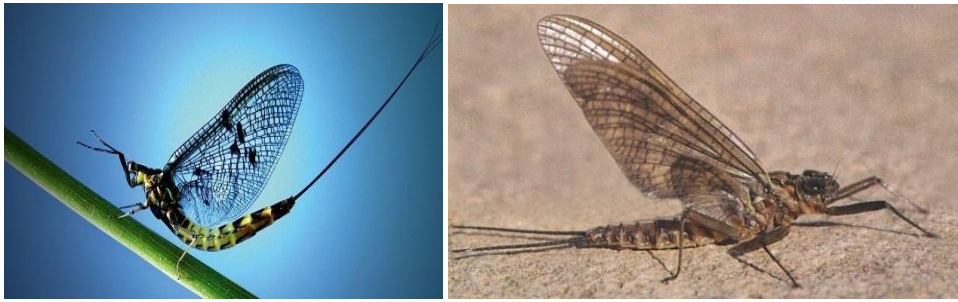


Figure 19. Photo d'un Ephémères (Site 2)

### E. Ordre Hyménoptères

Les Hyménoptères forment un ordre de la classe des Insectes, présentant des métamorphoses complètes et renfermant ceux qui, comme les Abeilles, les Guêpes, les Fourmis, les Ichneumons, les Tenthredes (Figure 20). Ils ont quatre ailes membraneuses transparentes et à nervures peu nombreuses; celles d'un même côté sont rattachées l'une à l'autre par des poils crochus et ne peuvent pas se déplacer séparément; le thorax très nettement séparé de la tête et de l'abdomen auquel il n'est relié que par un pédicule étroit; les femelles sont pourvues à l'extrémité de l'abdomen soit d'une tarière pour déposer les oeufs, soit d'un aiguillon venimeux protractile; larves semblables à des chenilles chez les espèces phytophages et apodes chez les autres. Ces Insectes à la fois broyeurs et lécheurs ou même suceurs (Abeille) disposent d'un appareil buccal très complet.

Les Formicidae sont appelés plus communément *fourmis* Celles-ci sont reconnues comme étant un grand groupe (7 000 à 12 000 espèces)d'insectes sociaux à plusieurs cast que l'on peut retrouver à peu près partout dans le monde (elles constituent environ 10 % des insectes mondiaux),et dans à peu près tous les milieux. On pouvait donc s'attendre avec raison à leur présence prépondérante dans les emprises autoroutières, Les colonies peuvent ne contenir que quelques fourmis ou jusqu'à plusieurs milliers. La plupart des espèces de fourmis ont leur nid dans le sol, Borror, (De Long & Tripplehorn, 1976 ; Harper, 1997).

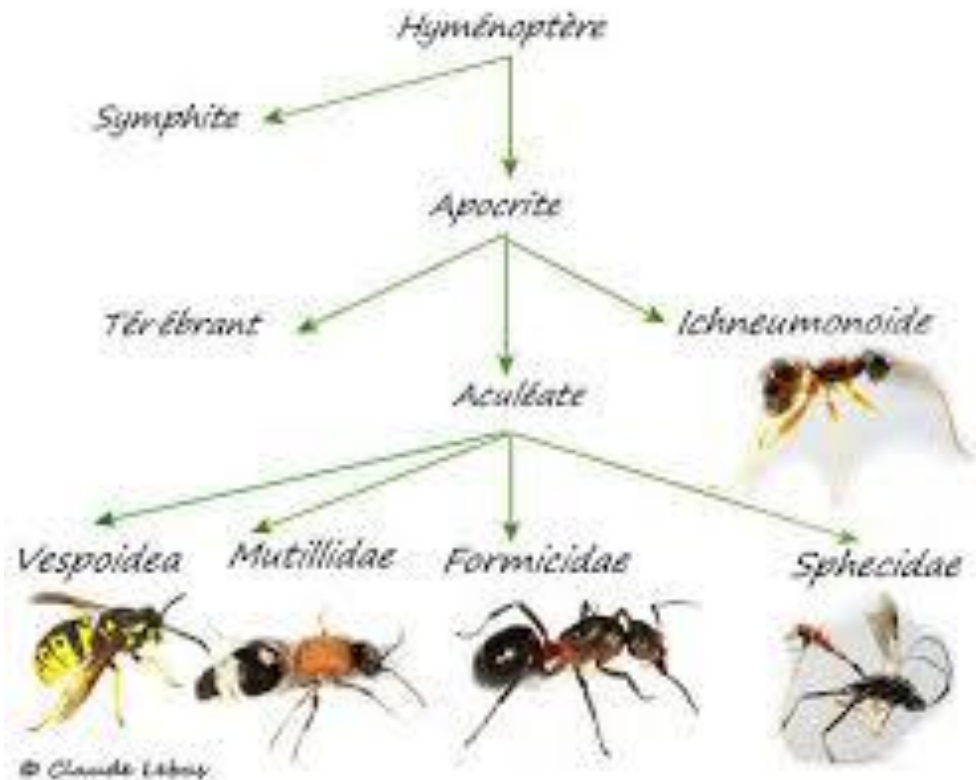


Figure 20. Les importantes familles de l'ordre des Hyménoptère (site 4).

