



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

Référence ..... / .....

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biochimie Appliquée

---

Présenté et soutenu par :  
**Abeiza Louiza**

Le: mardi 26 juin 2018

## Contribution à l'étude de l'inventaire des Odonates à Oued Djedi (Biskra).

---

### Jury :

Mme. BOUCIF Asma	MCB Université de Biskra	Président
Dr. AGGOUNI Madjed	MAA Université de Biskra	Rapporteur
Dr. LAMRI Halima	MAB Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2017 - 2018

## **Remerciements**

Avant toute chose, je remercie Dieu (ALLAH), le tout puissant pour m'avoir donnée la volonté, la patience, le courage et la force au terme de ce travail.

Aux joyaux de ma vie "mes parents" qui sont la source de ma réussite, je souhaite qu'ils trouvent à Travers Ce mémoire le faible témoignage de leurs efforts et sacrifices, et aussi je remercie mon frère Kamel et toutes ma seoures surtout salima.

J'exprime ma profonde gratitude à Mr. Aggouni Madjed qui m'a fait l'honneur d'avoir veillé et dirigé ce travail. Ses conseils pertinents m'ont permis de mener à terme ce travail.

Finalement, je remercie mes amies et mes collègues et toutes les personnes qui ont aidé de près ou loin de réaliser ce travail et je tiens à exprimer mon profonde reconnaissance.

**ABEIZA LOUIZA.**

## **Dédicace**

A ma mère qui elle m'a donné la tendresse et la valeureux  
pour l'apparition à de situation qui rehausser à ce  
moment.

A Mon père pour leur patience, leur amour et leurs  
encouragements.

A mes chères sœurs

Malika, Salima, Houria, Hafida, Samia, Radia, Houda.

A mes chères frère Kamel, Lazhar, Khmissi.

A ma Ms AbdElghani.

A mes chères amies Meriem, Hana, Fatima, Asia, Rahma,  
Hayat.....

A notre groupe de recherche Meriem, Tahani, Warda.

Qui m'ont toujours Encouragé pour terminer mon travail.

A toute ma famille surtaux Youssef, AbdElmadjed, Amar  
et tous mes amis.

A tous qui me connaisse de près ou de loin.







**Sommaire****Liste des tableaux****Liste des figures****Introduction****Première partie : Synthèse bibliographique****Chapitre I : Biologie des Odonates**

<b>1. La classification des Odonates.....</b>	<b>02</b>
1.1. Les Anisoptères.....	02
1.2. Les Zygoptères.....	03
<b>2. La morphologie des Odonates.....</b>	<b>04</b>
2.1. La morphologie des adultes (les Imagos).....	04
2.1.1. La tête.....	04
2.1.2. Le thorax.....	05
2.1.3. Les pattes.....	05
2.1.4. Les ailles.....	05
2.1.5. Abdomen.....	05
2.1.6. L'appareil génital.....	05
2.2. La morphologie larvaire.....	05
<b>3. Cycle évolutif.....</b>	<b>06</b>
3.1. L'accouplement.....	07
3.2. La ponte.....	07
3.3. Ecllosion et développement larvaire.....	08
3.4. Description de stade larvaire.....	08
3.5. Mode de déplacement des larves.....	08
3.6. L'émergence.....	08
3.6.1. Risques d'émergence.....	09
3.6.2. La période d'émergence.....	09
3.6.3. Etapes de l'émergence.....	09
3.7. La maturation.....	10
3.8. Le stade adulte.....	10
<b>4. Alimentation.....</b>	<b>10</b>
4.1. Chez les larves.....	10
4.2. Chez les adultes.....	10
<b>5. Prédateurs et parasites d'Odonates.....</b>	<b>11</b>

5.1. Prédateurs.....	11
5.2. Parasites.....	11
<b>6. Habitat d'Odonates.....</b>	<b>11</b>

## Deuxième partie : Partie expérimentale

### Chapitre II : Matériel et Méthodes

<b>1. Présentation et climatologie de la région d'étude.....</b>	<b>12</b>
1.1. Présentation géographique de Biskra.....	12
1.1.1. Situation de la station d'Ouled Djallel.....	13
1.1.2. Les sites d'étude (Oued Djedi).....	13
1.2. Climatologie.....	14
1.2.1. Précipitations.....	14
1.2.2. Températures.....	15
1.3. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	15
1.4. Climagramme d'Emberge.....	16
<b>2. Matériel et méthodes.....</b>	<b>17</b>
2.1 Matériel.....	17
2.1.1. Matériel utilisé sur terrain.....	17
2.1.2. Matériel utilisé au laboratoire.....	18
2.2. Méthodes.....	18
2.2.1. Travail effectué sur terrain.....	18
2.2.2. Travail effectué au laboratoire.....	18
2.2.3. L'identification des espèces.....	19
2.2.4. L'étiquetage.....	19
2.3. Méthode analytique.....	19

### Chapitre III: Résultats et Discussion

<b>1. Résultats.....</b>	<b>21</b>
1.1. Les espèces inventoriées à Oued Djedi.....	21
1.2. L'abondance des espèces inventoriées.....	22
<b>2. Discussion.....</b>	<b>31</b>
2.1. Phénologie des espèces rencontrées.....	32
2.2. L'histoire de vie.....	32

### Conclusion

### Références bibliographiques

### Résumés



## Liste des tableaux

<b>Tableaux</b>	<b>Titre de tableaux</b>	<b>Page</b>
<b>Tab.1</b>	Classification des Odonates	<b>02</b>
<b>Tab.2</b>	Moyennes mensuelles des précipitations de Biskra pour la période(2003-2013)	<b>15</b>
<b>Tab.3</b>	Moyennes mensuelles des températures de Biskra pour la période(2003-2013)	<b>15</b>
<b>Tab.4</b>	Présentation des sorties réalisées	<b>20</b>
<b>Tab.5</b>	Liste des espèces inventoriées à l'Oued Djedi	<b>21</b>
<b>Tab.6</b>	L'abondance des individus inventoriés à l'Oued Djedi	<b>22</b>
<b>Tab.7</b>	La phénologie des espèces inventoriées à Oued Djedi	<b>32</b>
<b>Tab.8</b>	La phénologie d' <i>Ischnura saharensis</i>	<b>32</b>
<b>Tab.9</b>	La phénologie de <i>Hemianax ephippiger</i>	<b>33</b>
<b>Tab.10</b>	La phénologie d' <i>Orthetrum chrysostigma</i>	<b>33</b>
<b>Tab.11</b>	La phénologie de <i>Crocothemis erythraea</i>	<b>34</b>
<b>Tab.12</b>	La phénologie de <i>Sympetrum fonscolombii</i>	<b>34</b>
<b>Tab.13</b>	La phénologie de <i>Trithemis annulata</i>	<b>35</b>
<b>Tab.14</b>	La phénologie de <i>Trithemis arteriosia</i>	<b>35</b>
<b>Tab.15</b>	La phénologie de <i>Trithemis kirbyi</i>	<b>36</b>

## Liste des figures

<b>Figures</b>	<b>Titre de figures</b>	<b>Page</b>
<b>Fig.1</b>	Sous-ordre des Anisoptères	<b>03</b>
<b>Fig.2</b>	Sous-ordre des Zygoptères	<b>03</b>
<b>Fig.3</b>	La tête d'un Zygoptère	<b>04</b>
<b>Fig.4</b>	La tête d'un Anisoptère	<b>04</b>
<b>Fig.5</b>	Larves d'Odonates	<b>06</b>
<b>Fig.6</b>	Cycle biologique des Odonates	<b>06</b>
<b>Fig.7</b>	L'accouplement des Odonates	<b>07</b>
<b>Fig.8</b>	Les étapes d'émergence chez les Odonates	<b>09</b>
<b>Fig.9</b>	Situation géographique de la Wilaya de Biskra	<b>12</b>
<b>Fig.10</b>	Situation géographique d'Ouled Djallel	<b>13</b>
<b>Fig.11</b>	Situation géographique d'Oued Djedi Biskra	<b>14</b>
<b>Fig.12</b>	Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN DE Biskra pendant la période (2003-2013)	<b>16</b>
<b>Fig.13</b>	Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'emberger	<b>17</b>
<b>Fig.14</b>	L'abondance des espèces rencontrées dans la région d'Oued Djedi(Septembre2017-Mai2018)	<b>22</b>
<b>Fig.15</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Ischnura saharensis</i> à Oued Djedi	<b>23</b>
<b>Fig.16</b>	<i>Ischnura saharensis</i> (photo originale)	<b>23</b>
<b>Fig.17</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Hemianax ephippiger</i> à Oued Djedi	<b>24</b>

<b>Fig.18</b>	<i>Hemianax ephippiger</i> (photo originale)	<b>24</b>
<b>Fig.19</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Orthetrum chrysostigma</i> à Oued Djedi	<b>25</b>
<b>Fig.20</b>	<i>Orthetrum chrysostigma</i> (photo originale)	<b>25</b>
<b>Fig.21</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Crocothemis erythraea</i> à Oued Djedi	<b>26</b>
<b>Fig.22</b>	<i>Crocothemis erythraea</i> (photo originale)	<b>26</b>
<b>Fig.23</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Sympetrum fonscolombii</i> à Oued Djedi	<b>27</b>
<b>Fig.24</b>	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (photo originale)	<b>27</b>
<b>Fig.25</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Trithemis annulata</i> à Oued Djedi	<b>28</b>
<b>Fig.26</b>	<i>Trithemis annulata</i> (photo originale)	<b>28</b>
<b>Fig.27</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Trithemis arteriosia</i> à Oued Djedi	<b>29</b>
<b>Fig.28</b>	<i>Trithemis arteriosia</i> (photo originale)	<b>29</b>
<b>Fig.29</b>	Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Trithemis kirbyi</i> à Oued Djedi	<b>30</b>
<b>Fig.30</b>	<i>Trithemis kirbyi</i> (photo originale)	<b>30</b>

# Liste des abréviations

## Introduction

L'écosystème aquatique est le résultat d'un équilibre entre un milieu naturel et les espèces animales et végétales. Les différentes espèces à la base de la production de ressources et de services écologique d'un écosystème sont sous le contrôle de facteurs physiques, chimiques, hydrologiques et biologiques. Toute modification de ces facteurs se répercute sur les espèces. Certaines espèces à sensibilité élevée servent à détecter les perturbations (pollutions, modification des habitats, changements climatiques...). Ce sont des espèces dites bio-indicateurs qui renseignent sur l'état de santé des habitats (Ndiaye, 2010).

Les Odonates, plus connus sous le nom de libellules et de demoiselles sont des insectes bien connus de nos régions, avec 6000 espèces décrites dans le monde (Grand et Boudot, 2006).

Les libellules sont toutes dépendantes d'une certaine qualité du milieu aquatique qui doit leur offrir des conditions physiques (température, turbidité, pH...) et biologiques (proies, végétation...) correspondant à leurs besoins. Certaines espèces se développent dans l'eau courante (sources, ruisseaux, rivières, fleuves...), d'autres dans l'eau stagnante (mares, étangs, lacs, tourbières...), permanentes ou temporaires. Les niveaux d'exigences quant à ces conditions sont plus ou moins forts suivant les espèces (Sannier, 2012).

L'objectif de notre travail est de recenser et d'étudier la phénologie de la faune Odonatologique de la région d'Oued Djedi.

Ce travail comporte deux parties :

La première partie est une synthèse bibliographique, comprend :

Chapitre 1 : Biologie des Odonates.

La deuxième partie c'est une partie expérimentale, comprend deux chapitres:

Chapitre 2 : Matériel et Méthodes.

Chapitre 3: Résultats et Discussion.

### 1. Classification des Odonates

Les Odonates regroupent deux sous-ordres dans le tableau 1: les demoiselles (Zygoptera) et les libellules stricto sensu (Anisoptera) (Frazer, 1957).

