



Université Mohamed Khider Biskra

Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie

Département des sciences de la nature et de la vie

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Parasitologie

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :

*Merazega Khouloud et Loucif Assia*

Le : .....

## **Contribution à L'étude de la Faune Odonatologique de deux Régions : Khangat Sidi Nadji (Biskra) et Doucen (Ouled Djellal).**

**Jury :**

Mme. **BENAMEUR NASSIMA**    **MCB**    **Université de Biskra**    **Examineur**

M.    **AGGOUNI MADJED**    **MAA**    **Université de Biskra**    **Rapporteur**

M.    **MERABTI IBRAHIM**    **MCA**    **Université de Biskra**    **Président**

**Année universitaire : 2021 - 2022**

## Remerciements

*Je remercie tout d'abord ALLAH le tout puissant et le tout miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience pour accomplir ce modeste travail.*

*J'adresse mes plus sincères remerciements à mon encadreur, «MR. AGGOUNI MADJED»(Maître assistant dans le département de Sciences de la Nature et de la Vie - Université de Biskra), qui m'a guidé judicieusement de réaliser ce travail de recherche et m'a aidé tout le long de cette étude par ses orientations et ses précieux conseils.*

*Nous tenons également à remercier les membres du jury*

*Nous adressons nos sincères remerciements à l'ensemble du Corps enseignant, depuis l'école primaire aux études supérieures pour toutes les connaissances qu'ils nous ont transmises.*

*Nous n'oublions pas nos parents pour leur contribution, leur Soutien et leur patience.*

*Nos remerciements s'adressent aussi à tous nos amis, qui nous ont soutenus et aidés au cours de la réalisation de ce mémoire.*

*Enfin, Nous remercions tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.*

*Merci à tous et à toutes.*

# Dédicace

الحمد لله وكفى و الصلاة على الحبيب المصطفى و أهله و من وفى

الحمد لله

*Qui nous a aidés à apprécier cette étape dans notre parcours Universitaire, Grâce à lui dédié*

*à :*

*À qui elle satisfaction est mon but et mon ambition, Celui qui m'a tant donné et n'a rien demandé le merci ... À la mission de la détermination et conception et la volonté ... 'RAFIKA' ... ma mère bien n-aimée, que Allah la guérisse et prolonge sa vie.*

*À la personne qui m'a appris ce que la patience et le succès peuvent être 'Abdelhakim ' mon père bien aimé, qu'Allah prolonge sa vie.*

*Aux Compagnons de la maison immaculée ... Frères **Khaled** et **Ibrahim** qui Allah vous protège et prenne soin d'eux.*

*À ma petite fille et ma beauté gâtée, ma petite sœur **Ikram**, que Allah la protège.*

*À mon soutien, mon fiancé **Ziane Bouchama**.*

*A mes professeurs et personnes de mérite qui m'ont comblé de conseils, d'éducation et d'orientation.*

*A tous le département des Sciences Naturelles et de la Vie, Université Mohamed Khider – Biskra.*

*A Tous la promo de 2022, A mon binôme ASSIA.*

*A mes amis et à tous ceux qui m'ont connu de près ou de loin.*

*A tous ces, je leur dédie ce Travail, demandant à Allah tout puissant de nous en faire bénéficiaire et de nous accorder la Succès.*

*Rhouloud*

# Dédicaces

*Je dédie ce travail*

*À mon père Ahmed pour le soutien permanent dans mes études et dans  
ma vie l'encouragement et la confiance en moi.*

*À ma mère Khadra, qui a toujours été une motivation pour moi  
d'insister pour atteindre le succès.*

*À tous ceux qui croient en moi et me souhaitent le succès.*

*À ma famille*

*À tous mes amis*

*À toutes les personnes merveilleuses de ma vie*

**Mon Binôme Khouloud**

***ASSIA***

# Table des matières

**Remerciements**

**Dédicaces**

**Table des matières**

**Liste des tableaux ..... I**

**Liste des figures ..... II**

**Liste des photos .....III**

**Introduction .....1**

**Partie bibliographique**

**Chapitre 1 : Biologie et Ecologie des odonates.**

1.1. Origine et histoire de vie des Odonates .....3

1.2. Systématique.....3

1.3. Morphologie des Odonates.....4

1.3.1. La morphologie des Adultes ou imagos .....4

1.3.2. La morphologie Larvaire .....7

1.4. Cycle Biologique des Odonates.....8

1.5. L'émergence .....9

1.6. La reproduction des Odonates .....9

1.6.1. L'accouplement.....9

1.7. Prédateurs des Odonates .....10

1.8. Parasite des Odonates.....10

**Chapitre 2 : Matériel et méthodes.**

2 .1. Présentation de la région d'étude.....11

A. La Température &Humidité relative .....12

B. Le Vent .....13

C. Présentation.....14

2.2. Description générale des sites d'étude Choisis .....	17
2.2.1. Présentation le Site de Khangat Sidi Nadji : .....	17
2.2.2. Présentation le Site de Doucen : .....	18
2.3. Matériel .....	18
2.3.2. Matériel utilisé au Laboratoire .....	19
2.4. Méthodes .....	19
2.4.1. Travail effectué Sur Terrain .....	19
2.4.2. Travail effectué au Laboratoire .....	19
2.5. Méthodes Analytiques .....	20
<b>Chapitre 3 : Résultats et Discussion</b>	
3.1. Analyse du Peuplement d'Odonates .....	22
3.1.1. Check-liste des espèces rencontrées .....	22
3.1.2. Inventaire des Odonates dans les sites .....	26
3.1.3. Abondances relatives des espèces rencontrées .....	28
<b>Conclusion .....</b>	<b>37</b>
<b>Références Bibliographiques .....</b>	<b>38</b>
<b>Annexes</b>	
<b>Résumé</b>	

# Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Classification des odonates .....	03
<b>Tableau 02</b> : Date d'échantillonnage par site.....	20
<b>Tableau 03</b> : Inventaire global des odonates dans les régions d'étude d'Avril à Juin 2022.....	22
<b>Tableau 04</b> : Liste globale des espèces inventoriées dans les deux sites d'étude d'Avril à juin 2022.....	26
<b>Tableau 05</b> : Abondances relatives mensuelle dans Khangat Sidi Nadji durant la période d'Avril à Juin 2022.....	29
<b>Tableau 06</b> : Abondances relatives mensuelle dans Doucen durant la période d'Avril à Juin 2022.....	30

## Liste des figures

<b>Figure 1 :</b> La morphologie d'un Zygoptère : Mâle de lestes Eurinus Sayjunius.....	04
<b>Figure 2 :</b> Tête d'un adulte Anisoptère : Tête vue de face d'Aeshna canadensis Walker.....	05
<b>Figure 3 :</b> Tête d'un adulte Zygoptère Platycnémide : Platycnemis pennipes femelle.....	05
<b>Figure 4 :</b> Nervation Alaire d'une Anisoptère.....	06
<b>Figure 5 :</b> Vue générale à des organes d'un mâle et femelle.....	07
<b>Figure 6 :</b> Masque ou organe ravisseur d'une larve d'Aeschnide (photos M ; Verolet).....	08
<b>Figure 7:</b> Schéma présente le cycle de vie général des odonates.....	08
<b>Figure 8 :</b> Photos des différents stades de l'émergence d'une libellule fauve (Libellula Fulvia).....	09
<b>Figure 9:</b> Coure copulatoire de lestes macrostigma, le leste à grands ptérostigmas Philippe. LAMBRET.....	10
<b>Figure 10 :</b> Carte de la province de Biskra (Algérie) (A) , La nouvelle carte de la région de Biskra: (B).....	12
<b>Figure 11 :</b> La nouvelle carte de la région de Biskra et Ouled Djellal (Bakroune, 2021).....	12
<b>Figure 12:</b> Température min et Max avec Humidité relative durant l'année 2021 (ONM).....	13
<b>Figure 13 :</b> La vitesse moyenne du vent dans la région de Biskra au cours de l'année2021 (ONM).....	14
<b>Figure 14 :</b> Valeurs de la précipitation dans la région de Biskra en 2021 (ONM).....	14
<b>Figure 15 :</b> Diagramme ombrothermique de GAUSSEN pour la région de Biskra durant la période 2003 -2013.....	15
<b>Figure 16 :</b> Emplacement de la région de Biskra dans le climagramme d'Emberger(1955).....	16
<b>Figure 17 :</b> Situation géographique de Khangat sidi Nadji dans la Wilaya de Biskra.....	17
<b>Figure 18 :</b> Situation géographique de Doucen.....	18
<b>Figure 19 :</b> Taux de la famille des Odonates dans les régions d'étude d'Avril à Juin 2022.....	25
<b>Figure 20 :</b> L'Abondance relative des espèces rencontrées dans les deux sites (Doucen et Khangat Sidi Nadji) d'Avril à Juin 2022.....	28
<b>Figure 21 :</b> Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce Coenagrion Caerulescens dans les sites deux d'étude d'Avril à Juin 2022.....	31
<b>Figure 22 :</b> Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce Ischnura Saharensis dans les deux sites d'étude d'Avril à Juin 2022.....	32

<b>Figure 23 :</b> Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Hemianax ephippiger</i> dans les deux sites d'étude d'Avril a Juin 2022.....	32
<b>Figure 24:</b> Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Trithemis Kirbyi</i> dans les deux sites d'étude d'Avril a Juin 2022.....	33
<b>Figure 25:</b> Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Trithemis annulata</i> dans les deux sites d'étude d'Avril a Juin 2022.....	34
<b>Figure 26 :</b> Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Orthetrum Chrysostigma</i> dans les deux sites d'étude d'Avril a Juin 2022.....	34
<b>Figure 27:</b> Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Crocothemis erythraea</i> dans les deux sites d'étude d'Avril a Juin 2022.....	25
<b>Figure 28 :</b> Effectifs des Mâles et des femelles dans les deux sites d'Avril a Juin 2022.....	36

# Liste des photos

<b>Photo 1</b> : Site de Khangat Sidi Nadji.....	21
<b>Photo 2</b> : Site de Doucen.....	21

# Liste d'abréviation

**+** : Présence

**-** : Absence

**Ni** : Nombre d'individus

**AR%** : Abondance relative en pourcentage

# **Introduction**

L'Algérie compte environ 60 plans d'eau possédant des caractéristiques internationales et font qu'elles méritent d'être inscrite sur la liste de la convention de Ramsar, car il n'y a pas moins de 254 zones humides. Aujourd'hui, l'Algérie compte 42 sites inscrits sur la liste Ramsar avec une superficie totale de 2, 958,804hectares (Djaaboub, 2008).

Les Zones Humides sont indispensables à la survie des libellules, car les Libellules dépendent de l'eau durant leur cycle de vie (Aquatique et Terrestre). Au cours du stade aquatique, l'eau est le principal habitat des larves, qui dure plusieurs jours, quelques mois, voire années pour accomplir leur cycle. Tandis qu'au stade terrestre, les adultes ont souvent besoin d'eau pour se reproduire et se nourrir (Riservato *et al.*2009).

Les Odonates sont des insectes forts élégants, d'origines tropicales peu tolérantes aux basses températures. Les premiers fossiles datent de plus de deux cents millions d'années, et ils sont très anciens. Actuellement, les Odonates contiennent près de 5 000 espèces décrites dans le monde (Aguesse, 1968 ; Samraoui et Corbet, 2000).

Les travaux faisant références aux Odonates de l'Algérie avant le moitié du 19<sup>ème</sup> siècle sont rares, ils sont relativement mieux prospectées au cours du 19<sup>ème</sup> siècle dont Selys – Long Champs ( 1865 , 1866 , 1871 , 1902 ) ; Kolbe (1885) ; Kolbe (1885) ; Mclachlan ( 1897 ) ; Martin ( 1901 , 1910 ) cités par Khelifa *et al.* ( 2011 ). Au début du 20<sup>ème</sup> siècle , des efforts se combinent du nord de l'Algérie au Sahara en attirant l'attention de plusieurs naturalistes comme Morton( 1905 ) ; Kimmins ( 1934 ) ; Reymond ( 1952 ) ; Nielsen ( 1956 ) ; Dumont( 1978 , 2007 ) : Plus récemment, les contributions de Samraoui et de Belair (1997, 1998). Samraoui et Menai (1999) : établissant une liste de 63 espèces d'Odonates de l'Algérie.

Dans les années 2000s : plusieurs travaux ont été réalisés dont : Samraoui et Corbet, (2000); Aggouni (2004) ; Riservato *et al.* (2009), Boudot *et al.* (2009) Khelifa *et al.* (2011, 2013, 2015) ; (Korichi *et al.*, 2021).