### F. Ordre des Homoptères

Ce sont des insectes parfois très colorés, mesurant généralement moins de 10 millimètres et vivant sur un grand nombre de plantes (arbres) se nourrit des feuilles. Les cicadelles prélèvent la sève à partir de la face intérieure des feuilles (Forey & Fitzsimons, 1992 ; Harper, 1997 ; Cornell University, 2002).



Figure 21. Photo d'un Homoptère Cicadidae

### 3.5. Méthode d'échantillonnage :

L'échantillonnage permet d'obtenir, à partir d'une surface donnée, aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement. C'est à cette condition seulement qu'il sera possible de comparer des échantillons obtenus à des échantillons obtenus à des moments différents, mais toujours avec la même technique, et à suivre ainsi avec précision l'évolution du peuplement considéré au cours du temps, ou encore de comparer des échantillons provenant des différentes biocénoses (Lamotte et Bourliere, 1969)

#### 3.5.1. Technique d'échantillonnage des insectes terrestre

Les techniques adoptées doivent, en premier lieu, tenir compte des caractéristiques physiques du milieu végétal, de la hauteur de l'herbe, de la densité et au second lieu, des caractéristiques des peuplements animaux eux-mêmes, de la taille des individus, de leur densité et de leur emplacement dans les strates (Lamotte et Bourliere, 1969)

##### ❖ Chasse à vue

Elle consiste à capturer les insectes directement à la main sans faire appel à un matériel particulier. Elle donne de bonnes informations sur la plante hôte (Djerdalli, 1994). L'observation directe nous a permis de capturer une grande partie des acridiens.

La prospection nous a révélé un certain nombre d'insectes qui se dissimulent au sein de grosses touffes de végétations.

##### ❖ Échantillonnage au niveau du sol

Cet échantillonnage nous a permis de capturer des espèces d'invertébrés qui se réfugient sous les pierres ou qui vivent dans le sol. D'après Dajoz, (1985) il est préconisé de retourner les pierres et fouiller le sol. Il suffit de retourner les pierres à l'aide d'un piochon et de capturer les insectes, ceux-ci sont placés ensuite dans des boîtes pétries ou des petits flacons portant les indications de date et de lieu.

##### ➤ Pièges enterrés ou pots Barber

Cette méthode est employée essentiellement pour capturer des coléoptères. Selon Benkhalil (1991), ce type de piège permet d'étudier et de capturer divers arthropodes marcheurs tels que des coléoptères, des diplopes ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se

## Écologie des Insectes des zones humides

poser à la surface du piège. Il s'agit d'enfoncer chaque pot de manière à ce que son bord vienne coïncider avec la surface du sol. En fait les pots ce sont des boîtes de conserve ou boîte en matière plastique de 10 cm de diamètre et de 15 cm de profondeur. Chaque pot doit être rempli aux trois quarts d'eau additionnée d'une liqueur vaisselle afin d'empêcher

La putréfaction des invertébrés piégés. Nous avons placé 10 pots en ligne séparés par des intervalles réguliers de 10 m. Ils sont retirés du sol avec leur contenu au bout d'une semaine. La même opération est refaite durant la dernière semaine de chaque mois



Le piège au sol en action (A. FRANCK) Pots Barber

**Figure 22. Photos de pièges au sol**

### **A) Avantages de la méthode d'utilisation des pots Barber**

C'est une méthode facile à appliquer, elle ne demande pas de grands moyens techniques. En effet pour mettre en œuvre la technique des pots –piège, il suffit de disposer de près de 10 boîtes de conserve métalliques vides, chacune de 1 dm<sup>3</sup> de volume, d'un bidon d'eau et quelques grammes ou de quelques cm<sup>3</sup> de détergent. L'emploi des pots Barber permet de capturer des espèces diurnes et nocturnes qui fréquentent le sol. Cette méthode vise la capture des petites espèces d'arthropodes marcheurs. Le détergent est mouillant. Il dissout la couche lipidique de l'épicuticule provoquant la mort des Arthropodes par noyade. Ainsi il empêche les individus capturés de ressortir du pot Barber (Merabete 2013).

### **B) Inconvénients de la méthode d'utilisation des pots Barber**

Le problème qui se pose est lié à l'évaporation de l'eau contenue dans les pots Barber à cause de la chaleur trop élevée au printemps. L'impossibilité de visiter les pots à cause de longues périodes induit le phénomène d'osmose et les modifications apparentes de la taille des espèces échantillonnées comme autre inconvénient, il est utile de rappeler que

## Ecologie des Insectes des zones humides

---

quelquefois des pots sont déterrés et emmenés par des promeneurs curieux ou détruits par superstition. Enfin cette méthode n'est efficace que sur une bande étroite de milieu. Afin de réduire les inconvénients cités, il est préconisé la récupération des contenus des pots après 24h seulement, sinon il faudra augmenter le nombre de pièges (Merabete 2013)

### ➤ Les assiettes jaunes (Piège de Moericke)

Ce matériel est fréquemment utilisé pour évaluer l'abondance de certains insectes auxiliaires tels que les Diptères (syrphes et tachinaires), les Hyménoptères parasitoïdes mais aussi, des insectes ravageurs comme les pucerons. Le piège se compose d'une assiette ou d'un bol de couleur jaune ou jaune fluorescent sur la face interne et gris plombé sur la face externe. Celui-ci est rempli d'un liquide mouillant (eau + savon ou alcool) dans lequel se noient les insectes attirés par la couleur. Il repose sur un support réglable qu'on ajuste à hauteur de culture. Les relevés doivent être effectués de préférence quotidiennement, mais au minimum tous les trois à quatre jours pour éviter les risques de décomposition du matériel biologique. Les spécimens récoltés peuvent être conservés en tube d'alcool à 70° (VINCENOT & FRANCK, 2003.)