**Tableau.1.** Classification des odonates (Aguesse, 1968).

Sous – ordre	Superfamilles	Familles
<i>Zygoptères</i>	<i>Hemiphlebioidea</i>	<i>Hemiphlebüidae</i>
		<i>Calopterygidae</i>
	<i>Calopterygoidea</i>	<i>Epallagidae</i>
		<i>Heliocharitidae</i>
		<i>Chorocyphidae</i>
		<i>Amphipterygidae</i>
		<i>Polythoridae</i>
		<i>Pseudolestidae</i>
		<i>Lestidae</i>
		<i>Perilestidae</i>
		<i>Chlorolestidae</i>
		<i>Platysfictidae</i>
	<i>Lestinoidea</i>	<i>Coenagriidae</i>
		<i>Pseudostigmatidae</i>
		<i>Megapodagrillidae</i>
<i>Protoneuridae</i>		
<i>Platycnemididae</i>		
<i>Anisoptères</i>	<i>Aeschnoidea</i>	<i>Gomphidae</i>
		<i>Aeschnidae</i>
		<i>Petaluridae</i>
		<i>Cordulegasteridae</i>
		<i>Synthemidae</i>
	<i>Libelluloidea</i>	<i>Corduliidae</i>
		<i>Macrodiplactidae</i>
		<i>Libellulidae</i>

#### 1.1. Les Anisoptères

Des espèces fortes et trapues (figure 1.1), les ailes antérieures et postérieures sont toujours dissemblables (les ailes antérieures sont plus étroites que les postérieures), ailes toujours écartées du corps, vol puissant (D'Aguilar et Dommanget, 1985).



**Figure.1.**Sous-ordre des Anisoptère (Sannier, 2012).

### **1.1. Les Zygoptères**

Espèces fines et grêles (figure.1), ailes postérieures et antérieures de forme identique .Les yeux sont largement séparés, vol peu soutenu, les espèces de cette famille tiennent leurs ailes légèrement ouvertes quand ils sont au repos (Aguilar et Dommanget, 1998).



**Figure.2.**Sous-ordre des Zygoptères (Sannier, 2012).

## 1. La morphologie des Odonates

### 2.1. La morphologie des adultes (les Imagos)

Comme tous les insectes leur corps est composé de trois parties la tête, le thorax, et l'abdomen (Dijkstra, 2007).

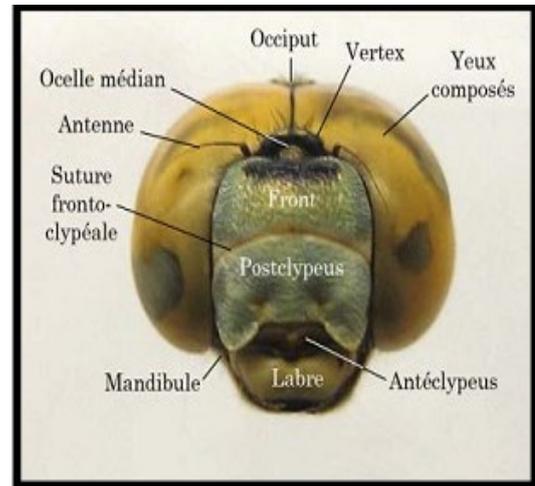
#### 2.1.1. La tête

La tête des Odonates est toujours plus large que le thorax, soit qu'elle ait une disposition transverse comme chez les Zygoptères (Figure.3), soit que les yeux occupent entre la moitié ou les trois quarts de la tête comme chez les Anisoptères (Figure.4). Les yeux sont séparés chez Zygoptères et chez une famille d'Anisoptères (Testard, 1981), il se caractérise par la présence de deux grands yeux composés, de deux courtes antennes et d'une mâchoire puissante. Elle est articulée et d'une mobilité qui permet à l'insecte de voir dans toutes les directions (Jourde, 2010).



**Figure.3.** La tête d'un Zygoptère

(Ndiaye, 2010).



**Figure. 4.** La tête d'un Anisoptère

(Ndiaye, 2010).

#### 2.1.2. Le thorax

Le thorax est la partie située entre la tête et l'abdomen. C'est à niveau que sont fixées les ailes et les pattes. Chacune des parties formant le thorax supporte une paire de pattes (Marttin, 2003).

A la place habituelle des 3 parties (prothorax, mésothorax et métathorax), le thorax des Odonates se subdivise en deux parties inégales: prothorax (premier segment situé à l'avant) suivi d'un volumineux synthorax résultant de la fusion du mésothorax et du métathorax. Il porte 3 paires de pattes et deux paires d'ailes (Ndiaye, 2010).

### 2.1.3. Les pattes

La structure des pattes d'Odonates sont courtes, garnies d'épines et toutes dirigées vers l'avant. Aucune ne présente de dispositif répondant à une fonction spécialisée (Testard, 1981). Elles possèdent trois de pattes dont la taille augment pro- aux méso puis aux méta- thoracique (Ndiaye, 2010).

### 2.1.4. Les ailes

Les ailes peuvent être hyalines ou teintées. Leur nervation, souvent, est utilisée caractéristique pour différencier les espèces. Les ailes sont pourvues de cellules dans la partie antérieure et apicale, le ptérostigma, Il sert de régulateur d'inertie durant le vol. Coloré de façon différente selon les espèces, il est sans doute aussi utilisé par certaines espèces comme moyen de visualisation (Jourde, 2005). Sont grandes, étroites et allongées, membraneuses et égales (Zygoptère), ou inégales (Anisoptères) (Aguesse, 1968).

### 2.1.5. Abdomen

L'abdomen des Odonates est allongé (Martin, 2003). Elle comprend 11 segments mais le dernier est rudimentaire. Il est de section grossièrement cylindrique chez les Zygoptères et chez de nombreux Anisoptères. Les derniers segments peuvent être de plus grand diamètre (*Corduliidae*) ou présenter un développement d'expansions foliacées latérales (certains *Gomphidae*). Il est plus nettement triquétral (trois angles) chez les *Libellulidae*. Il est d'une grande flexibilité qui permet l'accouplement (Ndiaye, 2010).

### 2.1.6. L'appareil génital

Les Odonates se distinguent en ce que le mâle possède un appareil génital (secondaire), à fonction copulatrice et inséminatrice dont la structure est totalement différente des structures génitales des autres insectes. Les offices génitaux s'ouvrent sur le 9 segment chez les mâles et à la jonction des segments 8 et 9 chez les femelles (Testard, 1981).

## 2.2. La morphologie larvaire

Le plan d'organisation est le même chez les larves et chez les adultes. Cependant, les larves possèdent un « masque » (figure.5) caractéristique formé par une coloration cryptique qui est une adaptation à leur milieu et leur régime alimentaire. Les pattes sont dans l'ensemble plus courtes et plus robustes que celles de l'adulte. La longueur relative et la forme des pattes varient selon l'éthologie (mœurs) des larves. Les marcheurs portent des pattes plus longues. Chez marcheurs, les *Corduliidae* ont les pattes les plus longues, leur taille et leur finesse confèrent aux larves de cette famille une allure aranoïde (forme d'araignée). Les larves

rupicoles des zones de rapides, appartenant au genre *Zygonyx* (*Libellulidae*), présentent un aplatissement de l'ensemble des pattes (Ndiaye, 2010).

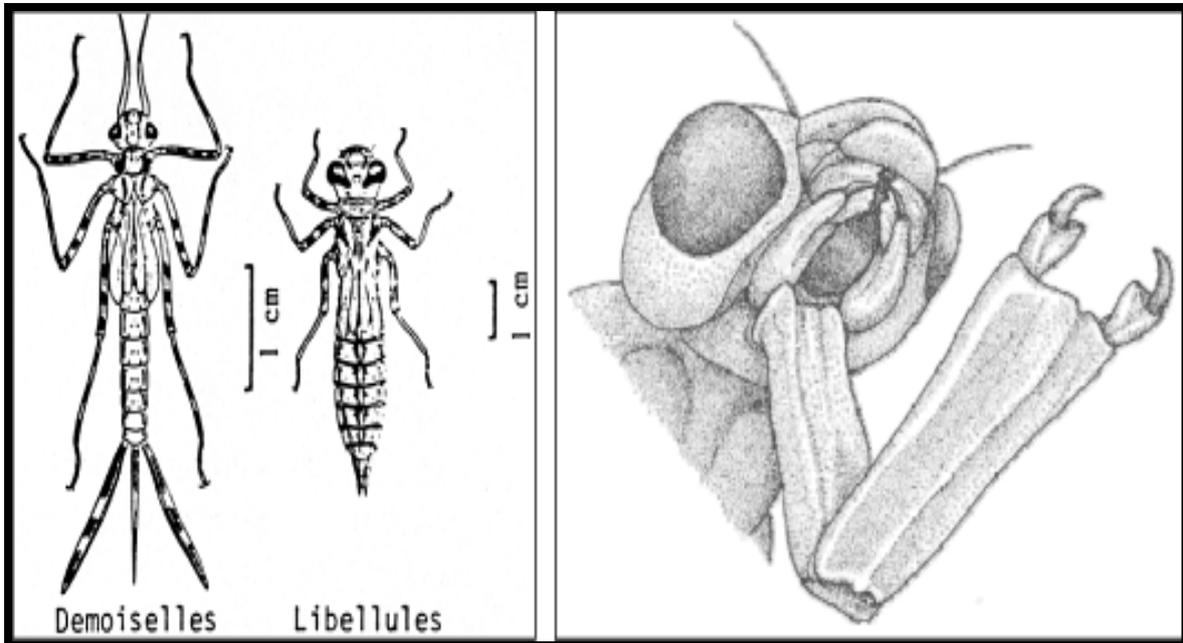


Figure 5. Larves d'Odonate (Ndiaye, 2010).

### 3. Cycle évolutif

Leur cycle de vie passe par 3 stades que sont: l'œuf, la larve, l'imago (adulte) :

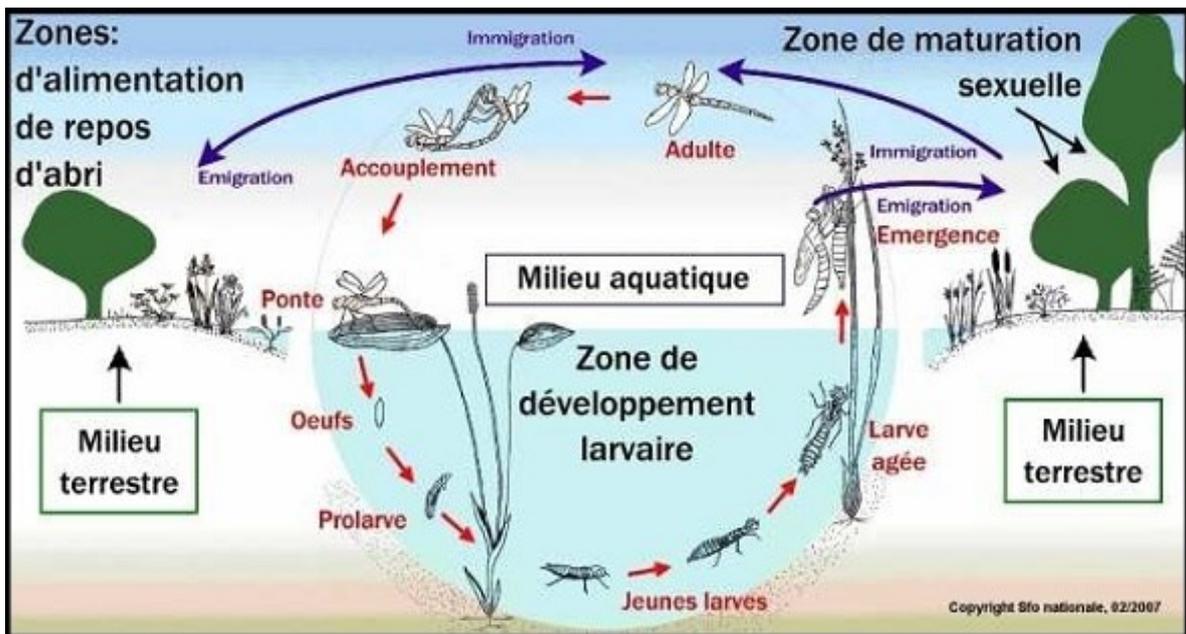


Figure 6. Cycle biologique des Odonates (Sannier, 2012).

### 3.1. L'accouplement

Chez de nombreuses espèces, l'accouplement se fait immédiatement après la capture d'une femelle par un mâle (figure.7). L'accouplement est d'un type tout à fait particulier chez les Odonates(Aguesse,1968).