Avec le peu d'études d'intérêt sur la faune Odonatologique du Sahara et l'insuffisante exploration de celle-ci, Y aurait-il de nouvelles espèces qui n'ont pas été touchées auparavant ? Ce Faune sera-t-il riche en genres ? Ou y a-t-il une rareté qui avertit d'un risque environnemental ?

Notre objectif est d'inventorier et d'étudier la phénologie de la faune Odonatologique des deux régions : Biskra (Khangat Sidi Nadji) et Ouled Djellal (Doucen).

Pour cela nous avons subdivisé le manuscrit en trois chapitres.

Le premier chapitre décrit la partie bibliographique sur la biologie des Odonates, tandis que le deuxième chapitre de la partie expérimentale consacré aux matériels et méthodes et la présentation de la région d'étude. Enfin, dans le dernier chapitre, les résultats obtenus sont enregistrés et discutés. La conclusion clôt ce manuscrit.

# **Partie**

# **bibliographique**

**Chapitre 1**  
**Biologie et Ecologie**  
**des odonates.**

### 1.1. Origine et histoire de vie des Odonates

Parmi les insectes des ailes (ptérygotiques), Les Odonates ou les libellules sont des proches parents des éphéméroptères. Anciennement rassemblé sous le mandat de l'Ephéméroptéroïdes, ces deux ordres donnent des espèces qui présentent, malgré un aspect très différent, un certain nombre de caractères communs.

L'origine des Odonates remonte à plus de 280 millions d'années et les libellules fossiles sont les plus grands insectes ailés connus, avec une envergure pouvant dépasser 60 centimètres (*Meganeuropsis permiana*).

Les Odonates sont subdivisés en deux sous-ordres faciles à reconnaître (Gaumont, 2017).

Lucas et d'autres après lui ont résumé l'odontologie algérienne aux descriptions entre les prises au XIXe siècle (Samraoui et Corbet, 2000).

### 1.2. Systématique

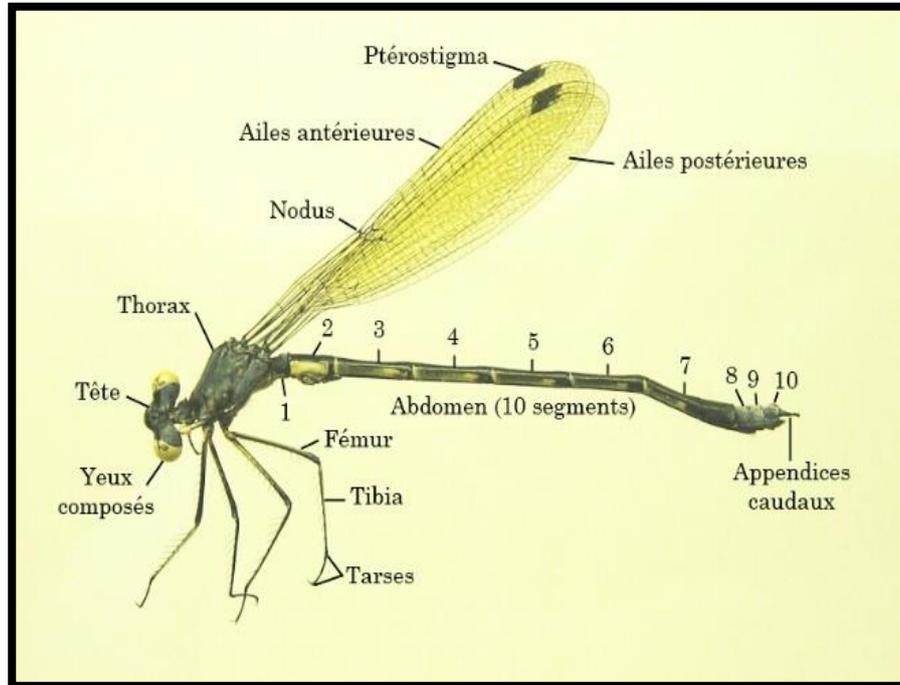
L'ordre des odonates compte actuellement près de cinq milles espèces (5000) qui se divisent en deux (2) sous-ordres : en Europe et Afrique du nord (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

**Tableau 1** : Classification des Odonates (D'Aguilar et Dommanget, 1985) :

Ordre	Famille	Genre
Les Zygoptères	1. CALOPTERYGIDAE	1. <i>Calopteryx</i> .
	2. EPALLAGIDAE	1. <i>Epallage</i> .
	3. LESTIDAE	1. <i>Sympecma</i> . 2. <i>Lestes</i> .
	4. PLATYCNEMIDIDAE	1. <i>Platycnemis</i> .
	5. COENAGRIONIDAE	1. <i>Pyrrhosoma</i> . 2. <i>Ischnura</i> 3. <i>Coenagrion</i> . 4. <i>Enallagma</i> . 5. <i>Ceriagrion</i> . 6. <i>Erythromma</i> . 7. <i>Nehalennia</i> .
Les Anisoptères	1. GOMPHIDAE	1. <i>Gomphus</i> . 2. <i>Paragomphus</i> . 3. <i>Lindenia</i> . 4. <i>Ophiogomphus</i> . 5. <i>Onychogomphus</i> .
	2. AESHNIDAE	1. <i>Boyeria</i> . 2. <i>Caliaeshna</i> . 3. <i>Brachytron</i> . 4. <i>Aeshna</i> . 5. <i>Anaciaeshna</i> . 6. <i>Hemianax</i> 7. <i>Anax</i>
	3. CORDULEGASTERIDAE	1. <i>Cordulegaster</i>
	4. CORDULIIDAE	1. <i>Cordulia</i> . 2. <i>Oxygastra</i> . 3. <i>Macromia</i> . 4. <i>Epitheca</i> . 5. <i>Somatochlora</i> .
	5. LIBELLULIDAE	1. <i>Libellula</i> . 2. <i>Orthetrum</i> . 3. <i>Acisoma</i> . 4. <i>Diplacodes</i> . 5. <i>Crocothemis</i> . 6. <i>Brachythemis</i> . 7. <i>Sympetrum</i> . 8. <i>Leucorrhinia</i> . 9. <i>Pantala</i> . 10. <i>Zygonyx</i> . 11. <i>Trithemis</i> . 12. <i>Selysiotthemis</i> . 13. <i>Urothemis</i>

### 1.3. Morphologie des Odonates

L'ordre des Odonates comprend deux sous-ordres : les Zygoptères et les Anisoptères. Leur corps est divisé en trois grandes parties : tête, thorax et abdomen (voir figure 01)



**Figure01** : La morphologie d'un Zygoptère : Mâle de *Lestes eurinus* Say [01].

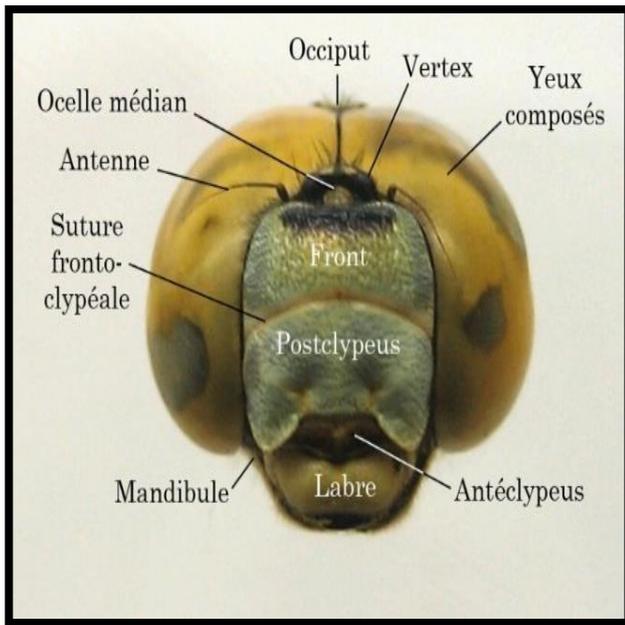
#### 1.3.1. La morphologie des Adultes ou imagos

Comme celui des autres insectes le corps des imagos se divise en trois parties :

1. Tête 2. Thorax 3. Abdomen (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

Il existe une différence d'aspect de la tête d'un sous-ordre à l'autre, très mobile, s'articulant sur la partie antérieure du prothorax. Il a une paire d'antennes très courtes et deux grands yeux composés avec environ 30 000 yeux simples. L'appareil buccal est de type broyeur. Chez les Zygoptères, les yeux composés sont très clairement séparés et la capsule céphalique est élargie perpendiculairement au corps. Chez les Anisoptères, la tête est globuleuse, les yeux composés, très développés se rejoignent la plupart du temps sur le dessus (Kerihuel, 2005).

### 1.3.1.1. La tête



**Figure 2 :** Tête d'un adulte Anisoptère :  
Tête vue de face d'*Aeshna canadensis*  
Walker [01].



**Figure 3 :** Tête d'un adulte Zygoptère  
Platycnévide : *Platycnemis pennipes* femelle  
(Photo J.Bierrewaerts) [02].

### 1.3.1.2. Le thorax

Dans le lieu habituel des 3 parties (prothorax, mésothorax et métathorax), LeThorax des Odonates subdivisé en deux parties inégales, prothorax (1<sup>er</sup> segment situé à l'avant) suivi d'une synthorax volumineuse résultant du fond de fusion et de mésothorax et du métathorax. Le thorax porte 3 paires de pattes et deux paires d'ailes.

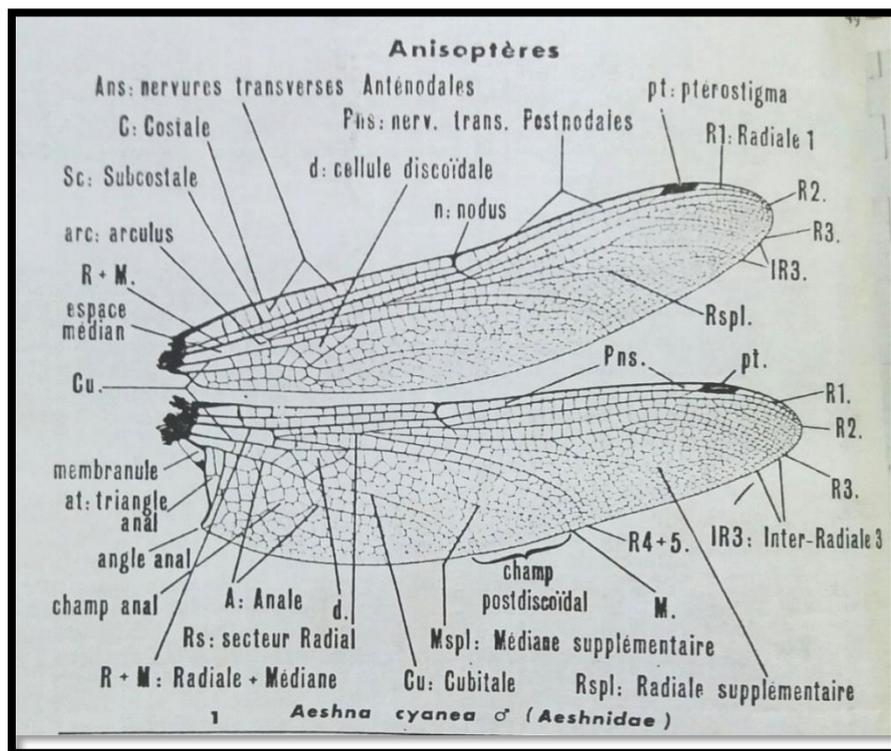
- Prothorax : porte la Tête et la paire antérieure des pattes.
- Synthorax : porte les ailes et pattes médianes et postérieures (Ndiaye, 2010).

### 1.3.1.3. L'abdomen

La partie la plus longue du corps, cylindrique et composée de 10 segments se terminant par des appendices anaux. Les appendices anaux sont des anneaux supérieurs et inférieurs. Le supérieur porte deux appelés cercoïdes, qui sont situés chez les deux sous-ordres, et les inférieurs sont soit en une pièce nommée lame supra-anale (chez les Anisoptères), soit en paire nommée cerques (chez les zygoptères). Les organes génitaux sont situés dans cette partie du corps (Corbet, 1999).

### 1.3.1.4.1. Les ailes

Les ailes sont au nombre de 4, étroites, membraneuses et allongées, Elle est formé d'une Nervation qui varie selon les familles, les genres et les espèces, qui est le critère le plus important pour distinguer et classer ces insectes. Cette Nervation est constituée de nombreuses cellules fermées à travers les nervures longitudinales et transversales qui composent les ailes. C'est aussi différent pour chaque sous- ordres, Elles sont inégales chez les Anisoptères, où les postérieures sont larges a la base, Quant aux les Zygoptères, elles sont là même forme(Fig.04) (D'Aguilar et Dommanget, 1985).