Figure 23. Photo d'une Assiettejaune en action (FRANCK)

### ❖ Le battage

La méthode de battage est utilisée par temps sec pour capturer les insectes qui fréquentent des plantes trop hautes pour être fauchées, c'est à dire sur les arbres, les buissons et les haies. Les seuls accessoires nécessaires sont un bâton destiné à battre et une nappe destinée à recueillir les captures « le parapluie japonais ». Celui-ci est constitué d'un drap blanc tendu sur une armature en bois d'environ 60x80 cm. De cette façon, il peut être maintenu d'une seule main et facilement introduit sous les branches



Figure 24. Parapluie japonais en action (FRANCK,

### ❖ Parapluie japonais en action

La technique consiste à frapper de quelques coups secs des branches d'arbres ou d'arbustes pour faire tomber les insectes qui s'y trouvent. Il faut frapper toujours de haut en bas, car un coup de côté pourrait projeter les insectes au loin. Il est recommandé de frapper deux fois la branche au même endroit pour assurer de meilleures prises. Le battage constitue une excellente méthode pour récolter des chenilles, mais également des hémiptères, des coléoptères et autres phytophages ainsi que de nombreuses araignées. Les insectes devront rapidement être capturés avant qu'ils ne s'envolent à l'aide d'un aspirateur à bouche. Cette méthode ne convient pas pour la capture des diptères, hyménoptères et lépidoptères adultes.

### ❖ Pièges colorés

Ce sont des récipients en matière plastique de différentes couleurs dans lesquels on place de l'eau additionnée d'un produit mouillant qui permet de diminuer non seulement la tension superficielle de l'eau mais d'agir sur les téguments des insectes et de provoquer la noyade de ceux qui entrent en contact avec le liquide (BENKHELIL, 1992). Dans notre étude, nous avons utilisé le fond de bidons d'huile de couleur jaune et de diamètre de 12 cm.

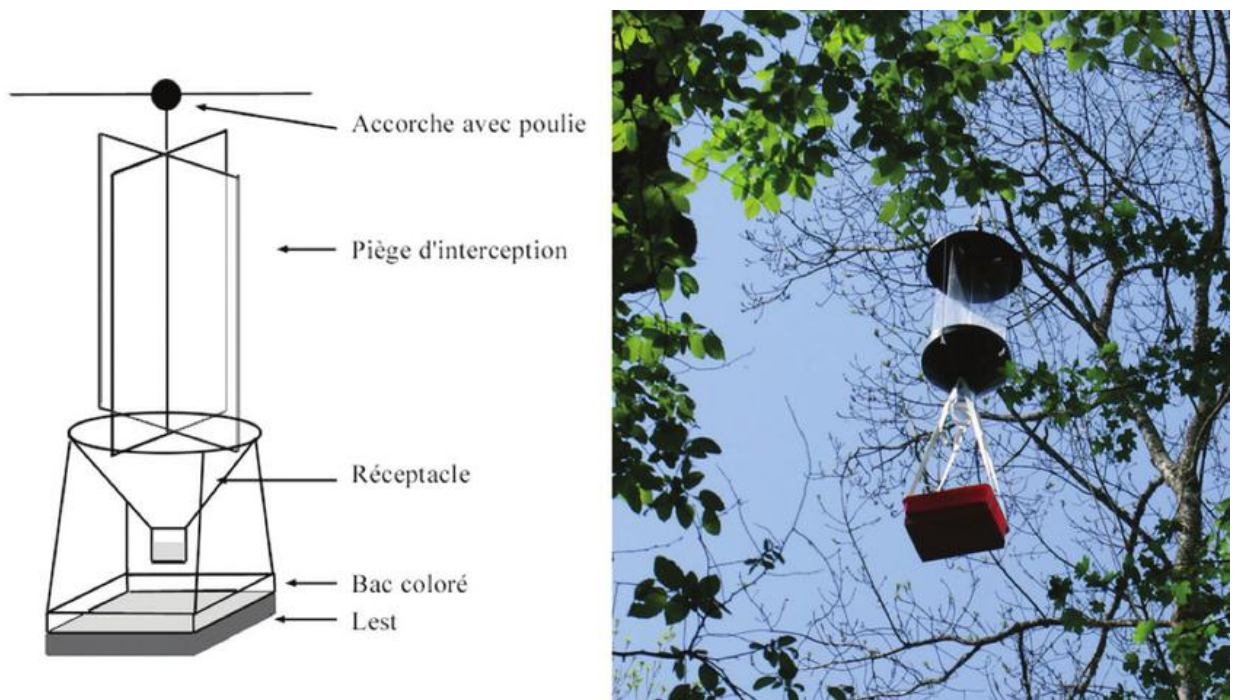


Figure 25. Photo et schéma de montage d'un bac coloré et d'un piège poly (Site 5).