Pour s'accoupler, les mâles de libellules doivent saisir les femelles grâce à leurs appendices anaux, au niveau de la tête ou du thorax selon les espèces. Chaque libellule a développé son propre système d'accroche, qui évite le plus souvent les tentatives d'accouplement entre espèces différentes. Les deux insectes forment alors un tandem (Jourde, 2010).

Il arrive que les rapprochements sexuels s'accomplissent complètement dans les airs, mais en général une (chez les Zygoptères) ou sur un arbuste et parfois même au sommet des arbres (chez les Anisoptères) (Robert, 1963).



**Figure.7.**L'accouplement des odonates (Ndiaye, 2010).

### 3.2.La ponte

Les stratégies de pontes sont très différentes d'une espèce à l'autre. Chez certaines d'entre elles, la femelle pond ses œufs seule pendant que le mâle part à la recherche d'une nouvelle partenaire. Chez d'autres, ce dernier l'accompagne soit en effectuant un vol de surveillance au-dessus d'elle, soit en formant un « tandem», le mâle maintenant la femelle par l'arrière de la tête (Boudot *et al.*, 2012).

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 ...etc.) (Boudotet *al.*, 1999).

### **3.3. Eclosion et développement larvaire**

Le développement larvaire commence après la ponte. Il a une variable selon les espèces de quelques jours à plusieurs mois (D'Aguilar et Dommanget, 1958), cette dernière selon des conditions environnementale, la température de l'eau et la disponibilité en proies (Jourde, 2010), et s'effectue à totalité dans l'eau à l'exception du stade 1 ou prolarve (Aguesse, 1968). Chez les espèces à diapause hivernal, l'éclosion se fait de façons relativement synchrones à la fin de l'hiver. Les espèces qui ne développent pas de diapause, on chez qui une partie seulement de la population entre en dormance ont une période d'éclosion beaucoup plus étalé (Jourde, 2010).

### **3.4. Description de stade larvaire**

Avant le stade imago (adulte), ces Odonates sont habituellement appelées larves ou nymphes. Les naïades peuplent la plupart des milieux aquatiques. Il y'en même qui peuvent survivre dans l'eau saumâtre. Pendant ce stade, les naïades vont muer 9 à 17 fois avant de devenir adulte (Corbet, 1999). Le nombre de générations par an dépend de l'espèce d'odonate. Les espèces vivant en haute altitude ou peuplant des environnements secs produisent généralement une génération par an alors que celles qui fréquentent les milieux tropicaux peuvent engendrer plusieurs, selon les conditions de ces habitats (Bybee, 2005).

La larve de dernier stade cesse de s'alimenter et sort de l'eau. Elle s'agrippe à une tige ou au sol pour sa métamorphose en insecte adulte appelé imago. L'imago s'extrait alors de l'exuvie (enveloppe de la larve) qui se déchire suivant une fente longitudinale. L'exuvie reste solidement accrochée à la tige ou au sol (Ternois et Martain, 2003). Le passage de la vie aquatique à la vie aérienne peut se faire en une vingtaine de mn ou prendre quelques jours (Ndiaye, 2010).

### **3.5. Mode de déplacement des larves**

Si la prolarve n'est capable de se mouvoir qu'en se tortillant à la façon d'un asticot, les larves sont pourvues de pattes fonctionnelles, qui leur permettent de se déplacer dans la végétation aquatique, les enchevêtrements de racines, les amas de végétaux ou les sédiments du fond. Les Zygoptères peuvent de nager en agitant leur abdomen. Les lamelles caudales

servent alors de godille. Pour fuir, mais aussi parfois pour attaquer, les larves d'anisoptères chassent violemment et de façon répétée l'eau continue dans leur Ampoule rectale. Elles se propulsent par réaction (Jourde, 2010).

### 3.6. L'émergence

Une période critique, on qualifie d'émergence la phase de développement qui consiste, pour la libellule, à passer du milieu aquatique au terrestre (Jourde, 2010).

#### 3.6.1. Risques d'émergence

Que les conditions météorologiques se dégradent, qu'un prédateur repère la libellule et s'en sera fini du combat pour la vie. Chez certaines espèces d'odonates, des milliers d'individus vont se transformer en quelques jours. Leur présence constitue une véritable manne pour de nombreux prédateurs, qui modifient leurs modes de chasse pour localiser leur attention sur les Odonates (Jourde, 2010).

#### 3.6.2. La période d'émergence

La durée d'émergence varie selon l'espèce et les conditions météorologiques chez de nombreux Odonates, elle prend entre une et deux heures (Jourde, 2010).

#### 3.6.3. Etapes de l'émergence

- ✓ la libellule est hors de l'eau, se positionne et s'apprête à la transformation qui l'attend.
- ✓ la peau du thorax et de la tête se craquelle, la libellule sort sa tête, son thorax et ses pattes, l'abdomen restant inséré dans l'exuvie (Figure.8.A).
- ✓ l'insecte est entièrement sorti mais n'a pas débuté l'extension de son corps et de ses ailes (Figure.8.B).
- ✓ les ailes et l'abdomen s'allongent sous la pression des fluides corporels. En fin de cette quatrième phase, l'insecte est capable d'entreprendre son premier vol (Figure.8.C).



**Figure .8.** Les étapes d'émergence chez les Odonates (Ndiaye, 2010).

### **3.7. La maturation**

Durant la période de maturation, les libellules terminent les transformations physiologiques qui leur permettront d'atteindre la maturité. On qualifie ces insectes d'imagos ténéraux. Les libellules en cours de maturation se reconnaissent généralement au fait que leur coloration adulte n'a pas encore apparue. Durant cette période, de quelques jours, il n'est pas rare que les insectes s'écartent, parfois à grande distance, de leurs sites de reproduction. Certaines demoiselles peuvent déjà s'accoupler et pondre alors que leur coloration n'est pas encore parfaitement apparue. D'autres au contraire, comme le leste vert *Lestes viridis*, ne se reproduisent que plusieurs mois après leur émergence (Jourde, 2010).

### **3.8. Le stade adulte**

L'identification des mâles et des femelles n'est pas une tâche difficile. Les mâles ont une poche sur le 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> segment de l'abdomen qui contient les organes génitaux secondaires. Qu'ils utilisent afin de s'accrocher à la femelle pendant l'accouplement. Les femelles n'ont pas d'organes génitaux secondaires ni de crochet à l'extrémité de l'abdomen mais à la place elles ont un orifice génital et un petit ovipositeur situé au bout de l'abdomen qu'elles utilisent pour déposer les œufs. En général, les couleurs du mâle sont plus vifs que celles la femelle qui est souvent de couleur terne ou grise et on peut observer ces odonates volant en tandem (Bybee, 2005).

## **4. Alimentation**

### **4.1. Chez les larves**

Les larves sont carnassières. Selon leur stade de développement, elles peuvent capturer des proies de taille très variable Il s'agit généralement d'animalcules durant les premiers stades de croissance mais les grandes espèces peuvent s'en prendre exceptionnellement à des tritons ou des alevins à la fin de leur vie larvaire. L'essentiel du régime est composé de petits crustacés (cladocères, gammarès) et de larves d'insectes, dont les chironomes (Jourde, 2010). Les quantités de nourriture consommées par les larves des odonates sont importants, mais variables selon l'état physiologique des individus (Aguesse, 1968).

### **4.2. Chez les adultes**

Les Odonates en général sont des carnivores ; elles se nourrissent, de rotifères, de crustacés Entomostracés, de larves d'insectes. Si la taille des Odonates conditionne en grande partie la nature et la dimension des proies, elle n'est pas l'unique facteur : le comportement de capture joue également un rôle important. Les quantités de nourriture consommées par les Odonates sont importants, mais variables selon l'état physiologique des individus (Aguesse, 1968).

## **5. Prédateurs et parasites d'odonates**

### **5.1. Prédateurs**

Les larves de libellules servent de nourriture à de nombreux poissons tels que Truites, Brochets, voire même les carpes. La présence de ces poissons dans un milieu aquatique (Aguesse, 1968). Mais les Odonates sont sans pitié les unes envers les autres. Les poissons, les amphibiens, certains reptiles mais aussi des oiseaux, en consomment abondamment (Jourde, 2010).

### **5.2. Parasites**

Les libellules sont soumises à la pression des parasites à tous leurs stades de développement de petits hyménoptères, essentiellement des *Chalcidoïdés*, pondent directement dans les œufs de libellules à ponte Endophytique, que leur larve dévore (Jourde, 2010). Ces parasites sont plus connus chez les odonates comme les *Viridis* les Micro hyménoptères les plus fréquemment cités sont *Polynema ovulorum*, *Polynema alans* et *Anayrus incarnatus*, les Grégarines sont également fréquentes sont *Geneiorhynchus monieri*, chez les *libellulidae*, *Menosporapolyacantha*, chez *Coenagrion puella* et *Hoplorhynchus oligacanthus*, chez *Calopteryx virgo* (Aguesse, 1968).

## **6. Habitat d'Odonates**

Dans l'état actuel des connaissances, et compte tenu des différences éthologiques entre larves (aquatiques) et adultes (terrestres). Certains Odonates, les Anisoptères notamment, après émergence, les adultes s'éloignent de l'eau pendant la phase de maturation sexuelle. Il faut noter aussi le cas des espèces migratrices qui peuvent se retrouver très loin de leur lieu de naissance. Les larves peuvent se rencontrer dans divers habitats aquatiques. Les larves s'écartent très peu des eaux douces (Testard, 1981).

## 1. Présentation et climatologie de la région d'étude

### 1.1. Présentation géographique de Biskra

La wilaya de Biskra est située à l'Est de pays et au Sud des Aurès. Elle s'étend jusqu'à la zone du Chott Melghir au Sud-Est et jusqu'à l'Erg oriental au Sud-Ouest, elle comprend 12 daïra et 33 communes, son altitude est de 125 mètre au niveau de la mer, d'une superficie de 22379.95 km avec une population de 758354 habitants (Dpat, 2010).

La wilaya de Biskra est limitée par la wilaya de Batna au Nord, la wilaya de M'silla au Nord-Ouest, la wilaya d'El Oued au Sud, la wilaya de Khenchela au Nord et à l'Est et la wilaya d'Ouargla au Sud. Elle se situe dans une zone semi-aride à semi-désertique (Anat, 2003) (Figure.9).