**Figure 4:** Nervation Alaire d'une Anisoptère (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

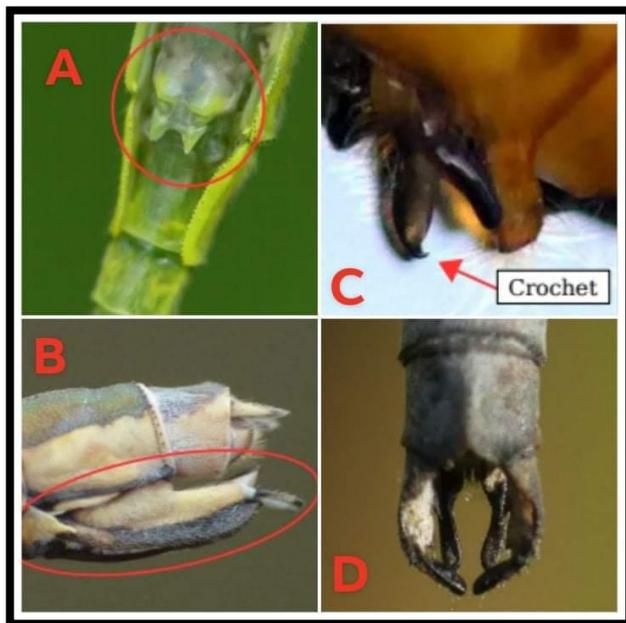
### 1.3.1.4.2. Les pattes

Les pattes sont de longueur, de forme et de couleur variant suivant les familles, les genres ou les espèces (D'Aguilar et Dommanget, 1985). Chez les odonates, et d'autres insectes aquatiques, la particularité c'est que celles-ci sont toutes dirigées vers l'avant (Christian, 2005), les Odonates actuels ne marchent pas mais se servent de leur pattes pour s'agripper à un support et capturer leurs proies.

Les trois paires de pattes sont classiques et composées de pièce habituelles aux insectes : Coxa, trochanter, fémur, tibia (Aguesse, 1968).

### 1.3.1.4.3. L'appareil génital

Pour les Odonates, On Connait le mâle et la femelle par leur abdomen : Les femelles pondent des œufs à travers un organe situé sous les 9ème et 8ème segment, et Les mâles ont des pièces copulatrices sous la 2ème segment de l'abdomen (Le Merrer, 2014).



#### Légende

**A** : Ovipositeur (Femelle).

**B** : Lame vulvaire (Femelle).

**C** : Pièces copulatrices d'un mâle (anisoptère).

**D** : Appendices anaux d'un mâle (Zygoptère).

**Figure 5:** Vue générale à des organes d'un mâle et femelle (Le Merrer, 2014).

### 1.3.2. La morphologie Larvaire

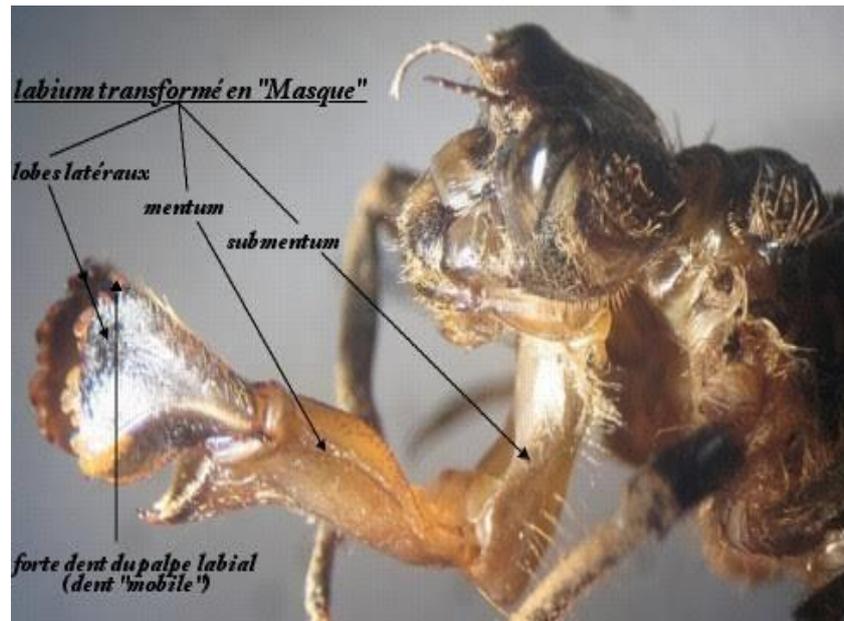
Les larves des Odonates, Comme les imagos sont constituées de 3 tagmes :

**A) La tête :** porte les yeux, les antennes et les pièces buccales.

**B) Le thorax :** porte les 6 pattes et les 4 fourreaux alaires.

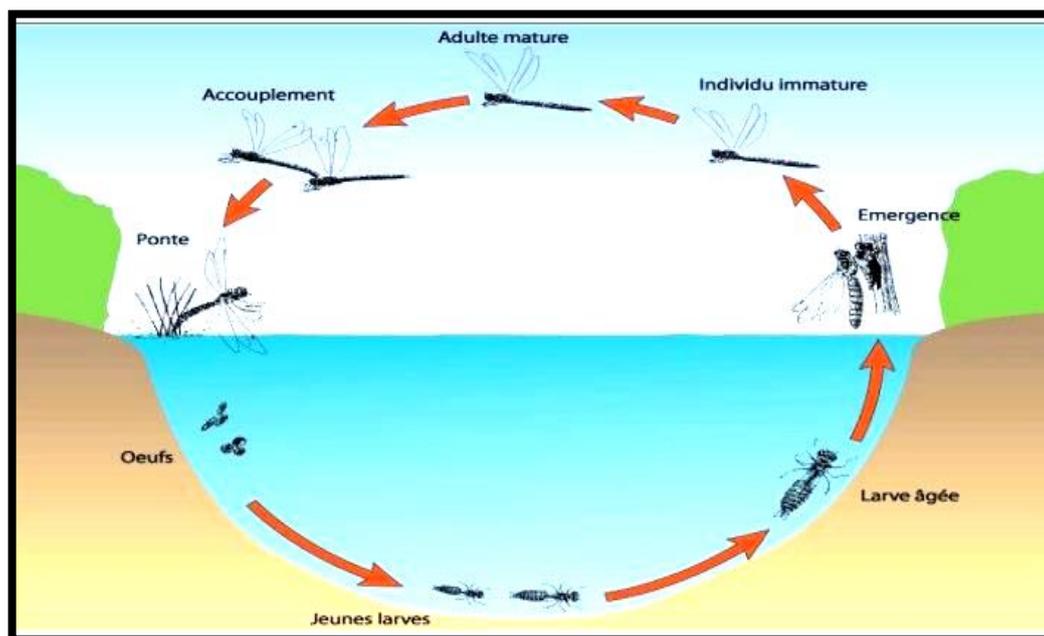
**C) L'abdomen :** porte les appendices anaux (différents chez les Zygoptères et les Anisoptères) (Lamouille-Hébert, 2020).

Les larves sont aquatiques possèdent un organe spécifique à l'ordre : un masque spécialisé dans la capture des proies, qu'elles projettent pour attraper celles-ci (Lamouille-Hébert, 2020), Il existe chez ces larves une adaptation remarquable à la prédation. Le labium est très transformé, allongé, terminé par deux crochets. Cet organe, au repos, est replié contre la face, d'où le nom de masque qu'on lui donne couramment. Ce masque est protractile et sert à capturer toute proie passant à proximité de l'animal( Roth, 1980 ) comme : ( infusoires , daphnies , larves d'insectes aquatiques , vers et éventuellement têtards et alevins ) ( Lamouille-Hébert, 2020 ).



**Figure 6 :** Masque ou organe ravisseur d'une larve d'Aeschnide (photos M ;Verolet) [03]

#### 1.4. Cycle Biologique des Odonates



**Figure 7 :** Schéma présente le Cycle de vie générale des Odonates (Berquier, 2015).

La vie des libellules commence après l'accouplement, où les femelles pondent leurs œufs dans différents supports (végétaux, substrat, eau ... etc.) pour se transformer en larves. Le développement des larves dure quelques semaines à quelques années, selon l'espèce et sa spécialisation. La phase Larvaire comprend plusieurs mues, qui peuvent aller de 7 à 15 selon les espèces, après quoi la larve émerge progressivement de l'eau pour fixer sur un support sec, et ceci avant la dernière mue. Cette dernière, qui aboutit à la naissance d'un « Imago », les adultes vivent de 2 à 50 jours, à l'exception de certaines espèces. L'émergence est suivie d'une

période de maturation de quelques jours à quelques semaines, après laquelle les individus peuvent se reproduire (Lamouille-Hébert, 2020).

### 1.5. L'émergence

Le déroulement de l'émergence :

- 1) la libellule est hors de l'eau, se positionne et s'apprête à la transformation qui l'attend.
- 2) 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.
- 3) L'insecte est entièrement sorti mais n'a pas débuté l'extension de son corps et de ses ailes.
- 4) 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.

La durée d'émergence varie selon l'espèce et les conditions météorologiques. Chez de nombreux Odonates, elle prend entre une et deux heures (Potier-Giquel, 2017).



**Figure 8** : Photos des différents stades de l'émergence d'une Libellule fauve (*Libellula Fulvia*) D'après JOURDE P., 2010 (Potier-Giquel, 2017).

## 1. 6. La reproduction des Odonates

### 1. 6. 1. L'accouplement

Les deux partenaires accouplés forment le cœur copulatoire en plaçant leurs pièces copulatrices en contact, Et c'est après que la femelle plie son abdomen vers l'avant après avoir accepté le mâle alors qu'il flirte avec elle pour la séduire et l'aide à plier son abdomen, et que le mâle la ramène sous lui. La Libellules mâle pendant l'accouplement doit tenir la femelle avec ses appendices anaux. L'accouplement peuvent être très courts (quelques

secondes) ou très longs (plusieurs heures) (Philippe, 2010).



**Figure 9** : Cœur copulatoire de *Lestes macrostigma*, le Leste à grands ptérostigma (Houard, 2020).

### 1. 7. Prédateurs des Odonates

Les larves servent de nourriture aux Poissons entomophages, à certains Oiseaux limicoles, à certains Macrocrustacés, à des Insectes aquatiques tels Dytiques, Hydrophiles, Nèpes et Notonectes (Elouard et Gibon, 2001).

Les adultes sont la proie de nombreux prédateurs invertébrés et vertébrés. Premiers citons les Araignées (Aguesse, 1968), Parmi les vertébrées, citons les batraciens et les poissons, Les Oiseaux tels les Guêpiers, les Canards, les Hirondelles, les Hérons, les Martins Pêcheurs en consomment beaucoup (Aguesse, 1968 ; Elouard et Gibon, 2001).

### 1. 8. Parasite des Odonates

Les libellules sont soumises à la pression des parasites à tous leurs stades de développement (Jourde, 2010). Les larves sont parasitées par des Protozoaires grégaires, Plathelminthes et Nématodes qui effectuent une partie de leur cycle chez les larves d'odonates et aussi parasitées par quelque Cestodes (genre *Tatria*) (Elouard et Gibon, 2001). Les Trématodes qui effectuent une partie de leurs cycles chez les Odonates mais elle moins connu (Aguesse, 1968).

# **Chapitre 2**

## **Matériel et méthodes**

## 2. Matériel et méthodes

Notre Travail consiste à étudier la Biologie des Odonates dans deux régions et, la première dans la commune de Khangat Sidi Naji (Biskra), et la seconde dans la commune de Dossen (Ouled Djellal) durant une période qui s'étale sur 3 mois (avril 2022 jusqu'au mois juin 2022).

Dans ce chapitre, nous décrivons brièvement les deux stations d'étude ; les techniques d'échantillonnage appliquées aux Odonates et les matériel utilisés sur le terrain, pour caractériser la faune odonatologique.