### 3.5.2. Techniques d'échantillonnage des insectes aquatiques

#### ❖ Echantillonnage du substrat par filet dragueur, haveneau et benne

Le principe est de récupérer un échantillon du substrat qui sera trié pour extraire les invertébrés benthiques. Avec un filet dragueur : le fond de la poche est lesté avec une pierre et on lance le tout le plus loin possible ou sur la rive opposée; on le laisse s'enfoncer et on le ramène doucement sur le bord à l'aide de la corde. Avec un haveneau : on tire ou on pousse le filet afin de récupérer la surface du substrat. Avec la benne : une benne à deux mâchoires montées sur une embarcation prélève un certain volume de substrat. Ces méthodes restent peu utilisées pour l'échantillonnage des insectes aquatiques. Le haveneau est utilisé avec une maille de 0,5 mm pour déterminer l'IBGN en faciès lentique avec une traction sur 50cm (AFNOR, 2004).

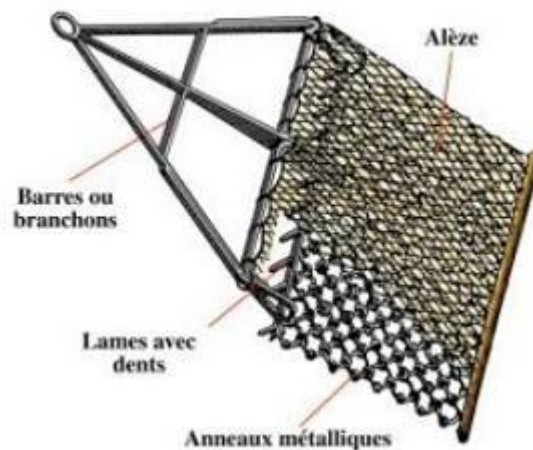


Figure 26. Schéma d'un filet dragueur (site 7)

### ❖ Nasse A Emergence Aquatique

Les imagos sont piégés lors de l'envol après émergence par une nasse. Celle-ci est formée d'une armature en forme de toit en pente (4 faces) supportant un filet dont le sommet est muni d'un récipient collecteur. L'ensemble est posé sur l'eau (base immergée) et supporté par des pieds. Groupes échantillonnés Trichoptères, Plécoptères, Ephéméroptères, Diptères aquatiques. Inconvénients Peut être endommagé par l'action des vagues. Difficile à utiliser sur des sites où le niveau de l'eau varie largement.

### ❖ PIEGE APPATE OU NASSE A COLEOPTERES HYDROCANTHARES

Les Coléoptères hydrocanthares prédateurs et carnassiers sont piégés par une nasse cylindrique en tissu à maille fine munie de 2 entonnoirs aux extrémités et d'un appât au centre (viande), disposée sous la surface (flotteur dans la partie supérieure et attaches à points fixes pour la récupération). Ce piège demande des relevés fréquents : après quelques jours l'appât est épuisé et le risque de cannibalisme augmente). Le risque de capture d'amphibiens et de reptiles est non-négligeable.

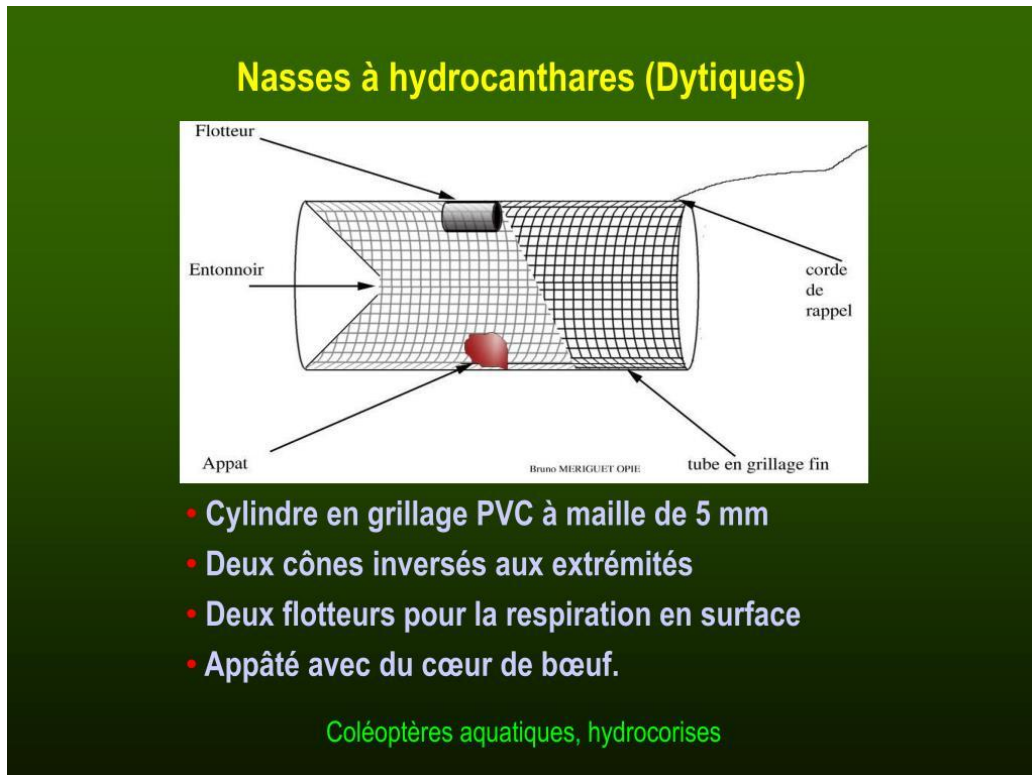


Figure 27. Schéma d'une nasse à hydrocanthare (site 6)