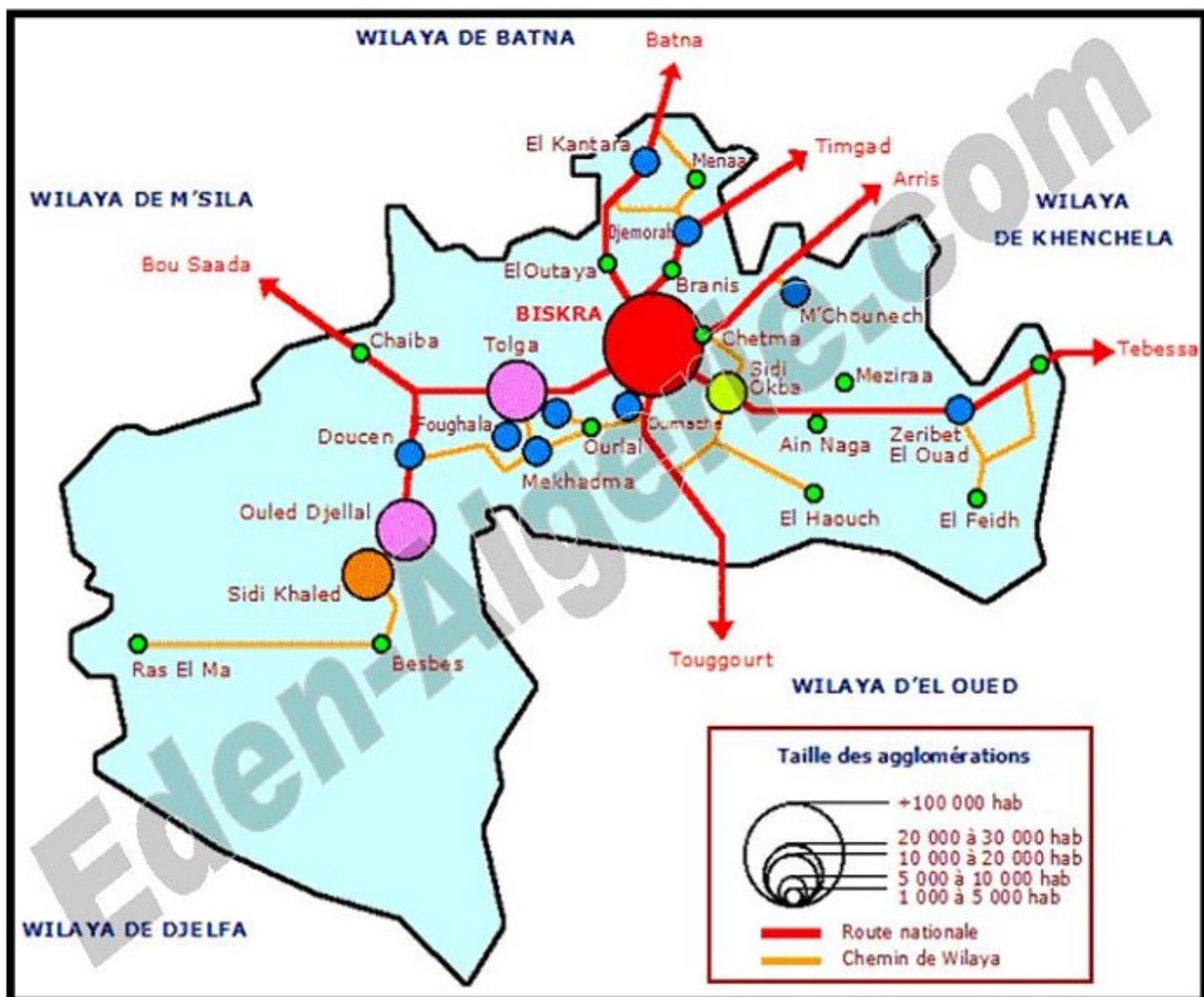


Figure.9. Situation géographique de la wilaya de Biskra (Annonyme, 2013).

### 1.1.1. Situation de la station Ouled Djallel

La région d'Ouled Djallel présente une morphologie propre au plateau saharien, il reste cependant qu'en profondeur la structure plissée de l'Atlas saharien (Chabour, 2006) (Figure.10).

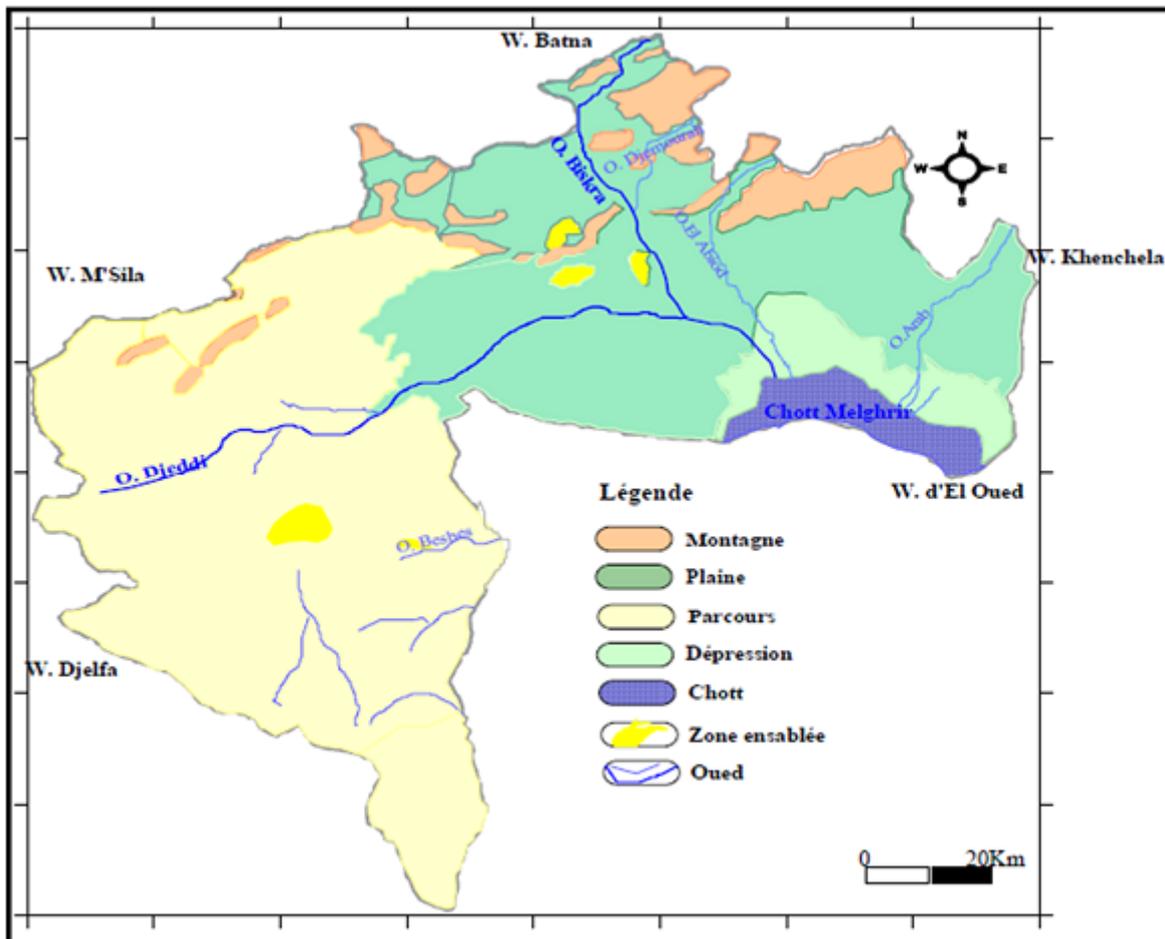


**Figure.10.** Situation géographique d'Ouled Djallel (Chabour, 2006).

### 1.1.2. Les sites d'étude(Oued Djedi)

L'origine de l'Oued Djedi se situe à la confluence des deux Oueds : M'Zi et Messad le bassin versant de l'Oued Djedi couvre une superficie de 24200 km. C'est le plus important du bassin versant. Il traverse toute la région située à l'ouest du méridien de Biskra et ce jette. Dans le Chott Melghir. L'Oued Djedi peut être considéré, comme le collecteur de la vaste gouttière qui s'éteint sur plus de 500 Km au pied de l'Atlas Saharien (Dubieff, 1953).

Le Chott et la zone basse(d'épandage) vers laquelle convergent les eaux. En dehors des saisons pluvieuses, le chott constitue une immense ebtha salée, complètement desséchée. La plaine est une zone de transition entre le piémont des chaînes atlasique et le chott. Les dépôts grossiers sont à localiser au pied des montagnes et passent à des dépôts fins argilo- salseux vers l'aval. La plaine est découpée par le réseau hydrographique de l'Oued Djedi et ses affluents. Le Chott Melghir constitue le collecteur des eaux superficielles (Chabour, 2006).



**Figure.11.** Situation géographique d'Oued Djedi Biskra (Sedrati, 2011).

## 1.2.Climatologie

Biskra possède un climat méditerranéen chaud avec été sec selon la classification de Koppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à Biskra est de 22.4°C et les précipitations sont en moyenne de 195.9 mm.

### 1.2.1.Précipitations

La précipitation demeure un facteur primordial, pour la réalisation d'une étude climatique. Les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies, ces dernières sont caractérisées par leur faible importance quantitative du (tableau.2) et les pluies torrentielles sont rares (Dubieff, 1953). L'insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très remarquable du régime pluviométrique et d'une variabilité annuelle considérable, ce qui augmente la sécheresse (Ozenda, 1991).

**Tableau .2.** Moyennes mensuelles des précipitations de Biskra pour la période (2003-2013)  
(Office nationale de la météorologie 2013).

P\Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumul
P moy (mm)	14.7	8.3	21.0	20.8	16.1	4.8	0.9	2.2	17.5	20.2	14.8	11.9	153.2

### 1.2.2.Températures

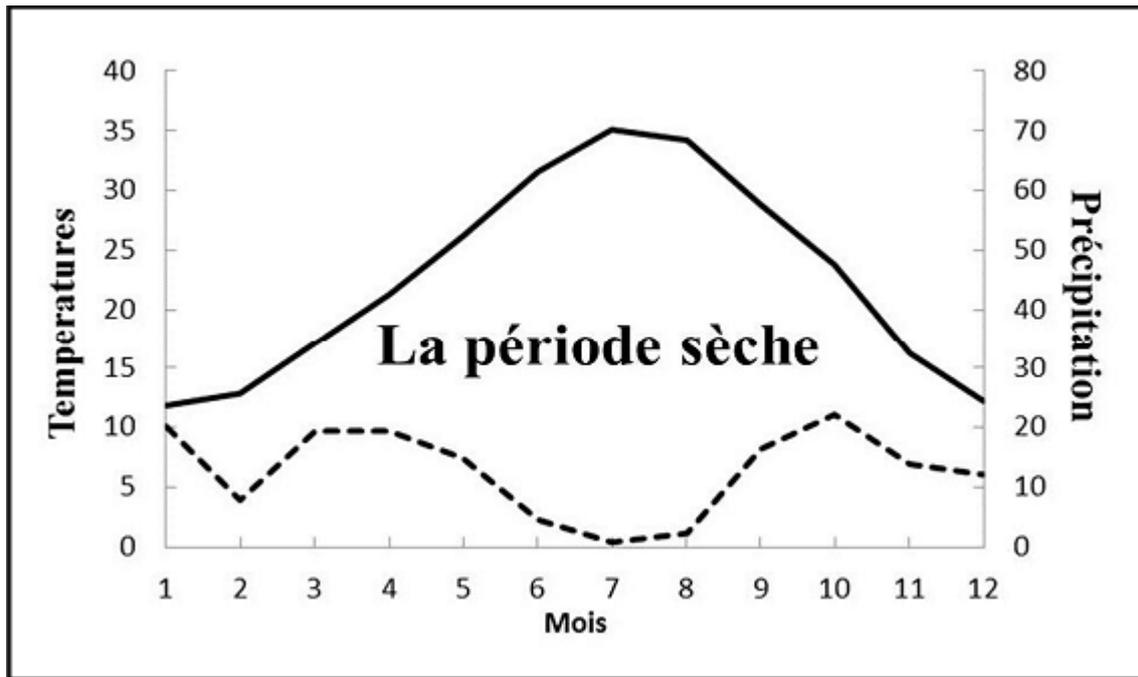
La température est le second facteur après les précipitations qui conditionne le climat d'une région. Les variations de température influencent les phénomènes biologiques, tel que l'évaporation et la transpiration. Elles conditionnent le déficit ou l'excédent, qu'il soit annuel ou saisonnier. On a pris les résultats des températures moyennes des minimas, des maximas et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2003-2013) (Tableau .3).

**Tableau.3.** Moyennes mensuelles des températures de Biskra pendant la période (2003-2013) (Office nationale de la météorologie 2013).

T°Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	T moy totale
T max	17.6	18.6	23.1	26.7	32.2	37.7	41.1	40.5	34.6	29.5	22.2	17.7	28.5
T min	6.8	7.6	11.5	15.2	19.7	24.7	28.1	27.8	23.0	16.6	11.8	7.9	16.7
T moy	11.8	12.9	17.3	21.3	26.0	31.5	35.0	34.2	28.8	23.7	16.1	12.2	22.56

### 1.3. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Ce diagramme Ombrothermique a été réalisé avec les données climatiques relevées durant de la période 2003-2013. On a tracé pour chaque période un graphique où l'on porte en abscisse les mois et en ordonnée à droite les précipitations et à gauche les températures à une échelle double de celle des précipitations. Gaussen considère que l'intersection des deux courbes (P et T) permet de définir, la saison sèche ( $P \text{ mm} < 2T \text{ }^\circ\text{C}$ ), et la période humide ( $P \text{ mm} > 2T \text{ }^\circ\text{C}$ ) (Mohaoua, 2014)(Figure.12).



**Figure.12.** Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de Biskra pendant la période (2003-2013).

#### 1.4.Climagrammed'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger "Q2" spécifique au climat méditerranéen permet de situer l'étage bioclimatique de la zone d'étude. Ce quotient tient compte de pluviométrie annuelle et des températures moyennes minima du mois le plus froid et des températures moyennes maxima du mois le plus chaud.