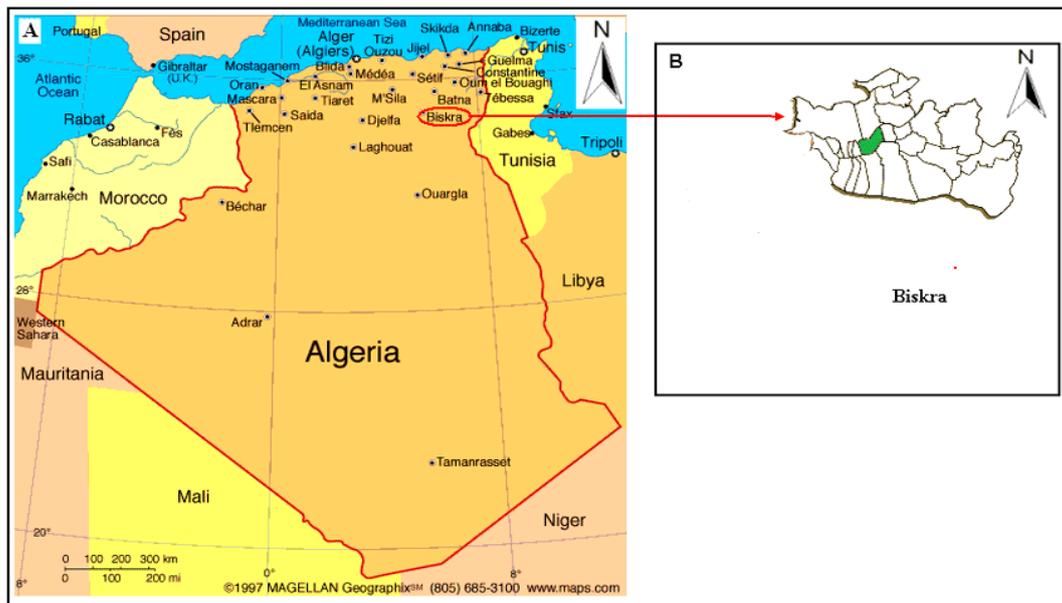
### 2.1 . Présentation de la région d'étude

Biskra, ville saharienne algérienne située à 34 ° 48 Nord (latitude) et 05 ° 44 Est (longitude)(Hanafi et Alkama, 2016).

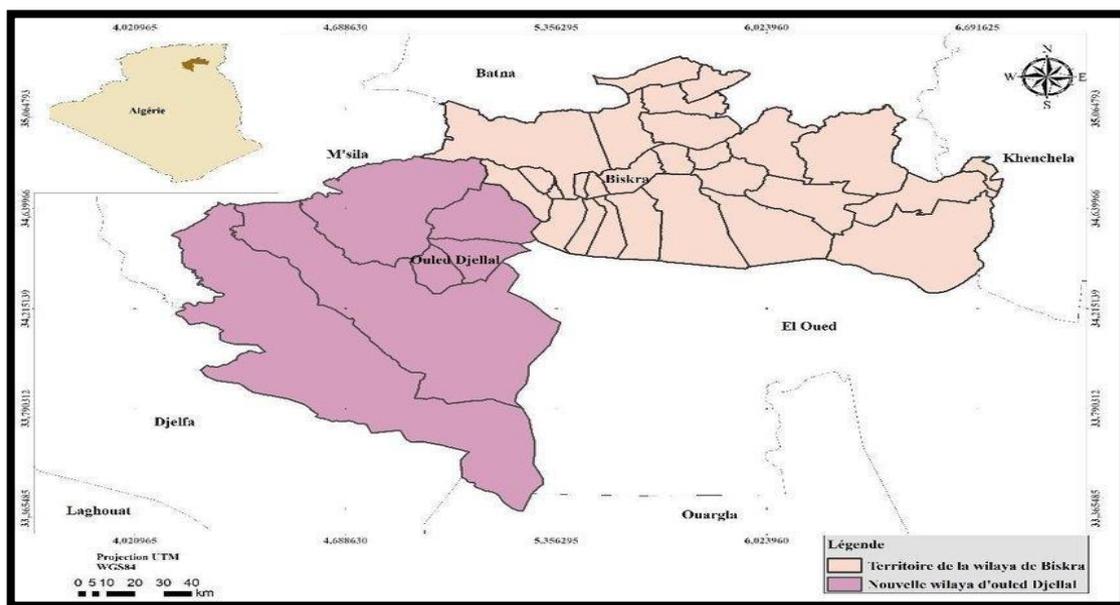
La wilaya de Biskra est localisée au Sud – Est algérien et s'étend sur une superficie de près de 125,55 km<sup>2</sup> .Elle est délimitée au Nord par la wilaya de Batna, au Nord – ouest par la wilaya de El M'silla Et au Nord – est par la wilaya de Khenchela, au Ouest par la wilaya de Djelfa, au Sud par la wilaya d'El Oued (Nacer et Tiar, 2012).

Son altitude est d'une moyenne de 88 m, au – dessus du niveau de la mer. Le climat de Biskra est caractérisé par un été très chaud et sec, la température moyenne est de 43.5 ° C, l'humidité relative moyenne est de 12 %, et un hiver très froid (température minimale moyenne de 4 ° C, humidité relative maximum moyenne de (89%). Les précipitations sont rares et ne dépassent pas les 31 jours par an. Biskra se place dans la région aride, selon l'indice d'aridité de ' Martonne ' (Hanafi et Alkama, 2016).

Après la nouvelle division administrative de l'Algérie 2020, elle a été divisée de la Wilaya de Biskra à un nouvel état, qui est la Wilaya d'Ouled Jalal, et elle est devenue une carte de Biskra comme le montre l'image ci-dessous (Figure 11) :



**Figure 10 :** Carte de la province de Biskra (Algérie) (A), La nouvelle carte de la région de Biskra: (B) (Saad *et al.*, 2019)



**Figure 11 :** La nouvelle carte de la région de Biskra et Ouled Djellal (Bakroune, 2021).

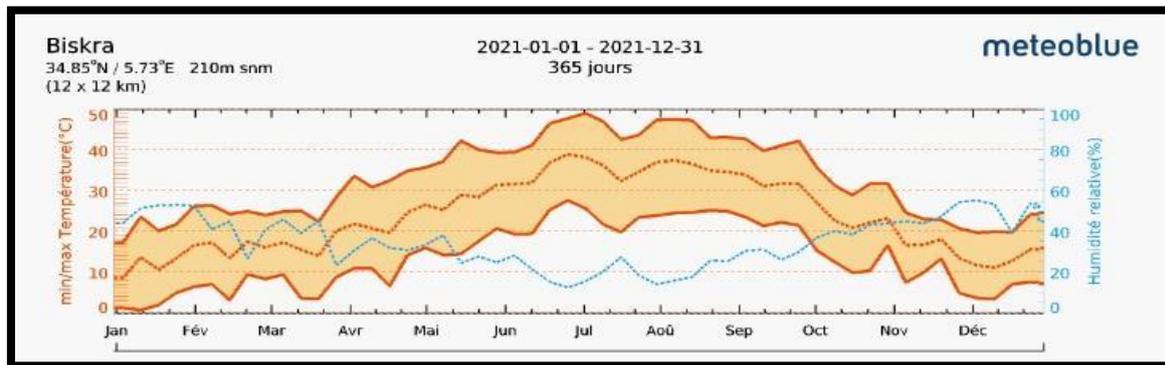
❖ **Caractéristiques climatiques**

Afin de caractériser le climat de la région d'étude, nous avons utilisé les données climatiques de l'Office National de Météorologie (ONM) de la wilaya de Biskra.

**A. La Température & Humidité relative**

La région de Biskra est soumise à l'influence thermique des déserts qui présentent des températures très élevées et de grands écarts thermiques du fait de la pureté de leur atmosphère et souvent aussi de leur position continentale (Bakroune, 2021).

Le diagramme n°1 enregistre les températures maximales et minimales moyennes au cours de l'année 2021 dans la région de Biskra avec les valeurs d'humidité relative au cours de cette année.



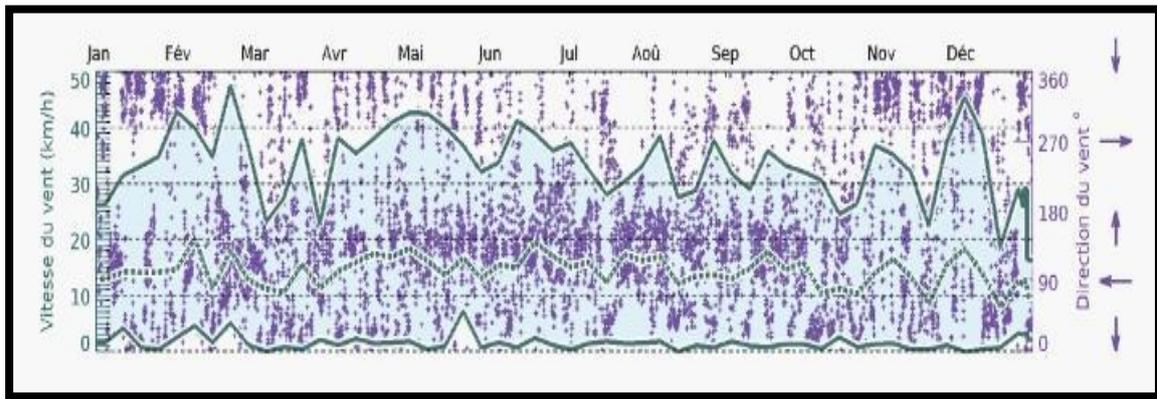
**Figure 12 :** Température min et Max avec Humidité relative durant l'année 2021 (ONM).

Les résultats présentés dans le diagramme 1 montrent que la région de Biskra est caractérisée par des températures élevées. On note également de fortes différences saisonnières entre le mois le plus chaud (juillet) avec une moyenne mensuelle de 36°C correspondant à une humidité de 22%, et le mois le plus froid (janvier) avec une moyenne mensuelle de 9°C avec une faible humidité de 7 %.

## B. Le Vent

Le vent C'est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce à la particule sableuse qu'il transporte. Le vent augmente l'évapotranspiration et contribue à dessécher l'atmosphère. Il inhibe la croissance des végétaux et élimine certaines espèces d'Arthropodes en partie ou en totalité dans les lieux ventés (Bakroune, 2021).

La vitesse moyenne du vent pour la région d'étude pendant l'année 2021 est consignée dans le diagramme 2 Suivant :

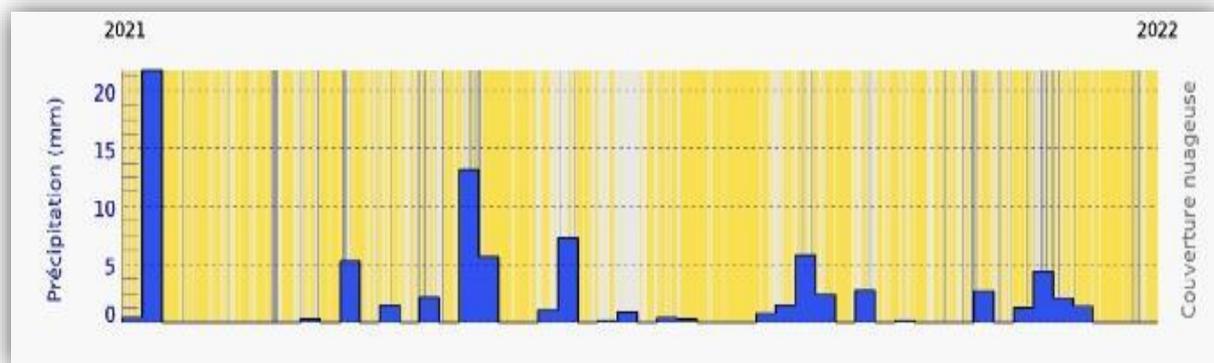


**Figure 13** : La vitesse moyenne du vent dans la région de Biskra au cours de l'année 2021 (ONM).

La moyenne de la vitesse maximale du vent a été enregistrée au cours du mois de Février et a la fin de juin avec 20 km/h. Par contre, la minimale a été relevée en novembre avec 9 km / h et en Décembre avec 8 Km / h.

### C. Présentation

La pluviométrie reste l'élément le plus important dans la planète, elle constitue un facteur écologique essentiel et fondamental pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (Bakroune, 2021).