### ❖ Piège Lumineux Aquatique

Ce piège est constitué d'une nasse immergée transparente de grande dimension munie d'un dispositif lumineux étanche (tube néon dégageant peu de chaleur) alimenté par une batterie d'automobile fonctionnant la nuit. Groupes échantillonnés Insectes aquatiques: Hémiptères, Coléoptères, Odonates, Plécoptères, Trichoptères, Epheméroptères.



Figure 28. Piège lumineux aquatique (site 7).

## Ecologie des Insectes des zones humides

### ❖ Les filet et tamis

Un tamis aquatique et filet métallique. Lorsqu'il est fourni avec un long manche, ce filet peut être utilisé à partir de la rive, et est particulièrement recommandé pour la chevêche des nymphes d'insectes aquatiques. Rake net. Le rake net est composé d'un râteau de jardin ordinaire, avec un demi-cercle de fil rigide fixé sur la face supérieure de l'inclinaison au-dessus des dents. Cela devrait être renforcé à la poignée avec un autre morceau de fil. Un filet est ensuite attaché à la partie supérieure du râteau et dans le demi-cercle de fil. C'est très utile dans un peu d'eau, mauvaises herbes ou lorsqu'il existe.



Figure 29. Echantillonnage dans l'eau grâce à un Filet



**Chapitre VI.**  
**Partie pratique**

### Chapitre 4. Partie pratique

#### 2.1. Description du site d'étude : la région de humide de Jemot(wilaya d'oum El-Bouaghi)

La région de Jemot ( $35^{\circ} 38.708' N$ ,  $7^{\circ} 00.825' E$ ) est un ensemble de plans d'eau d'une superficie d'une dizaine d'hectars. Elle constitue en réalité des mares satellites de Garâa El-Tarf (Fig. ). Cette zone est située à proximité de la route nationale N.83 reliant la ville d'Oum El-Bouaghi à celle de Khenchela, où elle est divisée en deux. Sa végétation est pauvre en générale, elle est constituée principalement par des touffes de *Tamarix* (Rais, 2019)



Photo Rais 2019

Figure 21. Position géographique et photo de la région humide Jemot.

### 2.2. Climat de la région d'étude (Rais, 2019)

Le climat de la région de notre étude est de type semi-aride, caractérisé par un hiver froid avec plusieurs jours de neige. Tandis que l'été est chaud et sec, les températures sont élevées et dépassent 40°C. Les données météorologiques des 3 wilayas enregistrés sur 10 ans de 2008 à 2017 ont été recuillis au prés de station d'El Hamma (Wilaya de Khenchela).

#### 2.2.1. Température

Selon la Fig. 31, la température connaît de grandes fluctuations durant toute l'année, où le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne mensuelle minimale de 4°C. Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne maximale de 34,9°C.

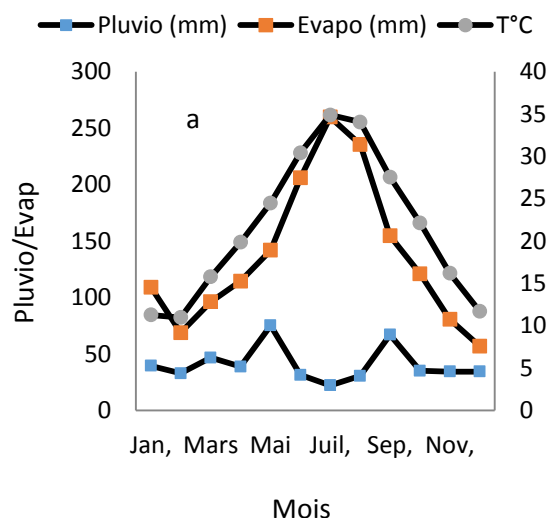
#### 2.2.2. Pluviométrie

Le remplissage des chotts et sebkhas des Aurès est assuré principalement par la quantité de pluies enregistrées pendant l'année. Les moyennes mensuelles enregistrées pendant une décennie (Fig. 31) montrent que la saison des pluies est étalée sur la période printanière et automnale avec une quantité importante enregistrée durant le mois de mai, alors que les mois les plus secs correspondent aux mois de juillet et août. La pluviométrie annuelle moyenne enregistrée sur 10 ans est de 479,86, 486,80 et 366,68 mm/an pour les wilayas d'Oum El Bouaghi.

#### 2.2.3. Evaporation

Pour les trois wilayas considérées dans notre étude, l'évaporation est très élevée pendant toute l'année, elle dépasse les précipitations pour les trois wilayas considérées dans notre étude (Fig. 31).