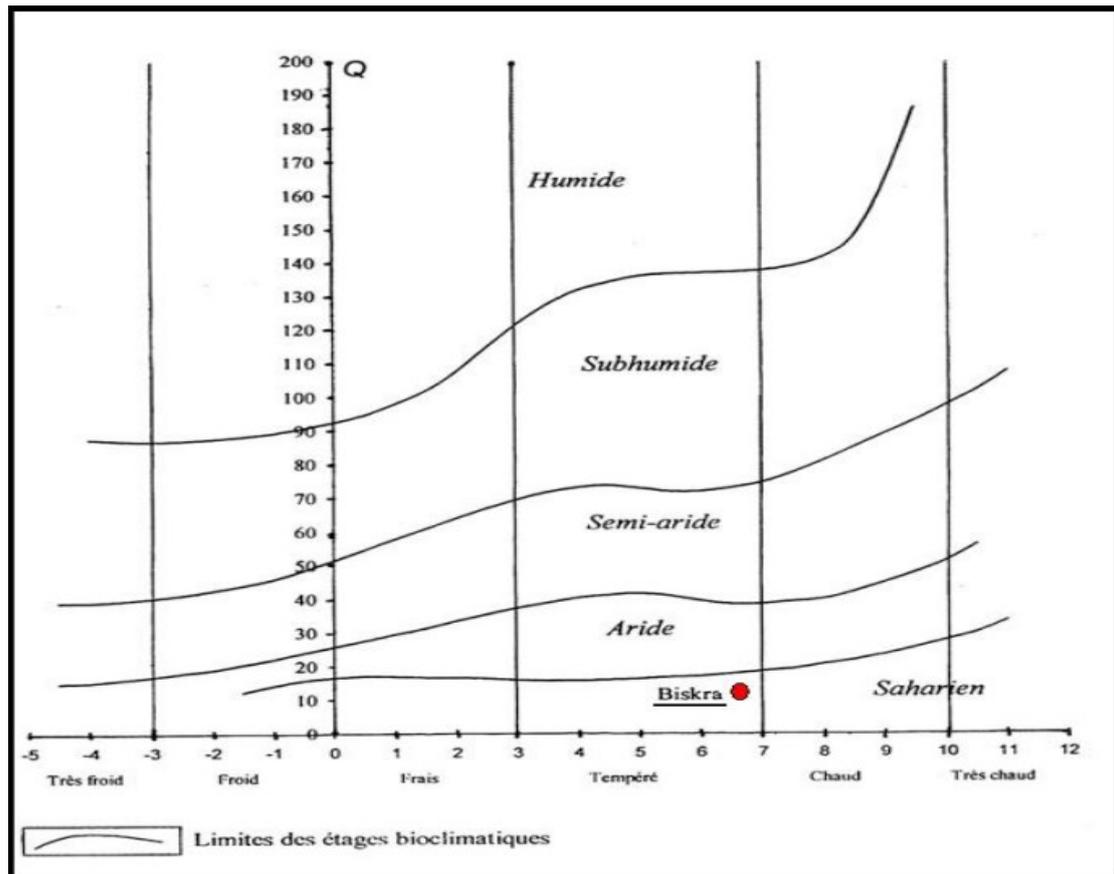
Le quotient pluviométrique «Q2» est calculé selon la formule  $Q2 = 3,43 P / (M - m)$

**P** : La somme des précipitations de la période prise en considération.

**M** : Température moyenne des maxima du mois le plus chaud.

**m** : Température moyenne des minima du mois le plus froid.

Le Quotient pluviométrique **Q2** de la région de Biskra calculé à partir des données de la période 2003 - 2013 est égal à 16,27. Cette valeur classe la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré (Figure 15) (Mohaoua, 2014) (Figure.13).



**Figure.13.** Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'Emberger (Mohaoua, 2014).

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Matériel

Notre étude consiste à étudier (inventorier) les Odonates d'Oued Djedi la région de Biskra pendant une durée de huit mois d'Octobre 2017 à Mai 2018 à la station de Ouled Djallel. Cette étude nécessite un travail sur terrain (capture et observation des Odonates) et au laboratoire (traitement et identification des Odonates inventoriées).

#### 2.1.1. Matériel utilisé sur terrain

- ✓ **Filet à papillons** : On a utilisé un filet à papillons pour la capture des adultes, il se compose d'un manche d'environ 1 m ; à son extrémité se fixe un cercle métallique de 30 cm de diamètre pourvu d'une poche plus ou moins longue et de couleur sombre.
- ✓ **Boîtes** : On a utilisé des boîtes de différents diamètres pour la récolte des Imagos et des larves, aussi.
- ✓ **Carnet d'observation** : On à utilise un carnet pour noter des observations et des informations relatives à l'échantillonnage

- ✓ **Appareil photos numérique** : On à utilisé un appareil photos numérique pour prendre des photos de milieu de travail, de nos spécimens et des Odonates dans leurs milieux naturel.

### 2.1.2. Matériel utilisé au laboratoire

- ✓ **Pincés entomologiques** : On à utilisé pincés entomologique dans le traitement des spécimens pour éviter le contacte directe avec l'acétone.
- ✓ **Épingles entomologiques** : On a utilisé pour fixer l'Odonate sur polystyrène.
- ✓ **L'acétone** : On a utilisé l'acétone pour le traitement de nos spécimens, il essentielle pour la conservation des couleurs, la déshydratation des spécimens, l'extraction des lipides du corps de l'insecte et pour tuer les microorganismes responsables de la décomposition.
- ✓ **Camphre** : On à utilisé le camphre pour la conservation des couleurs et tuer les microorganismes.
- ✓ **La loupe binoculaire** : On a utilisé la loupe binoculaire pour l'identification des espèces des Odonates, elle est essentielle pour l'inventaire.
- ✓ **Polystyrène** : On à utilisé le polystyrène pour fixer l'Odonate à la surface.

## 2.2. Méthodes

### 2.2.1. Travaileffectué sur terrain

La capture des imagos se fait au filet à papillons. Les individus capturés après fauchage sont sortis délicatement de la poche du filet en évitant de les attraper par les ailes afin de ne pas les abimer et puis les spécimens sont transportés dans des flacons en plastiques. Ils sont placés dans des papillotes avec toutes les références utiles (dates, noms du récolteur, lieu de récolte, numéro de référence, aussi des observations sur le climat) (Perron, 2005).

### 2.2.2. Travail effectué au laboratoire

Notre étude a été réalisée au laboratoire de Biologie de l'université de Biskra. Nous avons étalé les libellules dans les boites de collections sur le polystyrène à l'aide d'épingle entomologique piqué entre les ailes antérieures puis retourné sur une plaque de polystyrène et les ailes maintenues dans la position désirée grâce à des bandes de papier Ou conserver en papillote avec ailes repliées sur le dos, avec leurs étiquettes de référence, et par une loupe binoculaire et a clés d'identification (D'Aguilar J et Dommanget, 1985). On a identifié l'espèce, et puis on fait le dénombrement des Odonates (Perron, 2005).

### 2.2.3.L'identification des espèces

On a utilisé le Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique de Nord (D'Aguilar et Dommanget, 1985) pour l'identification des espèces. L'identification est essentielle les pour la réalisation de notre inventaire.

L'identification est basée sur la morphologie des Odonates position des yeux, nervations des ailes, segments d'abdomen, et aussi sur les couleurs (taches sur les ailes et les pigmentations d'insecte).

### 2.2.4.L'étiquetage

L'étiquetage est une nécessité absolue si l'on tient à conserver une valeur scientifique à son travail. Il peut être temporaire ou permanent. Lorsque le temps nous manque, l'étiquetage temporaire comprenant obligatoirement le lieu et la date de capture est parfois nécessaire avant d'obtenir avec plus de précision les coordonnées qui se retrouvent dans des ouvrages de référence et de s'assurer de la justesse de détermination de l'espèce. Il peut se faire à la main sur un morceau de papier.

Le lieu de capture, le nom de la municipalité et de la division de recensement, la province et le pays, la date de capture et le nom du récolteur sont autant d'informations qu'il faut associer au spécimen.

### 2.3.Méthode analytique

La méthode analytique utilisée dans notre étude est la méthode statistique simple, basée sur des histogrammes et diagrammes tracés à partir les des données et l'abondance des espèces collectées.

#### ✓ **Abondance :**

Importance numérique relative d'une espèce dans peuplement. On peut distinguer une abondance absolue mesurée par la densité de la population de l'espèce dans son habitat et une absolu relative, encore appelée probabilité d'occurrence de l'espèce (François, 1993).

**Pi** : Si dans un peuplement donné.

**ni** : Est le nombre d'individus d'une espèce i.

**N** : Le nombre total d'individus que comporte le peuplement on aura :

$$P_i = n_i / N$$

#### ✓ **Richesse spécifique**

Correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou un milieu donné et la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié (Ramade, 2008).

**Tableau.4.** Présente les sorties réalisées.

<b>Nombre de sorties</b>	<b>Sorties effectuées</b>
01	4/09/2017
02	09/09/2017
03	18/09/2017
04	16/10/2017
05	20/10/2017
06	22/10/2017
07	04/12/2017
08	23/12/2017
09	26/01/2018
10	30/01/2018
11	10/03/2018
12	20/03/2018
13	29/03/2018
14	03/04/2018
15	07/04/2018
16	13/04/2018
17	20/04/2018
18	23/04/2018
19	26/04/2018
20	30/04/2018
21	02/05/2018
22	08/05/2018
23	31/05/2018

## 1. Résultats

### 1.1. Les espèces inventoriées à Oued Djedi

On a réalisé un inventaire des Odonates d'Oued Djedi dans la station d'Ouled Djallel(Biskra), pendant une durée de 9 mois de Septembre 2017 à Mai 2018. Cet inventaire a permis de noter la présence de 08 espèces d'Odonates (07Anisoptères et 01Zygoptère): *Ischnura saharensis*, *Hemianax ephippiger*, *Orthetrum chrysostigma*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii*, *Trithemis annulata*, *Trithemis arteriosia*, *Trithemis kirbyi*. Les espèces inventoriées sont réparties sur 3 familles : *Aeshnidae*, *Coenagrionidae*, *Libellulidae*.

**Tableau.5.**Listedes espèces inventoriées à Oued Djedi.

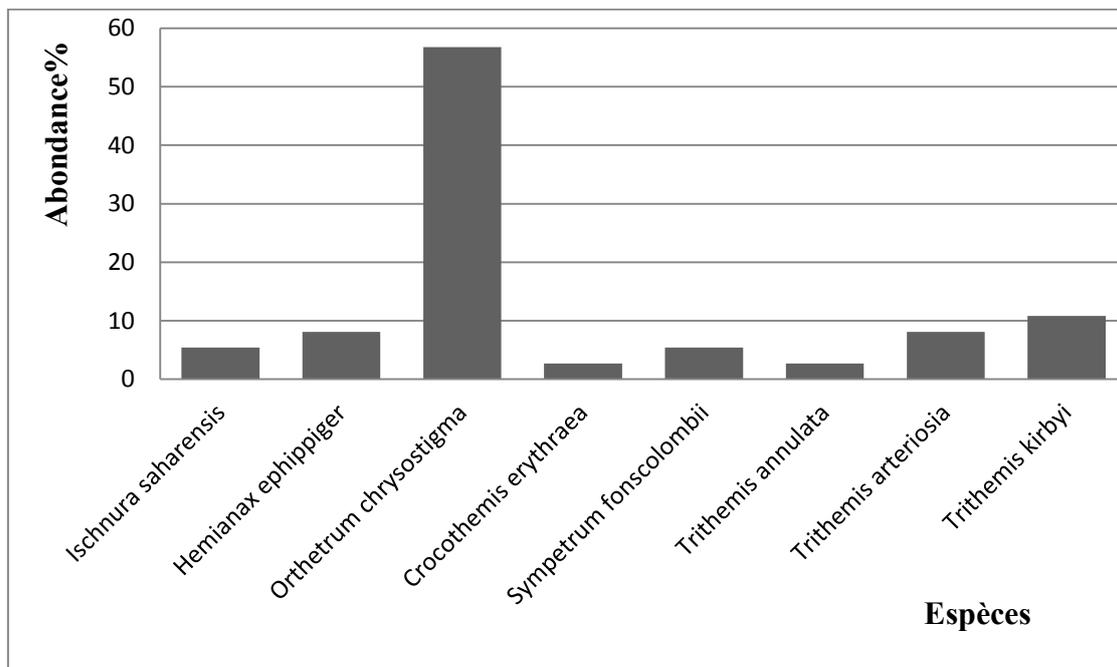
Espèces Rencontrés	Famille	Sous-ordre	Ordre
<i>Ischnura saharensis</i> Aguesse, 1958	<i>Coenagrionidae</i>	<i>Zygoptera</i>	<i>Odonat a</i>
<i>Hemianax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)	<i>Aeshnidae</i>	<i>Anisoptera</i>	
<i>Orthetrum chrysostigma</i> (Burmeister, 1839)	<i>Libellulidae</i>		
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1932)			
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sélys, 1840)			
<i>Trithemis annulata</i> (Palisot de Beauvois, 1805)			
<i>Trithemis arteriosia</i> (Burmeister, 1839)			
<i>Trithemis kirbyi</i> (Gerstaecker, 1891)			