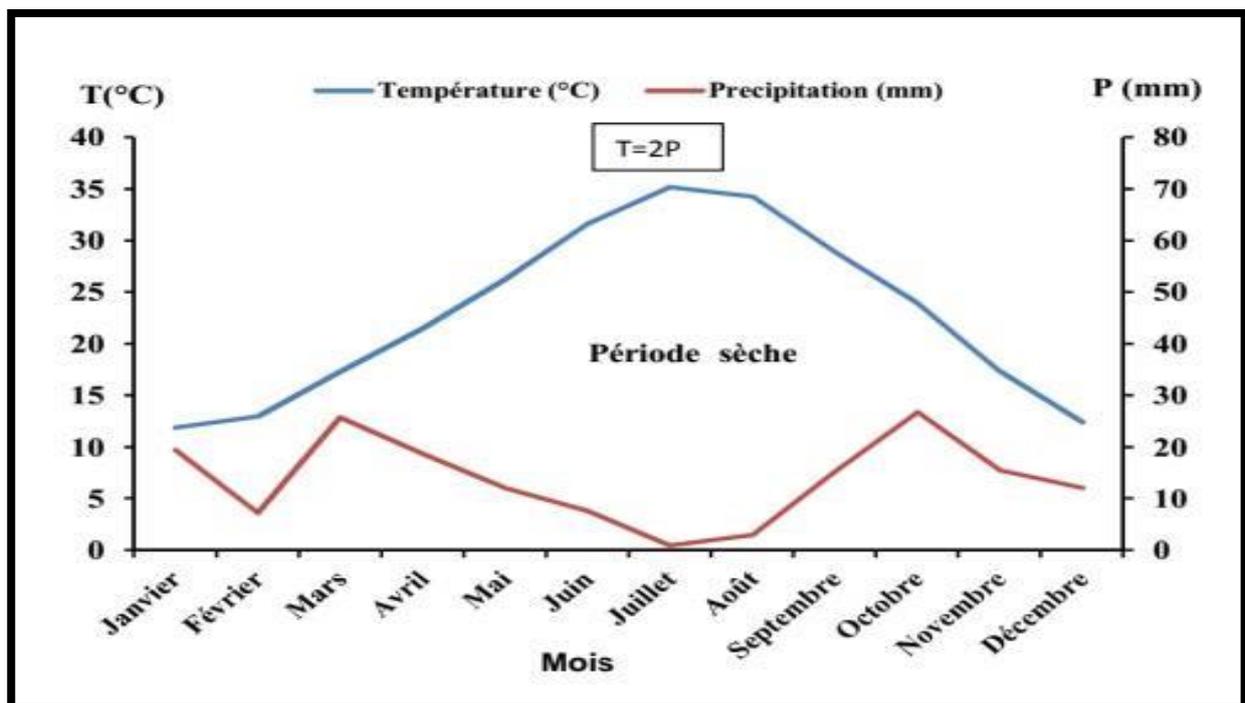
**Figure 14** : Valeurs des précipitations dans la région de Biskra en 2021 (ONM).

Le graphique 3 montrent que la pluviométrie annuelle dans la région de Biskra est très faible et se caractérise par une irrégularité marquée du début à la fin de l'année. Janvier a été le mois le plus pluvieux, avec une moyenne de 21 mm de précipitations. Il y a aussi des précipitations notables en quelques mois, où elles ont enregistré entre [5-15] mm, tandis que le reste des mois de l'année ont été plus secs, puisqu'elles ont enregistré moins de 5 mm de pluie seulement.

### ❖ Diagramme ombrothermique de Gausсен

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec  $P = 2T$ .

La figure n ° 15 porte le Diagramme Ombrothermique de la région de Biskra établi à partir des données pluviométriques et thermiques moyennes mensuelles calculées sur une période 2003-2013.



**Figure15** : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN pour la région de Biskra durant la période 2003-2013 (Deghiche-Diab, 2016).

D'après les données climatiques de la période allant de 2003 à 2013 exploitées pour tracer. Le diagramme ombrothermique de Gausсен, il est remarqué que la région de Biskra est dominée par un climat sec durant toute l'année (Figure 15).

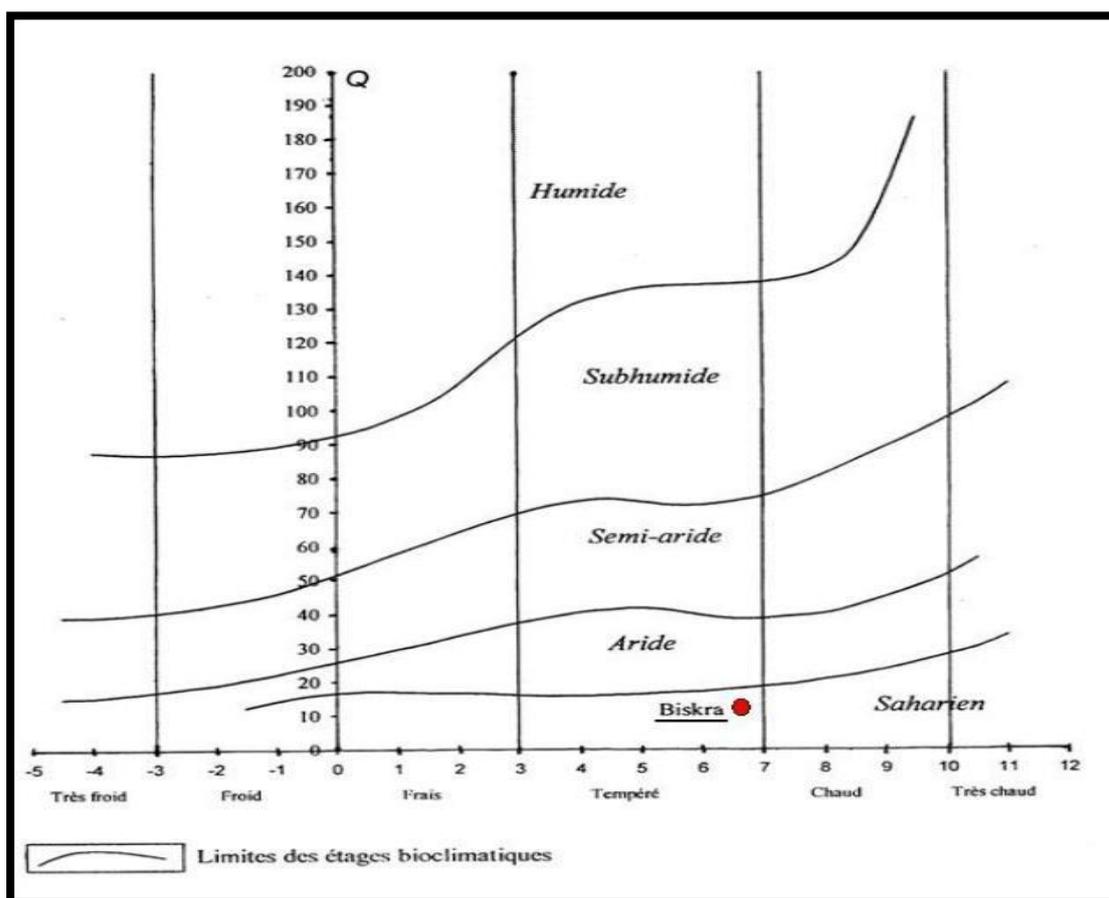
### ❖ Climagramme pluviométrique d'Emberger

Le quotient de précipitations d'Emberger (Q) pour le climat méditerranéen permet de connaître la phase bioclimatique de la zone d'étude. Pour déterminer le quotient, la formule de Stewart (1969) a été utilisée, modifiée pour l'Algérie et le Maroc (Le Houer ou, 1995), qui est donnée par :  $Q = 3,43 P/M-m$  ; avec (P) précipitation annuelle moyenne en millimètres ; (M) est le maximum moyen du mois le plus chaud tandis que (m) est le minimum moyen du mois le plus froid (ZERGOUN, 2020).

#### ➤ Pour la période 2003-2013 :

**P = 164.7 mm, M = 40,54 ° C, m = 6,79 ° C, M - m = 33.66 ° C.**

Le Quotient pluviométrique Q 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 frais (Figure 16) (Deghiche-Diab, 2016).



**Figure 16:** Emplacement de la région de Biskra dans le Climagramme d'Emberger (1955) (Deghiche-Diab, 2016).

## 2.2. Description générale des sites d'étude Choisis

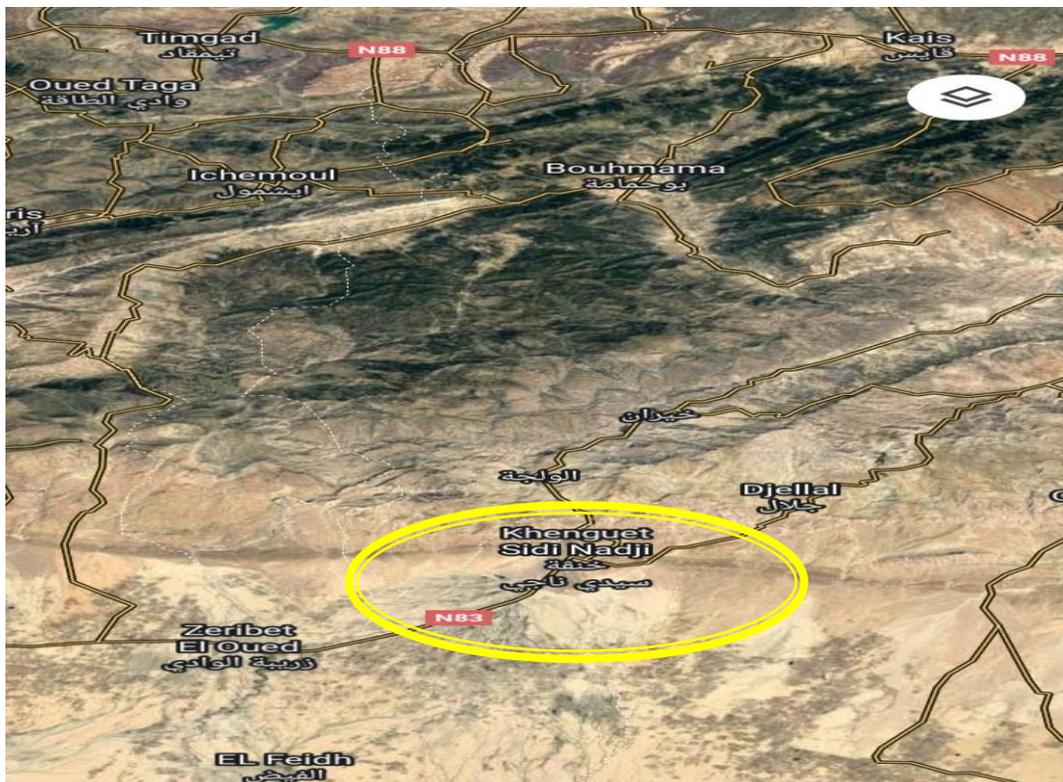
### 2.2.1. Présentation le Site de Khangat Sidi Nadji :

La commune de Khangat Sidi Nadji se situe à l'extrême nord – est du chef lieu de la wilaya, au sud-est des Aurès sur la rive orientale du Waid Al Arabe. C'est l'une des communes appartenant au district de Zeribet El –Oued, province de Biskra, à 25 km du district. Elle est située au centre des états de Biskra et Khenchela, à une distance de 105 km (Route Nationale 83), elle est limitée :

- Au Nord : par la commune de Oualdja (wilaya de Khenchela).
- A l'Ouest : par la commune de Kimmel (wilaya de Batna).
- A l'Est : par la commune de Zeribet El – oued.
- Au Sud : par la commune de Djellal (wilaya de Khenchela).

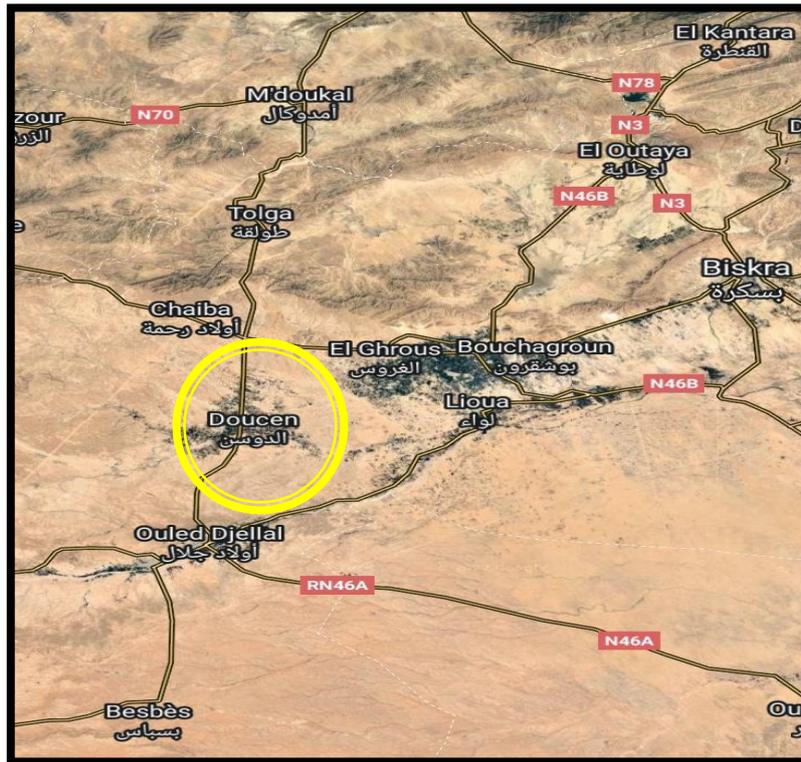
La Commune couvre une superficie de 80 km<sup>2</sup>. La Commune est constituée d'une agglomération chef lieu et une agglomération secondaire (Fellah, 2010).

- **Climat** : son climat est chaud et sec en été, ou la température est d'environ 40 °, et froid en hiver.