## Chapitre 4. Partie pratique



**Figure 31.** Précipitation, évaporation (mm) et température (°C) de la wilaya d'Oum el-Bouaghi

### 2.2.4. Le vent

La région des Aurès est soumise à des vents Nord-ouest chargés de pluies, les vents du sud-ouest (sirocco) sont secs et chauds. Ils provoquent une chute brutale de l'humidité et une augmentation notable de la température. Le maximum de sa fréquence à lieu généralement le mois d'octobre, avec des vents dépassant des 20 km/h.

**Tableau 1.** Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (Km/h) dans la wilaya d'Oum El Bouaghi pour la période 2009-2018.

	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Vitesse du vent (km/h)	12,5	14,7	13,7	14,5	12,2	14,6	15,5	10,8	10	20	12,6	12

### 2.3. Matériel et Méthodes

Deux méthodes sont appliquées pour réaliser le présent travail : l'une sur terrain pour l'échantillonnage des Insectes et l'autre au laboratoire pour les identifier. La période d'échantillonnage s'étale entre juin et aout 2020.

#### A) Sur le terrain :

- ❖ Pour la collecte des insectes terrestres, deux techniques sont adoptées. On a utilisé un Pots Barber et la chasse à vue en utilisant un filet entomologique. Pour les insectes volant nous avons utilisé le fond de bidons d'huile de couleur jaune et de diamètre de 12 cm.
- ❖ Les prélèvements des insectes aquatiques ont été réalisés à l'aide d'un tamis de 400 µm de vide de maille trainé au fond afin de récupérer le maximum d'individus. Les animaux récupérés ont été conservés dans des piluliers contenant du formaldéhyde à 4 % ou de l'alcool 96° pour l'identification.

#### B) Tri des échantillons

Les échantillons récupérés des différentes méthodes d'échantillonnage ont été trié en utilisant une loupe binoculaire. Les specimens récoltés ont été conservés dans des piluliers séparés dans du formaldéhyde à 4% ou de l'éthanol absolu ou au congélateur.

### 2.4. Identification

La détermination des ordres des insectes de chaque récolte est réalisée à partir de l'observation sous microscope optique, des caractères morpho-anatomiques représentant les clés d'identification de différents ordres.

### 2.5. Résultats et discussion

Selon le tableau ., la région de Jemot est une zone humide très riche et très diversifiée en ordres d'insectes. <on a recensé

## Chapitre 4. Partie pratique

---

**Tableau 2. Check-list des ordres d'insectes terrestres récoltés dans la région de Jemot**

<b>Ordres</b>	<b>Juillet</b>		<b>Août</b>	
	<b>Larve</b>	<b>Adulte</b>	<b>Larve</b>	<b>Adulte</b>
<b>ordre des Coleoptera.</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
<b>ordre des Hymenoptera</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
<b>ordre des Orthoptera</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
<b>ordre des Lepidoptera.</b>	<b>X</b>			<b>X</b>
<b>ordre des Diptera</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
<b>ordre des Odonata</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<b>Ordre Hemiptera</b>		<b>X</b>		<b>X</b>

## Chapitre 4. Partie pratique

---

**Tableau 3. Check-list des ordres d'insectes aquatiques récoltés dans la région de Jemot**

<b>Ordres</b>	<b>Juillet</b>		<b>Août</b>	
	<b>Larve</b>	<b>Adulte</b>	<b>Larve</b>	<b>Adulte</b>
<b>ordre des Diptera</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
<b>ordre des Odonata</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<b>Ordre des Heteroptera</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
<b>Ordres des Heteroptera</b>				

## Chapitre 4. Partie pratique

---

### 2.6. Discussion

La présente étude est un inventaire des insectes dans une zone humide du complexe des hauts plateaux du constantinois, il nous a permis d'actualiser nos connaissances sur la faune de ces écosystèmes.

L'identification des ordres récoltés dans notre inventaire a révélé la présence de 4 ordres d'insectes aquatiques qui sont représentés par l'ordre des Diptera, Heteroptera, Coleoptera et l'ordre des Odonata soit à l'état adulte ou larvaire et 6 ordres terrestres représenté par l'ordre des Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Lepidoptera, Diptera et l'ordre des Odonata. Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par Zeroual en 2014 sur la faune des zones humides des hauts plateaux d'Oum el Bouaghi. Selon cet auteur, l'ordre de *Diptera* est dominant par rapport aux autres ordres avec un pourcentage de 88%, l'ordre de *Hemiptera* représente seulement 10%. Les *Coleoptera* et l'ordre des *Odonata* représentent 1% pour chaque ordre, donc ces zones humides sont riches par l'ordre de *Diptera*.

Cette zone humide du sud constantinois est caractérisée par sa richesse faunistique considérable, en effet plusieurs travaux sur cette zone humide d'eau douce ont révélé sa richesse. Dans le même contexte, Rais (2019) a noté la présence de plusieurs espèces de grands brachiopodes qui sont des espèces de crustacés inférieurs.

Bacha, 2010 rapporte que la classe des Insectes représente ainsi le plus grand nombre d'espèces avec 96,5 % de l'ensemble des invertébrés recensés dans une zone humide artificielle : le barrage de Foum el Kherza (Biskra, Algérie). Ces derniers sont répartis en 09 ordres avec 75 % dont celui des Coléoptères qui est le mieux représenté avec 31 espèces couvrant 17 familles. Les Arachnides sont représentés par 2,6 % et les Crustacés sont faiblement représentés avec seulement 0,9 %.