### 1.2. L'abondance des espèces inventoriées

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau suivant :

**Tableau.6.**L'abondance des individus inventoriés à Oued Djedi.

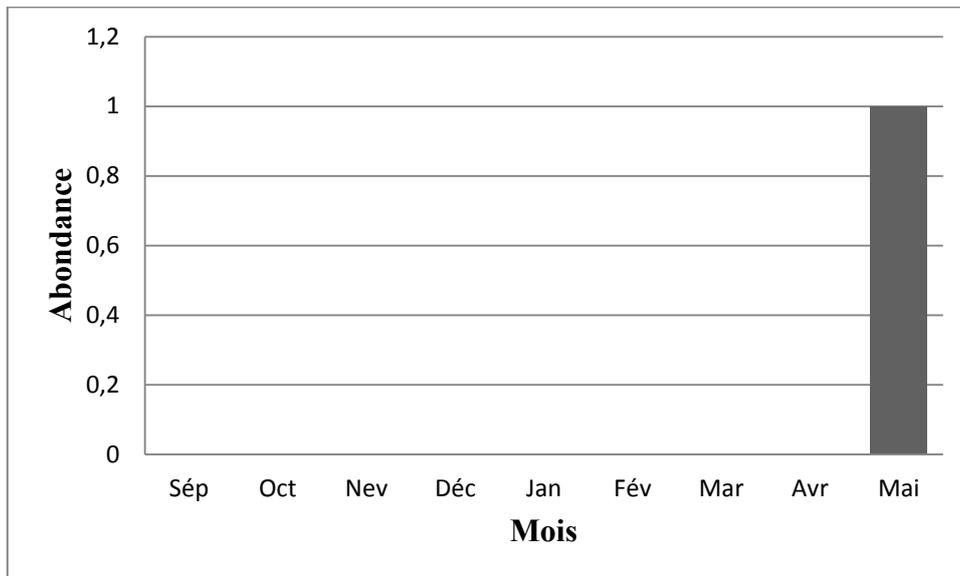
Liste des espèces	Abondance absolue	Abondance relative en %
<i>Ischnura saharensis</i>	2	5.40
<i>Hemianax ephippiger</i>	3	8.10
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	21	56.75
<i>Crocothemis erythraea</i>	1	2.70
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	2	5.40
<i>Trithemis annulata</i>	1	2.70
<i>Trithemis arteriosia</i>	3	8.10
<i>Trithemis kirbyi</i>	4	10.81
<b>Total : 37</b>		



**Figure.14.**L'abondance des espèces rencontrées dans la région d'Oued Djedi (Septembre 2017-Mai 2018).

On a observé dans la figure précédente (figure.14) que l'espèce *Orthetrum chrysostigma* est le plus présentée puis *Trithemis kirbyi* puis *Hemianax ephippiger* et *Trithemis arteriosia* ensuite *Ischnurasaharensis* et *Sympetrum fonscolombii*, mais nous avons noté aussi qu'il y a une faible abondance de l'espèce *Trithemis annulata* et *Crocothemis erythraea* dans notre région d'étude.

**\**Ischnurasaharensis***

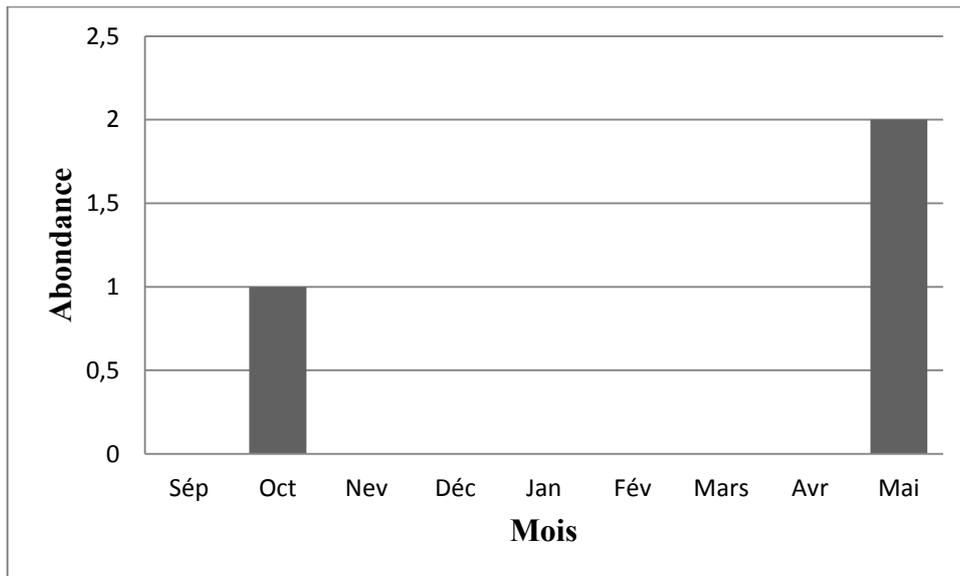


**Figure.15.** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Ischnura saharensis* à Oued Djedi.

On a noté dans la (figure.15) sa présence au mois de Mai uniquement



**Figure.16.** *Ischnura saharensis* (photo originale).

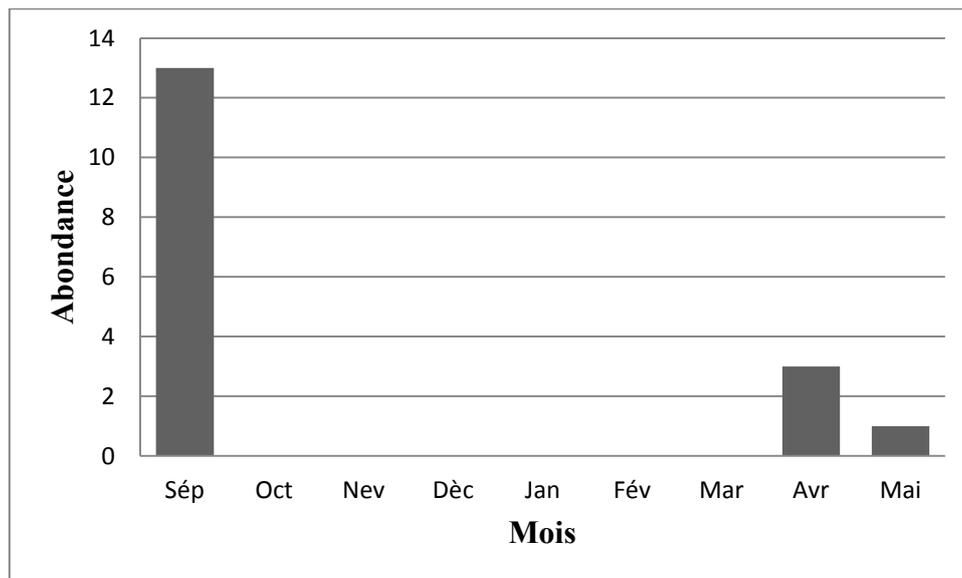
**\**Hemianax ephippiger***

**Figure.17.** Variations mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Hemianax ephippiger* à Oued Djedi.

On remarque dans la (figure 17) que l'espèce *Hemianax ephippiger* est abondante en Octobre et Mai par rapport aux autres mois.



**Figure.18.** *Hemianax ephippiger* (photo originale).

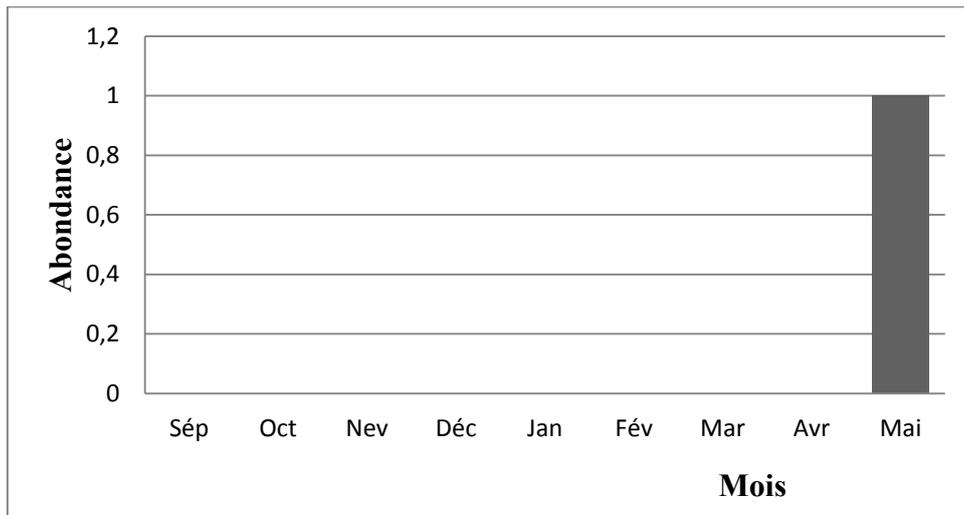
**\**Orthetrum chrysostigma***

**Figure.19.** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Orthetrum chrysostigma* à Oued Djedi.

On a noté que la présence de l'espèce *Orthetrum chrysostigma* plus élevé aux mois de Septembre et faible à Avril et Mai par rapport les autres mois (figure19).



**Figure.20.** *Orthetrum chrysostigma* (photo originale).

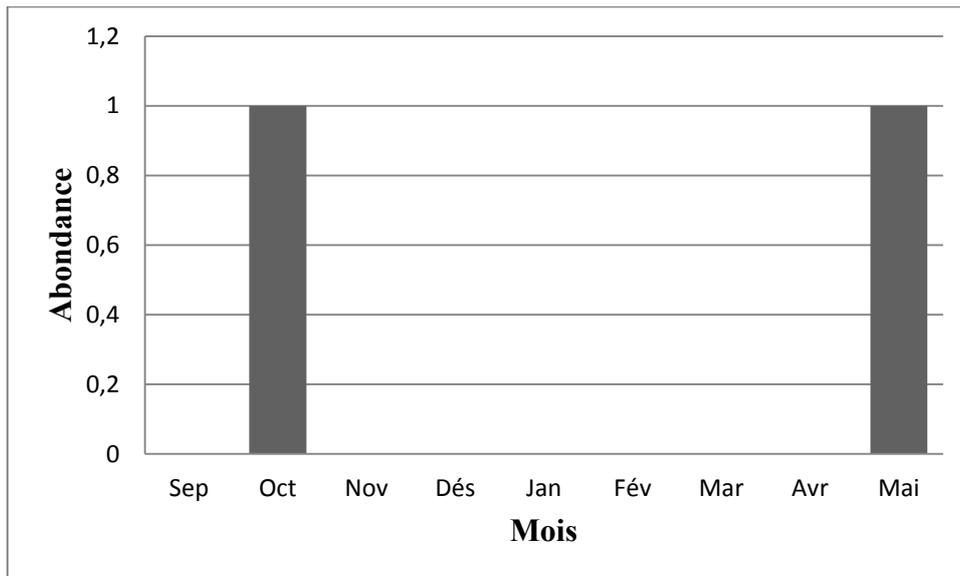
**\**Crocothemis erythraea***

**Figure.21.** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Crocothemis erythraea* à Oued Djedi.

On observe dans la (figure 21) la présence de l'espèce au mois de Mai et absente en les autres mois.