**Figure 17** : Situation géographique de Khangat Sidi Nadji (Google Maps, 2022).

### 2.2.2. Présentation le Site de Doucen :



**Figure 18** : Situation géographique de Doucen (Google Maps, 2022).

La Commune de Doucen est située dans le Sud de l'Algérie, à l'Ouest de la wilaya de Biskra (Noui, 2013). Est une commune de la wilaya d'Ouled Djellal située entre Tolga au Nord et Ouled Djellal au sud. Elle est à 30 km au bas-côté de l'atlas saharien (versant sud) qui débouche dans son versant nord sur la ville de M'doukal (Batna).

La ville de Doucen, est située dans la zone aride du pays, caractérisée par la faiblesse des précipitations (Hafnaoui *et al.*, 2009).

### 2.3. Matériel

Cette étude a nécessité un Travail à la fois sur terrain et au laboratoire.

#### 2.3.1. Matériel utilisé sur Terrain

Nous avons utilisé le matériel cité ci-dessus :

- ❖ Un Filet à papillon.
- ❖ Boîtes en plastique pour récolter les Adultes.
- ❖ Carnet pour noter des remarques et des observations .
- ❖ Les étiquettes pour indiquer la date et le lieu de la sortie.

- ❖ Appareils Photos pour Photographier les sites d'étude et les adlutes.

### **2.3.2. Matériel utilisé au Laboratoire**

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- ❖ Loupe Binoculaire.
- ❖ Boîtes de Collection.
- ❖ Polystyrène. .
- ❖ Épingles entomologiques.
- ❖ Étiquettes.
- ❖ Bondés de papier pour l'étalage.
- ❖ Boîtes entomologiques.
- ❖ Guide d'identification (D'Aguilar et Dommanget 1985).

## **2.4. Méthodes**

### **2.4.1. Travail effectué Sur Terrain**

Notre Échantillonnage a été effectué dans la région d'Oued El Arabe dans le site de Khangat Sidi Nadji dans la wilaya de Biskra durant 3 mois (Avril 2022 – Juin 2022).

Depuis Avril 2022, Nous avons capturé des imagos. La capture s'effectue de préférence les jours bien ensoleillés avec vents faibles. La période propice au suivi dans la journée, est située entre 9 et 13 heures.

Nous avons effectué des sorties (chaque mois), généralement, on utilise un Filet à Papillon dans la capture des imagos et L'identification directe des individus déjà rencontrés.

Il n'est pas nécessaire de retenir pour collection toutes les libellules que l'on capture. Les Zygoptères sont capturés aisément car sont posés sur végétation et son vol faible. Par contre, les Anisoptères sont difficiles à capturer car ils sont plus mobiles et rapides.

Les échantillons prélevés ont ensuite été Stockées dans des Boîtes en Plastique, et pour chaque sortie on note la date et le lieu de capture.

### **2.4.2. Travail effectué au Laboratoire**

En raison des mesures préventives suivies après le virus Corona 19, nous n'avons pas travaillé au laboratoire, Par conséquent, nous sommes appuyés sur la collecte des individus de la manière habituelle et les a emprisonnés en suivant les instructions du Dr. Aggouni.

Après que les imagos meurent, nous les étalons Sur un morceau de Polystyrène à l'aide d'épingles entomologiques (L'insecte est piqué entre les ailes antérieures ; les ailes maintenues dans la position désirée grâce à des bandes de papier fixée avec épingles) pendant quelques jours (3 à 4 jours) pour le séchage. Puis, on va effectuer l'identification à l'aide des Guide D'Aguilar et Dommanget (1985).

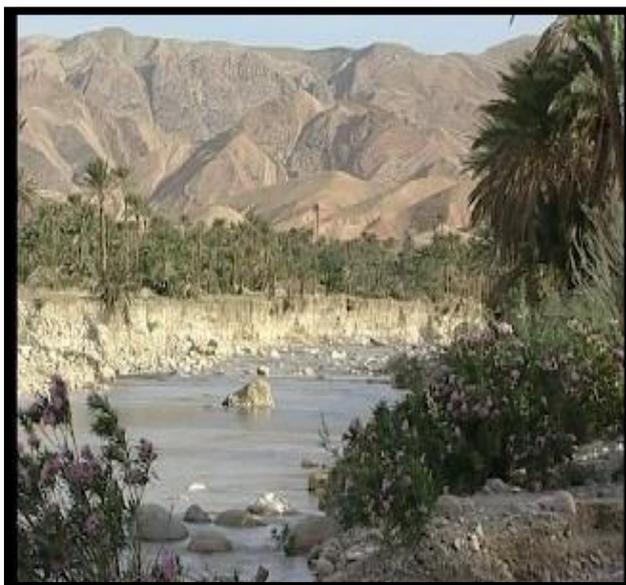
Les spécimens sont finalement Étiquetés et rangés dans des Boites hermétiques.

### 2.5. Méthodes Analytiques

La méthode analytique utilisée dans Notre Étude est la méthode Statistique descriptive basée sur des histogrammes et des diagrammes tracés à partir des données de l'abondance relatives des espèces collectées dans des dates et site différentes.

**Tableau : 02** : Date d'échantillonnage par site.

N° de Sortie	Site	Date
01	Khangat Sidi Nadji	07/04/2022
02	Khangat Sidi Nadji	09/04/2022
03	Khangat Sidi Nadji	23/04/2022
04	Khangat Sidi Nadji	11/05/2022
05	Khangat Sidi Nadji	15/05/2022
06	Khangat Sidi Nadji	16/05/2022
07	Khangat Sidi Nadji	22/05/2022
08	Doucen	30/05/2022
09	Doucen	01/06/2022
10	Doucen	02/06/2022
11	Doucen	03/06/2022
12	Doucen	04/06/2022
13	Doucen	05/06/2022
14	Khangat Sidi Nadji	11/06/2022
15	Doucen	12/06/2022



**Photo 01:** Khangat Sidi Nadji (photo originale, 2022)



**Photo 02:** Site de Doucen (photo originale, 2022)

# **Chapitre 3**

## **Résultats et Discussion**

### 3. Résultats et Discussion

Ce Chapitre est consacré aux résultats liés à l'analyse de la diversité des Odonates et de leur répartition au niveau deux Sites Choisis : Khangat Sidi Nadji a Biskra et Doucen a Ouled Djellal.

#### 3.1. Analyse du Peuplement d'Odonates

Nous avons pu d'identifier 7 espèces d'Odonates. Après avoir obtenus ces résultats, nous avons dressé une liste qui récapitule les espèces rencontrées avec la présence ou l'absence dans chaque site.

##### 3.1.1. Check-liste des espèces rencontrées

Une liste des Odonates capturés sous leur forme adulte dans les deux régions durant 3 mois, est établie et représenté dans le tableau 3

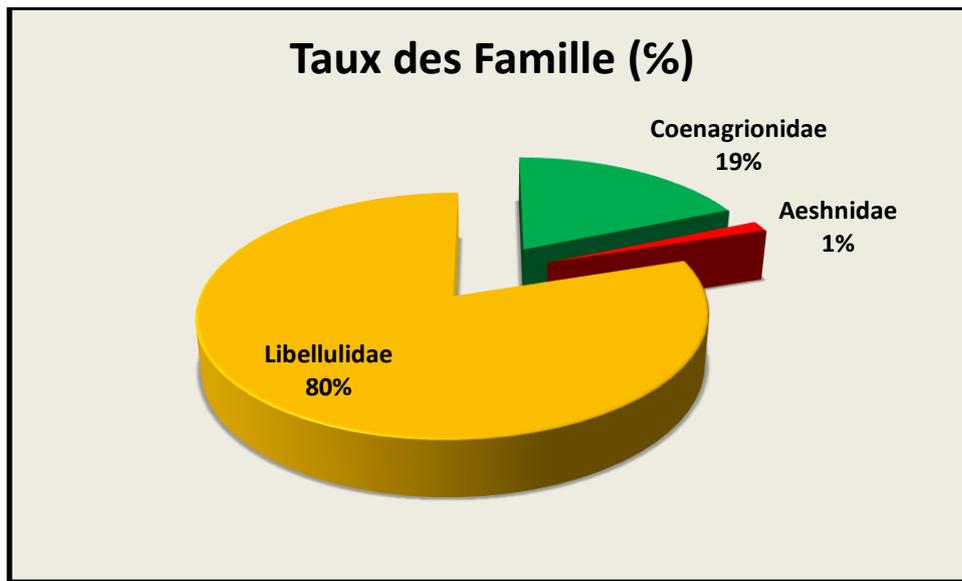
**Tableau 3 :** Inventaire global des odonates dans les régions d'étude d'Avril à Juin 2022.

Sous-ordre	Famille	Espèce	Photo	Sexe	Nb°
Anisoptère	Aeshnidae	<i>Hemianax ephippiger</i>		(♂)	01
Anisoptère	Libellulidae	<i>Trithemis kirbyi</i>		(♀)	01

Anisoptère	Libellulidae	<i>Trithemis kirbyi</i>		(♂)	12
Anisoptère	Libellulidae	<i>Orthetrum Chrysostigma</i>		(♂)	05
Anisoptère	Libellulidae	<i>Orthetrum Chrysostigma</i>		(♀)	03
Anisoptère	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>		(♀)	17

Anisoptère	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>		(♂)	09
Anisoptère	Libellulidae	<i>Trithemis annulata</i>		(♂)	07
Anisoptère	Libellulidae	<i>Trithemis annulata</i>		(♀)	02
Zygotère	Coenagrionidae	<i>Coenagrion Caerulescens</i> mâle		(♂)	01
Zygotère	Coenagrionidae	<i>Ischnura Saharensis</i> femelle		(♀)	12
02	03	07	11	/	70

Le taux des familles des odonates dans les régions d'étude présente dans la figure 19



**Figure 19** : Pourcentage des Famille des Odonates inventoriées dans les deux régions d'étude ( d'Avril à Juin 2022).

Les captures effectuées dans les deux régions Khangat Sidi Nadji et Doucen révèlent la présence de 7 espèces d'Odonates réparties en 6 genres regroupés dans 3 familles soit *Coenagrionidae* (19%), *Aeshnidae* (1%) et *Libellulidae* (80%). Ces familles appartiennent à 2 sous-ordres Anisoptera avec un pourcentage (81.43 %) De l'effectif total en espèces, et zygoptera qui en représente (18.57 %).

Des études au niveau national présentent des richesses variables. Belkari et Benzouli (1991), l'étude de la faune des palmeraies réalisée dans 2 régions (Djamâa et ouargla) note la présence de 3 Familles d'odonates renfermant 10 espèces. Chahat et Righi (2009) ont étudié la faune Odontologique à oued El –Arab, qui passe à la station de Khangat Sidi Nadji et Feidh (Biskra) et El Oueldja (Khenchela), et elles ont trouvé 8 espèces : 2 Zygoptères et 6 Anisoptères regroupés en deux familles : *Libellulidae* et *Coenagrionidae*.

Benguega (2015) signalent à Oued Righ un total de 11 espèces dont (2 Zygoptère et 9 Anisoptère) appartenant à 3 famille : *Coenagrionidae*, *Aeshnidae*, *Libellulidae*.

Dehane (2019), à Oued Djedi déclare la présence de 7 espèces d'Anisoptères, divisé en deux familles : *Aeshnidae*, *Libellulidae*. Au niveau de quatre stations sous forme de Bassins d'eau destinés à l'agriculture situées dans les communes d'El-M'ziraà, (Bar, 2020) a trouvé 6 espèces de libellules répartis sur trois famille : *Coenagrionidae*, *Aeshnidae*, *Libellulidae*. Kalache et Firas (2021), elles répertorient 2 zygoptères et 5 Anisoptères, regroupés en trois

Familles : Libellulidae, Coenagrionidae, Aeshnidae, des Libellules trouvées à Oued de Djedi, en passant par Oumache, et à Oued d'Abdi qui passe par Djemorah (Biskra).

### 3.1.2. Inventaire des Odonates dans les sites

Les résultats des espèces d'Odonates rencontrées dans les deux sites d'étude sont mentionnés dans le Tableau 4.