L'ordre des Coléoptères présente à lui seul plus du quart du total des espèces d'invertébrés inventoriées. Les Coléoptères forment, en effet, l'un des groupes les plus riches en espèces parmi les Insectes. Cet ordre compte 26 % des espèces d'invertébrés inventoriées. Les Hyménoptères et les Diptères viennent ensuite avec respectivement 20,2 % et 18,5 %. Alors que les Diptères est l'ordre le plus riche en familles représentant le quart des familles recensées avec 18 familles différentes, suivis par les Orthoptères et les Lépidoptères avec respectivement 8,8 % et 7,1 %.



**conclusion**

# CONCLUSION

---

## Conclusion

A l'issue de notre travail, dont on a mis en évidence l'importance et les caractéristiques des zones humides Algériennes et leur intérêt dans l'environnement. On a présenté aussi la richesse et la diversité faunistique et écologique après l'échantillonnage et l'identification des insectes collectées dans ce milieu aquatique (la région humide de Jemot, wilaya d'Oum el Bouaghi). La région de Jemot est classée à l'étage bioclimatique semi-aride à hivers froid et à été sec et aride.

Ce milieu est caractérisé par la présence permanente, en surface ou à faible profondeur dans le sol de l'eau disponible douce, quelque peu salée. Souvent en position d'interface, de transition, entre milieux terrestres et milieux aquatique proprement. Sa végétation est très faible, elle est composée d'arbres. Enfin cette région accueil de nombreuses espèces d'insectes aquatiques et terrestre.

Dans le but d'étudier et d'identifier les variétés d'insectes dans cet milieu, on a utilisé des méthodes d'échantillonnage représentées par la pose de pièges au niveau de terre (les assiettes jaunes, les boites Berbère afin de collecter les insectes terrestres. Le Tamis à 400 µm de vides de mailles pour l'échantillonnage au niveau d'eau. Après avoir collecté les insectes, ils sont conservés dans des boite de pétri, Ensuite ils sont transférés au laboratoire pour le dépistage et l'identification sous une loupe binoculaire.

Notre étude a révélé une richesse en faune entomologiques de la zone de Jemot, les différents ordres qui colonisent cette zone sont principalement représenté par les ordres suivants ; **Les l'hémiptère Les Hétéroptères Les Odonates, Les Diptères, Les trichoptères et les Coléoptères** qui sont des insectes terrestres sous la forme adulte ou larvaire.

Dans l'eau, notre échantillonnage montre la présence des ordres suivants ; Les Odonates sous forme larvaire, les ordres des Coléoptères, les Diptères et les Hétéroptères.

Ce travail pourrait être poursuivit au futur par une recherche plus approfondie sur une période plus longues qui permettra d'identifier les familles et espèces.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

### Liste des références bibliographiques

- ❖ Abdaoui, M. Ghamizi, M. El Alami, N. Bennis & B. Belqat 2007. Les Macro invertébrés de l'Assif Ait Mizane (Haut Atlas –Maroc.
- ❖ AFNOR, 2004. Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN). Norme NF T90-350, 16 p.
- ❖ ALLOUT I, (2013).-Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem –El Bouni –Annaba. Mémoire de Magister en Biologie. Université de bordj Mokhtar, Annaba 244p.
  
- ❖ ANANI F. 2013. ESSAI DE BIOTYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES DU CONSTANTINOIS.P54.59.
- ❖ ANONYME (2002) - Schéma Directeur des ressources en Eau. Rapport préliminaire. Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire, Biskra, 56p
- ❖ BELABED BE., 2010 - La pollution par les métaux lourds dans la région de Annaba « Sources de contamination des écosystèmes aquatiques ». Mémoire de Doctorat en Sciences de la Mer Option : Biologie et physiologie des organismes marins. Université Badji Mokhtar, Annaba
- ❖ Boumezbeur, 2014 Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau du foret de Darna (Djurdjura).Cornell University. 2002. Consultée le 06/06/2002. *Crop profile: Lettuce in New York.*
  
- ❖ Delvareg . Et aberlenc , 1989 ,les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicales, France, 29p.
- ❖ DIC ENVIRENNEMENT,2013 ALLOUT I, (2013).-Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem –El Bouni –Annaba. Mémoire de Magister en Biologie. Université de bordj Mokhtar, Annaba 244p

## Références bibliographiques

---

- ❖ Forey, P. & C. Fitzsimons. 1992. *Les Insectes*. Librairie Grund, Paris
  
- ❖ FRANCK A QUILICI S., VINCENOT D., 2003 Les auxiliaires des cultures fruitières. Ed CIRAD. 168 pages
- ❖ Gagnon, É. Et Pedneau, J. 2006. Sur Vol Benthos, guide du volontaire, programme de Surveillance volontaire des petits cours d'eau. CVRB, Québec. Canada.
  
- ❖ Harper-Lore, B. L. 1997. *Vegetation Management :Trends and Training in Transportation*. Sixth International Symposium of Environmental Concerns in Rights of-Way Management, 24-26 February 1997, New Orleans, Louisiana, USA. Elsevier Science Ltd : 375-381.
  