**Figure.22.** *Crocothemis erythraea* (photo originale).

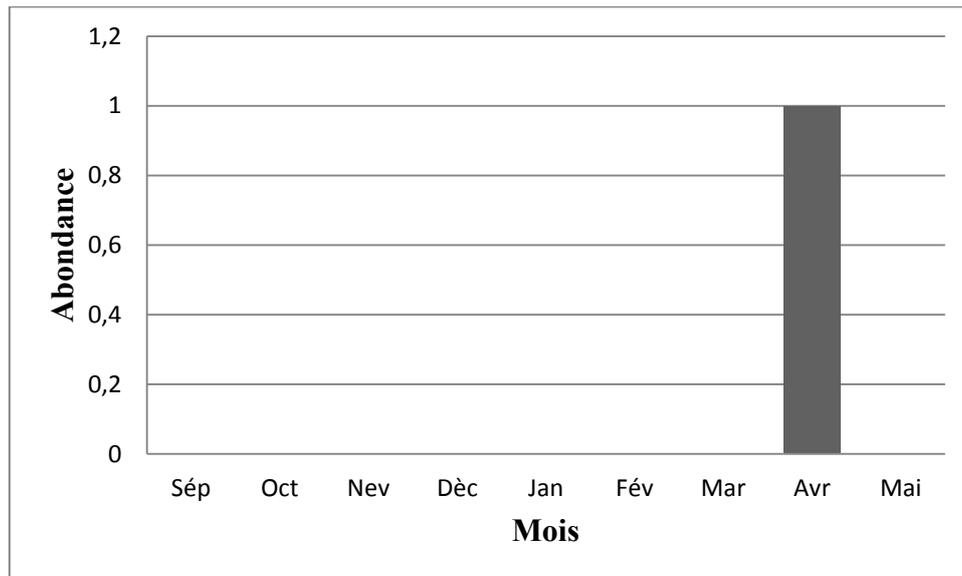
**\**Sympetrum fonscolombii***

**Figure.23.** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Sympetrum fonscolombii* à Oued Djedi.

On remarque dans la (figure 23) que l'espèce est abondante en Octobre et Mai par rapport les autres mois.



**Figure.24.** *Sympetrum fonscolombii* (photo originale).

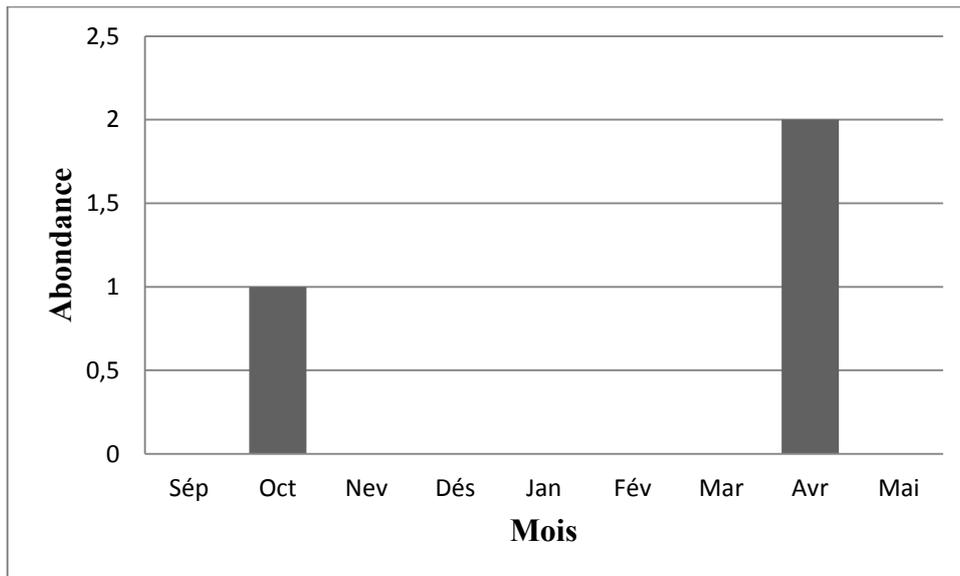
**\**Trithemis annulata***

**Figure.25.** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Trithemis annulata* à Oued Djedi.

On observe dans la (figure 25) la présence de l'espèce au mois d'Avril et absente en les autres mois.



**Figure.26.** *Trithemis annulata* (photo originale).

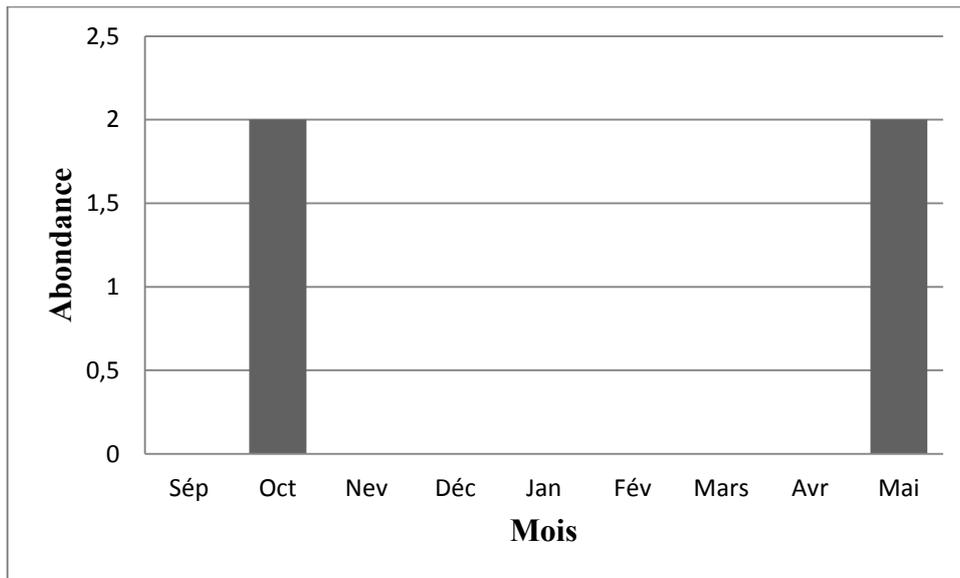
**\**Trithemis arteriosia***

**Figure .27.** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Trithemis arteriosia* à Oued Djedi.

On a observé dans la figure (figure27) que la présence de l'espèce *Trithemis arteriosia* est en Avril et Octobre et rare dans les autres mois.



**Figure.28.** *Trithemis arteriosia* (photo originale).

**\**Trithemis kirbyi***

**Figure.29.** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Trithemis kirbyi* à l'Oued Djedi.

On remarque dans la (figure 29) la présence de l'espèce *Trithemis kirbyi* en Octobre et Avril par lamêmeabondance et rare que les autres mois.



**Figure.30.** *Trithemis kirbyi* (photo originale).

## 2. Discussion

Dans la région d'Oued Djedi nous avons rencontré au cours de notre étude 37 individus et la présence de 08 espèces, dont 07 Anisoptères et 01 Zygoptère.

Pour l'espèce : *Orthetrum chrysostigma* est largement présentée au mois de Septembre, Octobre, Avril et Mai.

Pour l'espèce : *Trithemis arteriosia* est présentée au mois d'Avril et Octobre.

Pour les espèces : *Hemianax ephippiger*, *Trithemis kirbyi* et *Sympetrum fonscolombii* sont présentées au mois d'Octobre et Mai.

Par contre, l'espèce *Trithemis annulata* observé seulement au mois d'Avril et aussi l'espèce *Ischnura saharensis* et *Crocothemis erythraea* au mois de Mai.

L'abondance des espèces montre que les nombres élevés des espèces inventoriées sont marquées au printemps et au automne (l'émergence, la période de vol) et alors que les faibles valeurs sont notées pendant l'hiver (stades larvaires).

La comparaison de la richesse spécifique d'Oued Djedi à Ouled Djallelet celle de Biskra en général totalise 11 espèces selon l'étude de Samraoui et Menai (1999), par rapport à celle d'Oued Djedi, nous avons trouvé 08 espèces.

Nous avons comparé nos résultats avec celui de Mesmoudi (2007) dans la région du Biskra, et le nombre est trouvé 10 espèces. D'autre part, Samraoui et Corbet (2000) ont recensé 49 espèces dans la Numidie. Khelifa *et al.* (2011) lister 35 espèces dans la Bassin de Oued Seybousse, alors que Benchalel et Samraoui (2012) ont trouvé 13 espèces à Oued El Kebir et 11 espèces à Oued Bouarroug. Bouchelouche *et al.* (2015) ont enregistré 19 espèces à Oued Isser. L'étude de Hafiane *et al.* (2016) révèle une liste de 13 espèces à Oued El Harrach.

## 2.1. Phénologie des espèces rencontrées

Tableau.7:La phénologie des espèces inventoriées à Oued Djedi.

Espèces	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai
<i>Ischnura saharensis</i>									—
<i>Hemianax ephippiger</i>		—							—
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	—	—						—	—
<i>Crocothemis erythraea</i>									—
<i>Sympetrum fonscolombii</i>		—							—
<i>Trithemis annulata</i>								—	
<i>Trithemis arteriosia</i>		—						—	
<i>Trithemis kirbyi</i>		—							—

— :Observation d'espèce, case vide :absence d'espèce.

## 2.2.L'histoire de vie

- Sous ordre de Zygoptères
- Famille de *Coenagrionidae*
- Genre : *Ischnura*

*Ischnura saharensis* Aguesse, 1958 :

Tableau.8 :La phénologie d'*Ischnura saharensis*.

Habitat	Période de vol	Reproduction
Les larves évoluent vraisemblablement en eaux stagnantes (D'Aguilar et Dommanget, 1985)	selon (Aguesse, 1968) la période de vol Mars à Avril et Septembre.	Durant la période d'étude nous n'avons pas observé des individus en copulation.

- **Sous-ordre d'Anisoptère**
- **Famille d'*Aeshnidae***
- **Genre :*Hemianax***

***Hemianax ephippiger***

**Tableau.9:** Laphénologie d'*Hemianax ephippiger*.

Habitat	Période de vol	Reproduction
<p>Les larves qui vivent dans les milieux aquatiques temporaires.</p> <p>Les adultes au migration spectaculaire (d'Aguilar et Dommanget, 1958).</p> <p>Développement larvaire très rapide, en deux mois environ, ce qui permet l'émergence (parfois massive).</p>	<p>Deux périodes : avril à mai et août à septembre .Au cours de notre travail, nous avons observé des imagos au bien des adultes a la fin de mois de Février et mois d'Avril.</p>	<p>La reproduction est comprise entre de mois de Mars et mois d'Avril (Samraoui et Corbet ,2000).</p>

- **Sous-ordre d'Anisoptère**
- **Famille de *Libellulidae***
- **Genre : *Orthetrum***

***Orthetrum chrysostigma*** (Burmeister, 1839) :

**Tableau.10:**La phénologie d'*Orthetrum chrysostigma*.

Habitat	Période de vol	Reproduction
<p>Les larves se développent dans les collections d'eau, de diverses étendues et dépourvues de végétation, des milieux désertiques (D'Aguilar et Dommanget, 1985).</p> <p>L'imago fréquent de préférence les biotopes voire désertiques (Aguesse, 1968).</p>	<p>(Samraoui et Menai, 1999) montre que la période de vol début d'Avril jusqu'à Octobre.</p>	<p>Selon (Samraoui et Corbet, 2000) la période de reproduction se fait d'Avril à Novembre.</p>

- **Sous-ordre d'Anisoptère**
- **Famille de *Libellulidae***
- **Genre : *Crocothemis***

***Crocothemis erythraea***

**Tableau.11:** La phénologie de *Crocothemis erythraea*.

Habitat	Période de vol	Reproduction
Les larves se développent surtout dans les eaux stagnantes, les rivières (D'aguilar et Dommanget, 1985)	Selon (Samraoui et Menai, 1999) sa période de vol est Mars à Novembre, mais on a observées cette espèce pendant le mois de Mai.	Cette espèce n'a jamais été observée en accouplement ni en ponte.