**Tableau 4** : check-Liste des espèces inventoriées dans les deux sites d'étude (d'Avril à juin 2022).

Famille	Espèces	Sexe	Khangat Sidi Nadji	Nb°	Doucen	Nb°
Aeshnidae	<i>Hemianax ephippiger</i>	(♂)	+	1	-	0
Libellulidae	<i>Trithemis kirbyi</i>	(♀)	+	1	-	0
Libellulidae	<i>Trithemis kirbyi</i>	(♂)	+	6	+	6
Libellulidae	<i>Orthetrum Chrysostigma</i>	(♀)	+	3	-	0
Libellulidae	<i>Orthetrum Chrysostigma</i>	(♂)	+	5	-	0
Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	(♀)	+	11	+	6
Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	(♂)	+	7	+	2
Libellulidae	<i>Trithemis annulata</i>	(♀)	-	0	+	2
Libellulidae	<i>Trithemis annulata</i>	(♂)	-	0	+	7
Coenagrionidae	<i>Coenagrion Caerulescens</i>	(♂)	+	1	-	0
Coenagrionidae	<i>Ischnura Saharensis</i>	(♀)	+	9	+	3

<b>03</b>	<b>07</b>	/	/	<b>44</b>	/	<b>26</b>
-----------	-----------	---	---	-----------	---	-----------

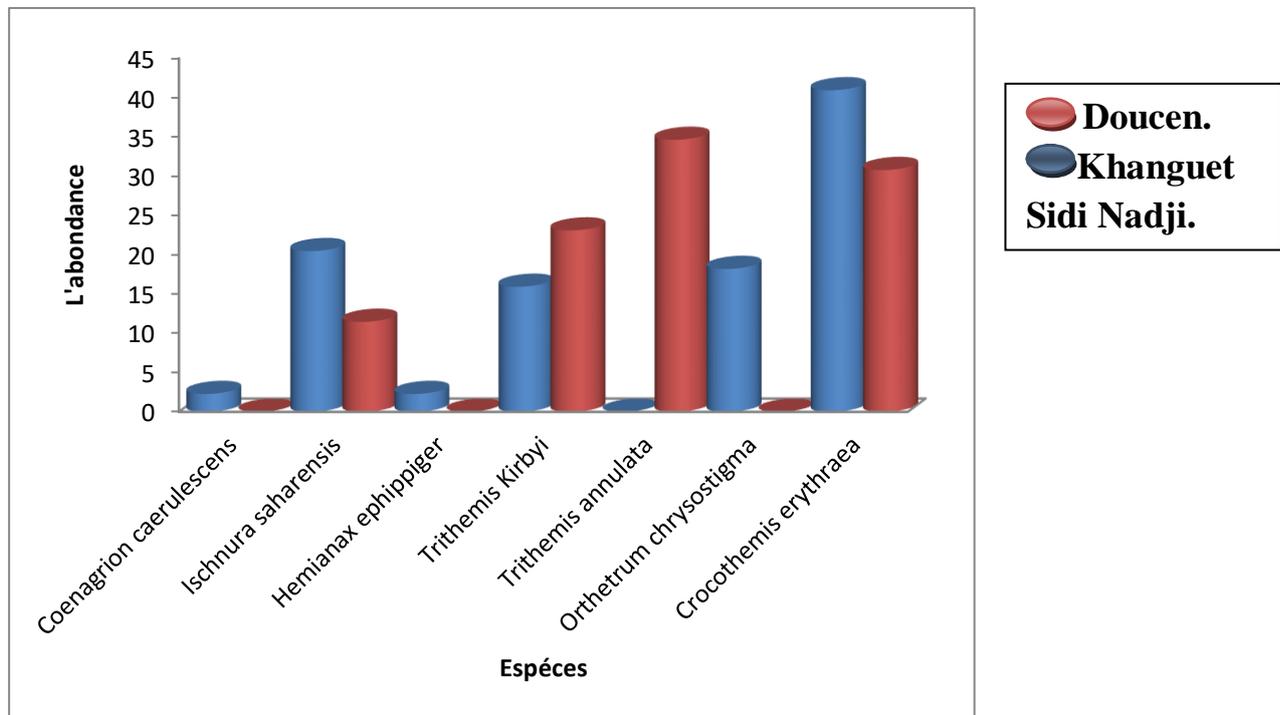
+ : Présence- : Absence

Khangat Sidi Nadji renferme 44 individu (85,71 % de l'effectif total) soit 3 famille : Aeschnidae (une seule espèce), Coenagrionidae (2 espèces) et 3 espèces de Libellulidae. Par contre, le site de Doucen révèle 4 espèces (57,14 % de l'effectif Total) réparties en seul famille Libellulidae. Khanguet Sidi Nadji est plus riche en espèces d'Odonates que Doucen avec 6 espèce alors que 2 espèces sont absentes dans Doucen. Il semble que cette différence soit due aux conditions microclimatiques locales différentes et soit à l'abondance de disponibilités trophiques au niveau de Khanguet Sidi Nadji, Et Khanguet Sidi Nadji par lequel passe Oued El-Arab, est c'est une raison pour qu'il y ait une présence permanente d'eau, qui a un rôle à jouer lors de la ponte des œufs pour les femelles.

Samraoui et Menai, (1999) a montré la présence de 53 espèces de libellules dans neuf ans, une enquête est réalisée sur la libellule d'Algérie. Samraoui et Corbet (2000) ont été répertoriées en Numidie 45 espèces d'Odonates, qui comprend les zones humides d'EL Kala et de Gerbes-Sanhadja dans le Nord-Est de l'Algérie ; Khalifa *et al.* (2011) a noté les présences 35 espèces à l'Oued Seybouse, Nord – Est algérien après une étude de deux ans sur la faune d'Odonates, y compris *Calopteryx exul* et *Trithemis Kirbyi* ; Benchalel et Samraoui (2012) ont recensé 23 espèces au niveau de cours d'eau (Oued El-Kebir et Oued Bouarroug) situés dans le Nord –Est algérien (Numidie) 11 espèces ont été remarquées dans l'Oued Bourroug, et 13 dans l'Oued El-Kebir. Bouchelouche *et al.* (2015) ont inventorié 19 espèces d'Odonates à l'oued Isser (Kalylie, Algérie). L'étude de Sellam-Bouattoura *et al.* (2018) ont révélé 15 espèces d'Odonates dans l'hydrosystème du mazafran, Les *Calopteryx Haemorrhoidalis* (33,1 %) et *platycnemis subdilata* (20,5 %) sont les plus abondantes et les plus fréquentes d'entre elles. Demnati *et al.* (2019) dans le Chott Melglir ont recensé 11 espèces d'Odonates (2 Zygoptères et 9 Anisoptère) et 6 genres répartis en 3 familles. Zinat (2020) a mémé l'étude sur les Odonates dans la région de Touggourt dans 2 sites à Meggarine et a trouvé 12 espèces.

Nous notons une différence dans le nombre d'individus obtenus entre les différentes régions dans lesquelles les études ont été menées en Algérie entre le peu et l'Abondance, et cela dû à la différence dans l'effort et la durée de l'échantillonnage, et comme nous l'avons mentionne précédemment aux conditions microclimatiques et à l'abondance des disponibilités trophiques dans l'Algérie.

### 3.1.3. Abondances relatives des espèces rencontrées



**Figure20** : L'Abondance relative des espèces rencontrées dans les deux sites (Doucen et Khangat Sidi Nadji) d'Avril a Juin 2022.

L'analyse de l'abondance des espèces capturés (70 individus, 44 à Khangat Sidi Nadji et 26 à Doucen), montre au Khangat Sidi Nadji que *crocothemis erythraea* plus abondant à Khangat Sidi Nadji avec (40,92%) et inexistant au Doucen, et *Trithemis annulata* plus abondant au Doucen (34,61 %) et inexistant au Khangat Sidi Nadji. Ensuite, *Ischnura Saharansis* est assez abondants à Khangat Sidi Nadji avec (20,45%) par rapport à Doucen qui compte (11,54%). *Orthetrum chrysostigma* est existant a Khangat Sidi Nadji avec (18,18%) mais à Doucen n'existe pas. *Trithemis Kirbyi* existe à Khangat Sidi Nadji avec Abondance relative inférieure à celle enregistrée à Doucen (15,11%) à Khangat Sidi Nadji et (23,08%) à Doucen. *Hemianax ephippiger* et *Coenagrion caerulescens* est plus rare à Khangat Sidi Nadji (2,27 %) et absent à Doucen (Annexe 01 : Tableau 05).

Donc, les espèces communes aux deux sites sont : *Ischnura saharensis*, *Trithemis Kirbyi*, *Crocothemis erythraea*.

Dans l'Oued Djedi l'ordre décroissant des espèces selon l'abondance est comme suit : *Trithemis annulata* et *Trithemis kirbyi* puis *Crocothemis erythraea* et *Sympetrum fonscolombi*.

Les Tableaux 05 et 06 représentent l'abondance relative mensuelle dans le site de Khangat Sidi Nadji et dans le site de Doucen respectivement Durant la période d'étude.

**Tableau 05 :** Abondances relatives mensuelle dans Khangat Sidi Nadji durant la période d'Avril à Juin 2022.

Site	Khangat Sidi Nadji					
	04		05		06	
Mois						
Espèces	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Coenagrion caerulescens</i>	0	0	1	2,28	0	0
<i>Ischnura saharensis</i>	2	4,54	5	11,36	2	4,54
<i>Hemianax ephippiger</i>	1	2,28	0	0	0	0
<i>Trithemis kirbyi</i>	2	4,54	4	9,09	1	2,28
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	1	2,28	3	6,82	4	9,09
<i>Crocothemis erythraea</i>	2	4,54	7	15,91	9	20,45
<i>Trithemis annulata</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Totaux</b>	<b>08</b>	<b>18,18</b>	<b>20</b>	<b>45,46</b>	<b>16</b>	<b>36,36</b>

Nous avons enregistré la plus grande abondance de présence d'espèces au cours du mois de Mai (45,46%), basé sur la présence de 20 individus, dont les Coenagrionidae, avec un Taux de (2,18%) comme abondance le plus faible au cours de ce mois, suivi par (6,82%) en abondance d'*Orthetrum chrysostigma*. Et (9,09%) pour *Trithemis kirbyi*, ainsi que *Ischnura saharensis* (11,36%) et (15,91%) nous l'avons enregistré comme l'abondance le plus élevé au cours de ce mois pour la présence de *Crocothemis erythraea*.

Quant au mois de Juin, nous avons enregistré une abondance de (36,36%) basé sur la présence de 16 individus, dont 9 individus de *Crocothemis erythraea* (20,45%) comme une abondance la plus élevée durant le mois de Juin, et nous avons également enregistré la plus faible abondance de *Trithemis kirbyi* (2,28%). Au mois d'Avril l'abondance relative totale

est plus faible avec (18,18%), en raison de la présence de 8 individus, dont *Ischnura saharensis*, *Trithemis kirbyi*, et *Crocothemis erythraea* avec une abondance neutre (4,54%) et une abondance inférieure (2,28%) pour l'espèce *Orthetrum chrysostigma*, à partir duquel il existe une variation notable de l'abondance relative des espèces relevées durant 3 mois dans le site de Khangat Sidi Nadji.

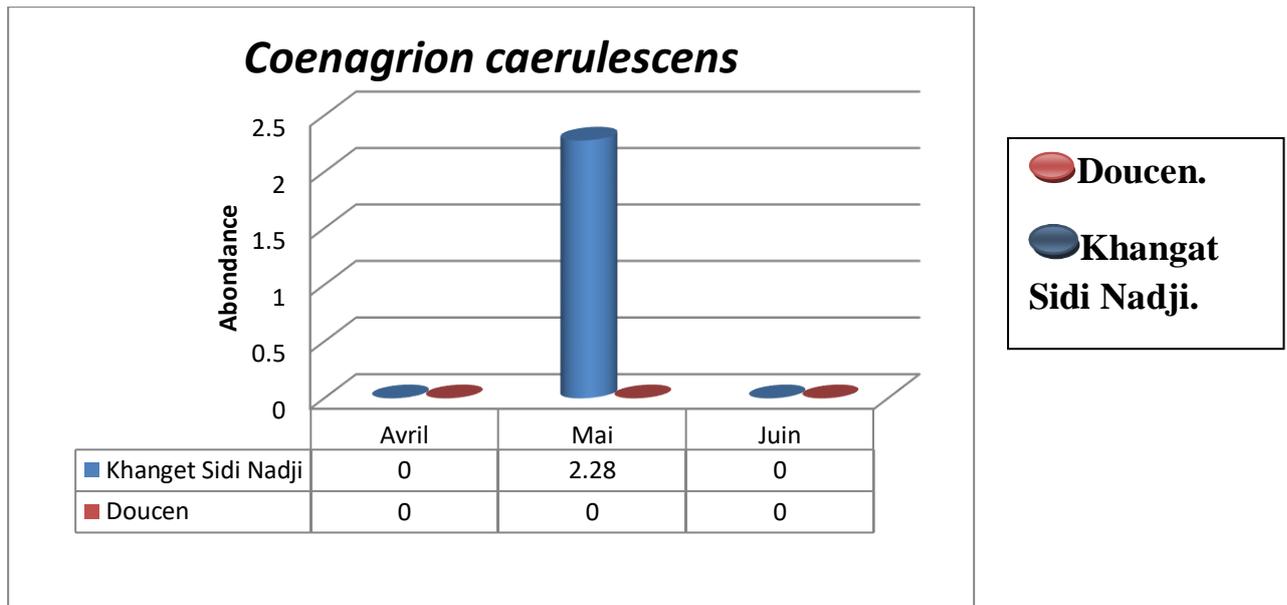
**Tableau 06:** Abondances relatives mensuelles des espèces rencontrées à Doucen durant la période d'Avril à Juin 2022.