- ❖ HOLLIS G. E. Et SMART M. (1986) – Les zones humides Africaines : écologie, techniques d'étude et gestion. BIROE, Slimbridge, Gloucester, GK2 7DX,
- ❖ Angleterre, 85p.
  
- ❖ KREITER S., 2002. Les acariens, ravageurs et auxiliaires des plantes. Dossier (Module n° Biologie, symptomatologie et diagnostic des bioagresseurs. AGRO Montpellier. 69 pages
  
- ❖ Lee, S. J., Park, J. H. Et Ro , T. H. 2006. Ephemeropteran community structure and Spatial stability of local populations of the major species group in the Keumho Entomological.
  
- ❖ Matsuda R, 1976. Morphology and evolution of the insect abdomen , New York (pergamon press), 534p

## Références bibliographiques

---

- ❖ MICHEL, P., 2010. – Données de synthèse sur la biodiversité Ministère de l'écologie de l'énergie du développement durable et de la mer. ISBN.978-21-11098766-2. 5-81
  
- ❖ Moisan J. 2010. Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. 86 p.
  
- ❖ NEDJAH M. C. (1992) - Contribution à l'étude bioécologique de Chott Tincilt et de son avifaune. Mémoire Ing. Inst. Agr. Univ. Batna, 84p
- ❖ NEDJAH M. C. (1992) - Contribution à l'étude bioécologique de Chott Tincilt et de son avifaune. Mémoire Ing. Inst. Agr. Univ. Batna, 84p..
- ❖ Rais L.(2019) Contribution à la connaissance des grands branchiopodes (crustacés) de la région des Aurès : écologie et biologie de *Phallocryptus spinosa* et *Branchinecta media*. Thèse de doctorat université Badji Mokhtar Annaba, 100 pp..
- ❖ Seguye ,1959. Introduction à l'étude morphologique de l'aile des insectes , Mém ,Mus , natn, Hist. ,Nat , (N,S.), série A,Zool .,211-248P
- ❖ Saifouni (2009), SAIFOUNI A, (2009).-État des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie. Mémoire de Magister en sciences agronomiques. Ecole Nationale Supérieure Agronomique (E.N.S.A.). El Harrach, Alger. P250
- ❖ SIDI OUISA. HOCEINI I, (2017).-Contribution à l'étude de la diversité de l'avifaune aquatique Dumarsais de Tamehlaht (Bejaia). Mémoire de Master .Université Abderrahmane MIR-Bejaia.p65Forey, P. & C. Fitzsimons. 1997*Les Insectes*. Librairie Grund, Paris: 125 p

## Références bibliographiques

---

- ❖ Tachet, H, Richoux, P, Bournaud, M et Usseglio-Polatera, P. 2010. Invertébrés d'eau douce-Systématique, biologie, écologie. Editions CNRS, Paris.
  
- ❖ Touati .L, 2008. Distribution spatio-temporelle des Genres Daphnia et Simocephalus dans les mares temporaires de la Numidie. Université de 8 mai 1945, Guelma
  
- ❖ Site web
- ❖ <http://pmep.cce.comell.edu/fqpa/crop-profiles/lettuce.html>.
- ❖ [http://www.eau-artoispicardie.fr/IMG/pdf/livret\\_ebook.pdf](http://www.eau-artoispicardie.fr/IMG/pdf/livret_ebook.pdf).
- ❖ [http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.bretagne.developpementdurable.gouv.fr%2FIMG%2Fjpg%2Fdinocras\\_cle5f1889](http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.bretagne.developpementdurable.gouv.fr%2FIMG%2Fjpg%2Fdinocras_cle5f1889) (17/04/2014).
  
- ❖ Site web 1: <http://www.ramsar.Org>.
  
- ❖ Site web 2. [http://www.opie-benthos.fr/opie/pages\\_dyna.php?idpage=1225](http://www.opie-benthos.fr/opie/pages_dyna.php?idpage=1225)
  
- ❖ Site web 3. [www.google.fr/search?q=coléoptères+aquatiques&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiEppzRltrAhUQhRoKHdQKDxkQ\\_AUoAXoECA8QAw&biw](http://www.google.fr/search?q=coléoptères+aquatiques&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiEppzRltrAhUQhRoKHdQKDxkQ_AUoAXoECA8QAw&biw).
  
- ❖ Site web 4. <https://www.google.fr/search?q=Un+Hym%C3%A9nopt%C3%A8res+Formicidae&tbm=isch&ved=2ahUKEwjp-PrKmdzrAhUMQRoKHd1aCL8Q2->
  
- ❖ Site web 5. [https://wwz.ifremer.fr/peche\\_eng/Le-monde-de-la-peche/La-peche/comment/Les-engins/Drague](https://wwz.ifremer.fr/peche_eng/Le-monde-de-la-peche/La-peche/comment/Les-engins/Drague).

## Références bibliographiques

---

- ❖ Site 6. <https://www.slideserve.com/cailin-woodward/m-thodes-d-chantillionage-des-insectes>.
- ❖ Site 7. <http://docplayer.fr/174572256-Solange-meyin-a-ebong-to-cite-this-version-hal-id-tel.html>.
- ❖ Site 8. <http://www.dubost-environnement.fr/flore-et-invertebres.html>.