- **Sous-ordre d'Anisoptère**
- **Famille de *Libellulidae***
- **Genre : *Sympetrum***

***Sympetrum fonscolombii***

**Tableau .12:** La phénologie de *Sympetrum fonscolombii*.

Habitat	Période de vol	Reproduction
Les larves se développent surtout dans les eaux stagnantes : lacs, étangs y compris les rizières, douces saumâtres (D'aguilar et Dommanget, 1985).	(Samraoui et Menai, 1999) montre que la période de vol début, Mars et novembre,	Cette espèce n'a jamais été observée en accouplement ni en pont

- **Sous-ordre d'Anisoptère**
- **Famille de *Libellulidae***
- **Genre : *Trithemis***

*Trithemis annulata* (Palisot De Beauvois, 1805) :

**Tableau.13:**La phénologie de *Trithemis annulata*.

Habitat	Période de vol	Reproduction
Les larves se développent dans les eaux courantes. Les adultes en dehors de la période de maturation, se posent souvent sur les pierres bordant l'eau (D'aguilar et Dommanget, 1985).	Avril à novembre selon (Samraoui et Corbet, 2000).	L'accouplement entre elle se fait à juin (Samraoui et Corbet, 2000).

- **Sous-ordre d'Anisoptère**
- **Famille de *Libellulidae***
- **Genre : *Trithemis***

*Trithemis arteriosia*(Burmeister, 1839) :

**Tableau.14:** La phénologie de *Trithemis arteriosia*.

Habitat	Période de vol	Reproduction
Selon (D'aguilar et Dommanget, 1985) les larves se développent dans les eaux courantes. Les adultes en dehors de la période de maturation, se posent souvent sur les pierres bordant l'eau.	Selon (Aguesse ,1968) toute l'année, mais selon (Samraoui et Corbet, 2000) Juillet à Octobre.	Durant la période d'étude nous n'avons pas observé des individus en copulation.

- **Sous-ordre d’Anisoptère**
- **Famille de *Libellulidae***
- **Genre : *Trithemis***

*Trithemis kirbyi* Gerstaecker, 1891 :

**Tableau.15** :La phénologie de *Trithemis kirbyi*.

<b>Habitat</b>	<b>Période de vol</b>	<b>Reproduction</b>
Les adultes, en dehors de la période de maturation, se posent souvent sur les pierres borde l'eau (D'Aguilar et Dommanget, 1985).	On a observé cette espèce pendant les mois de Novembre, Octobre, Avril et Mai.	Durant la période d'étude nous n'avons pas observé des individus en copulation.

### Conclusion

Nous avons réalisé cette étude pendant 09mois (Septembre 2017-Mai 2018) à l'Oued Djedi.

Au cours de notre étude, nous avons collecté 37individus appartenant à 08 espèces d'Odonates (07Anisoptères et 01Zygoptère) : *Ischnurasaharensis*, *Hemianaxephippiger*, *Orthetrumchrysostigma*, *Crocothemiserythraea*, *Sympetrumfonscolombii*, *Trithemisannulata*, *Trithemisarteriosia*, *Trithemiskirbyi*.

Cet inventaire reflète une diversité faible de notre région par rapport à celle enregistré par Samraoui et Corbet (2000) dans Numidie et Menai et Samraoui (1999). Probablement le climat (Etage bioclimatique) joue un rôle très important dans répartition de zone humide et aussi sur la répartition des espèces Odonatologique.

Cette étude reste à nos yeux incomplète, et pour cela on propose d'autre études d'inventaires et d'écologie des populations Odonatologique qui s'étalent sur une année ou plus et dans plusieurs stations, et au niveau des régions arides et semi- aride pour acquérir des connaissances approfondies de ces espèces et sur leur écosystème.

### Référence Bibliographie

- ❖ Aguesse P., 1968 : les odonates de l'Europe Occidentale du Nord d'Afrique et des îles Atlantique. Masson, Paris. 5-53.
- ❖ Aguesse P. 1968. Les Odonates de l'Europe occidentale, du nord de l'Afrique et des îles atlantiques, 258p
- ❖ Anat, Agence Nationale d'Aménagement de territoire, 2003. Schéma directeur des ressources en eau. Wilaya de Biskra, Rapport de synthèse, 114 p.
- ❖ Boudot. P., Dumonth. J., Kahlert. J., Knijf. G., Laister.G., Wendler.A. 1999. les libellules (odonates) du Maroc. Société Française d'Odonatologie. p 8.
- ❖ Boudot .P. LAMBERT P., VACHET J., FATON J.-M., HAWARD X., RUFFONI A. 2012. Agir pour les Odonates L'essentiel du Plan national d'action. Équipe opie et société Française d'Odonatologie. pp. 5-7.
- ❖ Benchalel W et Samraoui B. 2012. Caractérisation écologique et biologique de l'odonatofaune de deux cours d'eau méditerranéens : l'oued El-Kébir et l'oued Bouaroug (Nord-Est de l'Algérie). *Mediterranée*, 118: 19-27.
- ❖ Bouchelouche D., kherbouche-abrous O., Mebarki M., Arab A., Samraoui B. 2015. The Odonata of Wadi Isser (Kabylia, Algeria): Status and environmental determinants of their distribution. *Ecologie (Terre Vie)* 70: 248-260.
- ❖ Chabour N. 2006. Hydrogéologie des domaines de transition entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne à l'Est de l'Algérie, p.14.
- ❖ D'aguilar J., Dommanget J. L., Prechac R. 1985. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Del chaux et Nestlé, Neuchâtel, Paris, 341 p.
- ❖ Dijkstra.K.D.B, 2007. Demise and rise : the biogeography and taxonomy of the adonata of tropical Africa. P.145
- ❖ Dpat, Direction de Planification et d'Aménagement du territoire, 2010. Monographie de la wilaya de Biskra de 2009, 100 p.
- ❖ Dubief J. 1953. Le vent et le déplacement du sable au sahara. Ed. Inst. Rech. Sah., Alger. pp. 26-103.
- ❖ Dumont H.J. 1972. Contribution à la connaissance des Odonates du Maroc. *Bulletin de la société des Sciences Naturelles et physiques du Maroc.* 37 : 149-160.
- ❖ Jacquemin G. 1994. Odonata of Rif, Northern Morocco. *Odonatologica.* 236: 217-237.
- ❖ Jodicke R. 1995. Fruhjhrsaspekte der Odontenfauna in Marokko Sudlich der hohen Atlas. *Opuscula Zoologica Fluminensia.* 134 : 1 -10.

- ❖ Grand D et Boudot J. P. 2006. Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthenope), p.480.
- ❖ Ieftinck M. A. 1966. A survey of the dragonfliesfauna of Morocco (Odonata) Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 42: 1-63.
- ❖ Jourde P. 2010. Les Odonates biologie et écologie. pp. 4-31.
- ❖ Jourde P. 2010. Les Odonates : Biologie et Ecologie. 1 ère partie. Insectes 157 : p.8.
- ❖ Jourde P. 2010. Les Odonates : Biologie et Ecologie. 2ème partie. Insectes 30 : pp.33-34.
- ❖ Jourde P. 2010. Les Odonates : Biologie et Ecologie. 3ème partie. Insectes 30 : pp.33-34.
- ❖ Hafiane M., Hamzaoui D., Attou F., Bouchelouche D., Arab A., Alfarhan A., Samraoui B. 2016. Anthropogenic impacts and their influence on the spatial distribution of the odonata of wadi el harrach (north-central algeria). Ecologie (Terre Vie) 71 (3): 239-249.
- ❖ Khelifa R., Youcefi A., Kahlerras A., Alfarhan A., Al Rasheid A.S., Samraoui B. 2011. L'Odonatofaune ( Insect : Odonata à Du Bassin De la Seybouse En Algérie : Intérêts Pour la Biodiversité Maghreb (Insecta: Odonata). Rev. Ecol. Terre Vie 66 : 55-66.
- ❖ Mesmoudi S. 2007. Contribution à l'inventaire et à l'écologie des Odonates de la région de Biskra. Mémoire d'Ingénieur d'état Université de Biskra, p.56.
- ❖ Mehaoua M. 2014. Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (*Ectomyeloisceratoniae* Zeller., 1839), bio écologie, comportement et essai de lutte. Thèse de doctorat D'état, université Mohamed Khider Biskra, p.11 -12.
- ❖ Ndiaye B .A. 2010. Intégration de la biodiversité d'eau douce dans le processus de développement en Afrique : Mobilisation de l'information et sites de démonstration, Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie. Module de formation des formateurs sur le suivi des Odonates, pp. 16-37.
- ❖ Ozenda P. 1991. Flore de sahara. 3eme édition mise à jour et augmentée, Paris, Edition du CNRS. 662 p.
- ❖ Perron J.M. 2005. Une méthode facile e collectionner les Odonate, PP.3-9.
- ❖ Ramade F. 2008. Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dans: Paris, France: DUNOD, pp. 181 -182, 145, 546, 647.
- ❖ Robert A. 1966. Service de la faune, Bulletin 1.les libellules du Québec. Ministère du tourisme, se la chasse et 11 la pêche, province Be Québec. Publié juini1963, 223 p.

- ❖ Samraoui B., Corbet P.S. 2000. The Odonata of Numidie. Part 1. status and distribution International Journal of Odonatology 3 (1): 11 -25.
- ❖ Samraoui B., Manai R., 1999. A contribution to the study of Algerian Odonata. International journal of odonatologie 2 (2) : 145 – 165.
- ❖ Sannier D. 2012. Inventaire des Odonates (Odonata) et synthèse des connaissances dans les réserves naturelles catalanes, 152 p.
- ❖ Sedrati N. 2011. Origines et caractéristiques physicochimiques des eaux de la wilaya de Biskra sud est algérien. Thèse de Doctorat, université Badji Mokhtar Annaba, pp. 20- 27.
- ❖ Ternois V, Marting. 2003 . A la decouverte des libellules.pp.3-7.
- ❖ Testard P. 1981. Odonates. In : Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahélo soudanienne. Initiations Documentations Techniques, ORSTOM, Paris, pp.445-476.
- ❖ Maurice ROTH. 1980. (initiation A morphologie. La systématique et la Biologie des insectes).

# **Annexes**

# Résumés

## المخلص

دراسة عدد وتوزيع اليعاسيب تعطينا فكرة مهمة حول صحة وحيوية نظامها البيئي. في هذا العمل قمنا بدراسة واد جدي المار بأولاد جلال لولاية بسكرة لمدة 09 أشهر (من سبتمبر 2017 إلى غاية شهر ماي 2018). أحصينا 08 أنواع من اليعاسيب منها 07 غير متمثلة الأجنحة انيزوبتار ونوع واحد منها متمثلة الأجنحة زيقوبتار. كما قمنا بالمقارنة مع دراسات أخرى في السنوات الماضية في نفس المنطقة وفي مختلف المناطق من الجزائر.

**الكلمات المفتاحية:** يعاسيب, انيزوبتار, زيقوبتار, نضام بيئي, واد جدي, بسكرة, الجزائر.

## Résumé

L'inventaire des Odonates peut nous renseigner sur les dynamiques et la santé de leur écosystème. Dans ce travail on a réalisé un inventaire d'Odonatofaune d'Oued Djedi en passant de Ouled Djallel et de la région de Biskra de l'Etat en une période de neuf mois (Octobre 2017 à Mai 2018), 08 espèces ont été inventoriées, nous avons noté la présence de 7 Anisoptères et 1 Zygoptère. En même temps on a étudié leur abondance et répartition. En plus, on a réalisé une comparaison avec d'autres études précédentes dans la même région et d'autre région de l'Algérie.

**Mots clés :** Odonate, Zygoptère, Anisoptère, écosystème, Oued Djedi, Biskra, Algérie.

## Summary

The Odonate inventory gives us informations about the health of their ecosystem. In this study we have done an Odonata inventory in Oued Djedi Ouled Djallel the Biskra region of the state Biskra. We have identified: 08 species: 07 Anisoptera and 01 Zygoptera. In the same time we have study their abundance and distribution. In addition, a comparison was made with other previous studies in the same region and in other parts of Algeria.

**Key words:** Odonate, Zygoptère, Anisoptère, écosystem, Oued Djedi, Biskra, Algeria.