Site	Doucen					
Mois	04		05		06	
Espèces	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Coenagrion caerulescens</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ischnura saharensis</i>	0	0	1	3,85	2	7,69
<i>Hemianax ephippiger</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Trithemis kirbyi</i>	0	0	2	7,69	4	15,38
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Crocothemis erythraea</i>	0	0	3	11,55	5	19,23
<i>Trithemis annulata</i>	0	0	4	15,38	5	19,23
<b>Totaux</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>10</b>	<b>38,47</b>	<b>16</b>	<b>61,53</b>

Durant 3 mois (Avril, Mai, Juin) d'étude dans le site de Doucen, nous avons relevé aucune espèce durant le mois d'Avril, et donc l'absence de l'abondance relative pour ce mois, peut-être due à la météo, Mai et Juin nous avons enregistré la présence de certaines espèces, durant le mois de Mai nous avons enregistré un pourcentage de (38,48%) basé sur la capture de 10 individus, dont 4 espèces et *Trithemis annulata* était l'espèce prédominante durant ce mois avec un pourcentage de (15,38%) de l'effectif total. *Ischnura saharensis* nous avons enregistré rareté de cette espèce (3,85%). Quant au mois de Juin, il s'est imposé entre les trois mois de (61,53%) sur la base de la capture de 16 individus, dont 4 espèces, *Crocothemis annulata*.

Ainsi, on constate un décalage entre les trois mois en les valeurs de l'abondance relative des espèces relevées dans le site de Doucen.

- *Crocothemis erythraea* est plus abondance en Juin et Mai dans les deux sites , et en Avril *Ischnura Saharensis* ,*Trithemis Kirbyi* et *Crocothemis erythraea* sont plus abondance dans le 1<sup>er</sup> Site , par contre a la 2<sup>ème</sup> Site n'a pas aucun espèces au cours de ce mois , et ceci peut-être à cause du vent au cours de ce mois. Donc, la famille *Libellulidae* est la plus abondante.
- *Coenagrion caerulescens*

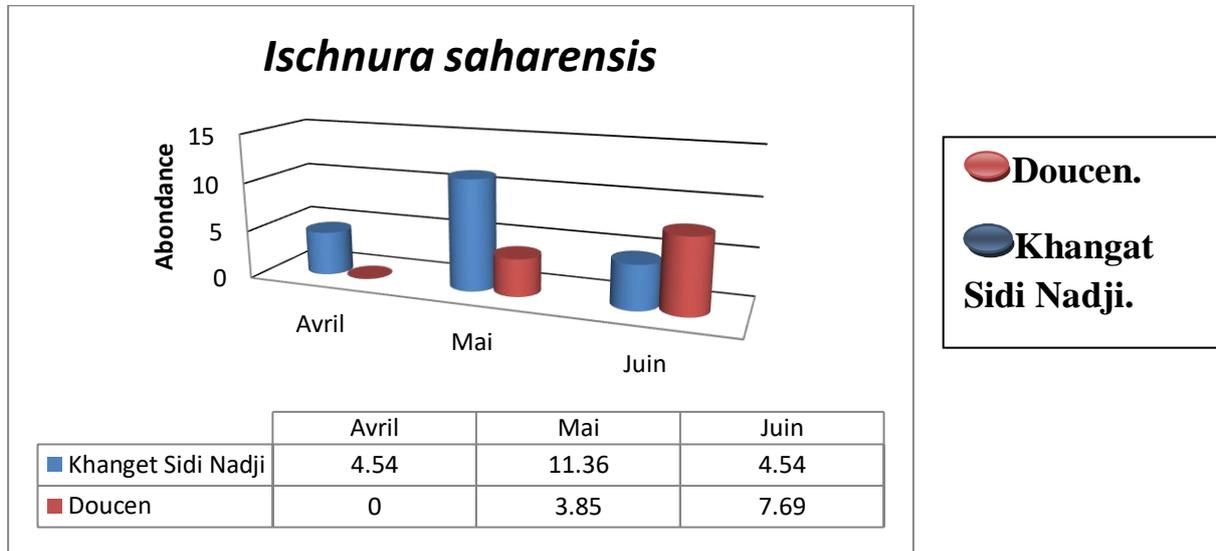


**Figure 21:** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Coenagrion caerulescens* dans les sites deux d'étude d'Avril a Juin 2022.

- **DISCRIPTION**

- ❖ **Période de Vol :** De Juin à Août.
- ❖ **Habitat :** Dans les eaux Courantes, les larves se développent en général, les adultes restent près de ces milieux (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

➤ *Ischnura Saharensis*

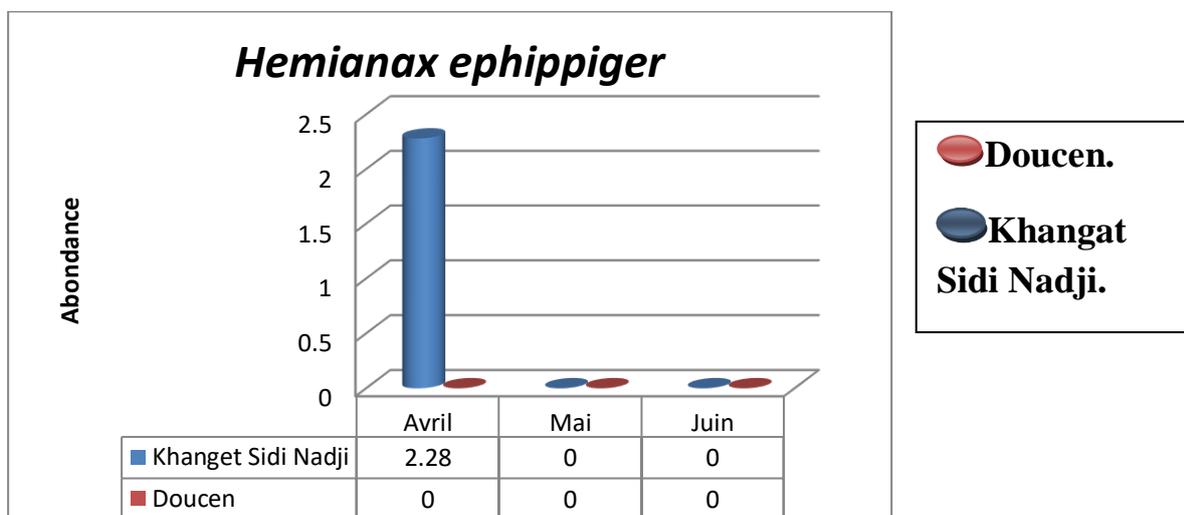


**Figure 22:** Variation mensuelle d’abondance absolue de l’espèce *Ischnura Saharensis* dans les deux sites d’étude d’Avril à Juin 2022.

• **DISCRIPTION**

- ❖ *Période de Vol* : De Mars à Avril à Septembre.
- ❖ *Habitat* : Dans les eaux stagnantes, Les larves peuvent se évoluent (D’Aguilar et Dommanget, 1985).

➤ *Hemianax ephippiger*

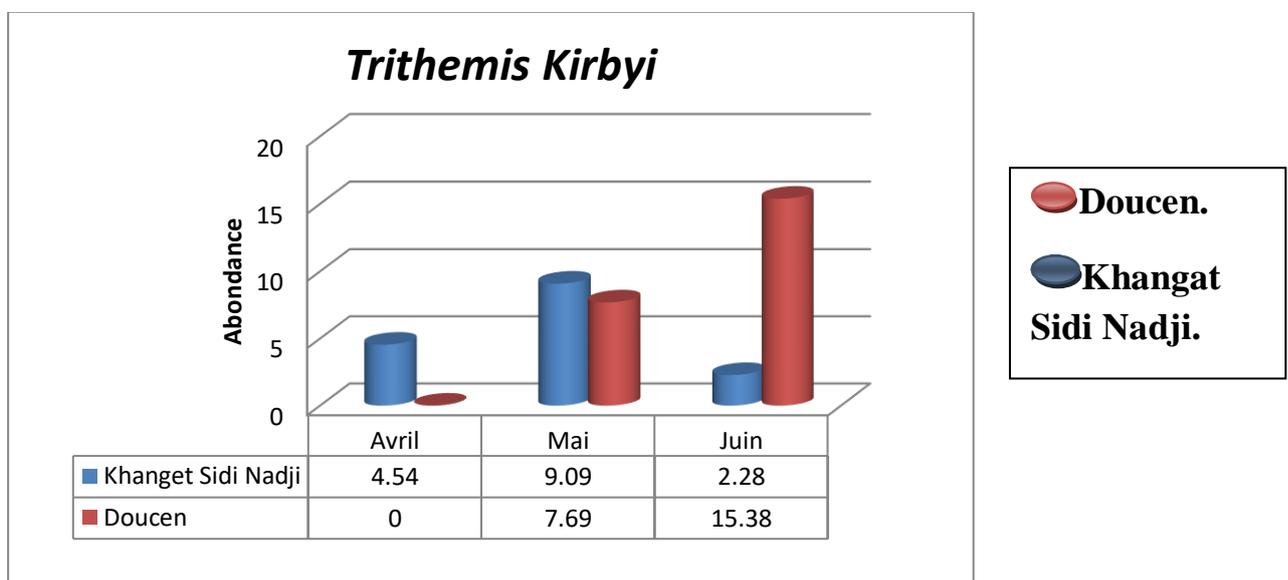


**Figure 23 :** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Hemianax ephippiger* dans les deux sites d'étude d'Avril à Juin 2022.

- **DISCRIPTION**

- ❖ **Période de Vol :** D'Avril à Octobre (Aguesse, 1968).
- ❖ **Habitat :** Dans les milieux aquatiques, les larves vivent temporairement. Les adultes à la migration spectaculaire, ont été observés très loin de leurs lieux de développement (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

➤ **Trithemis Kirbyi**

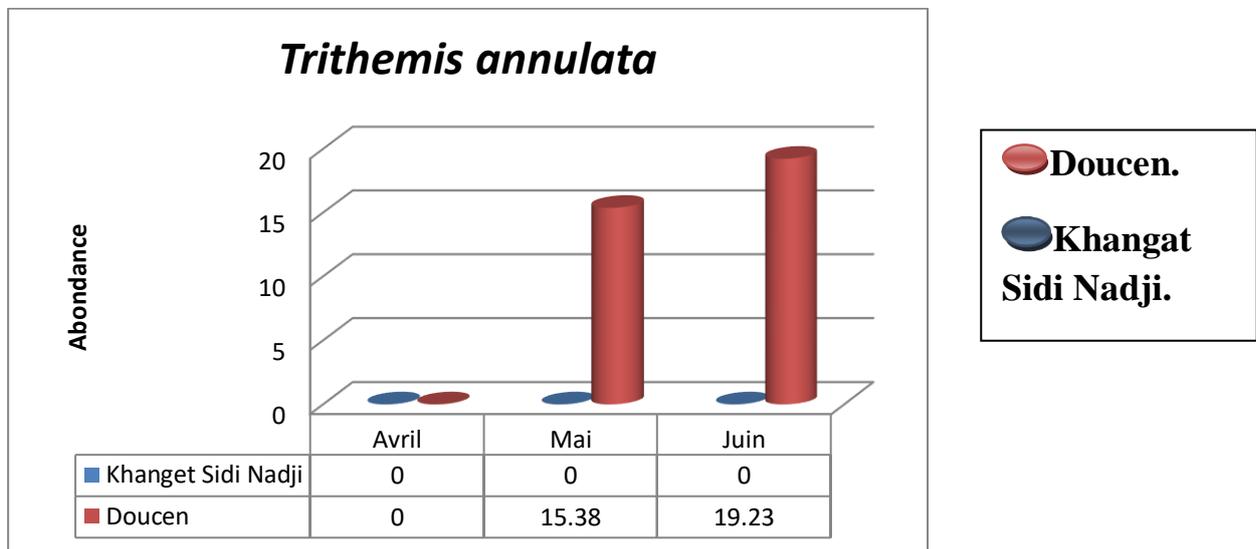


**Figure 24:** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Trithemis Kirbyi* dans les deux sites d'étude d'Avril à Juin 2022.

- **DISCRIPTION**

- ❖ **Période de Vol :** De July à Octobre (Samraoui et Menai, 1999).
- ❖ **Habitat :** Dans les eaux stagnantes on courantes les larves se développent. Les adultes se posent souvent sur des pierres près de l'eau en dehors de la période de maturation (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

➤ *Trithemis annulata*

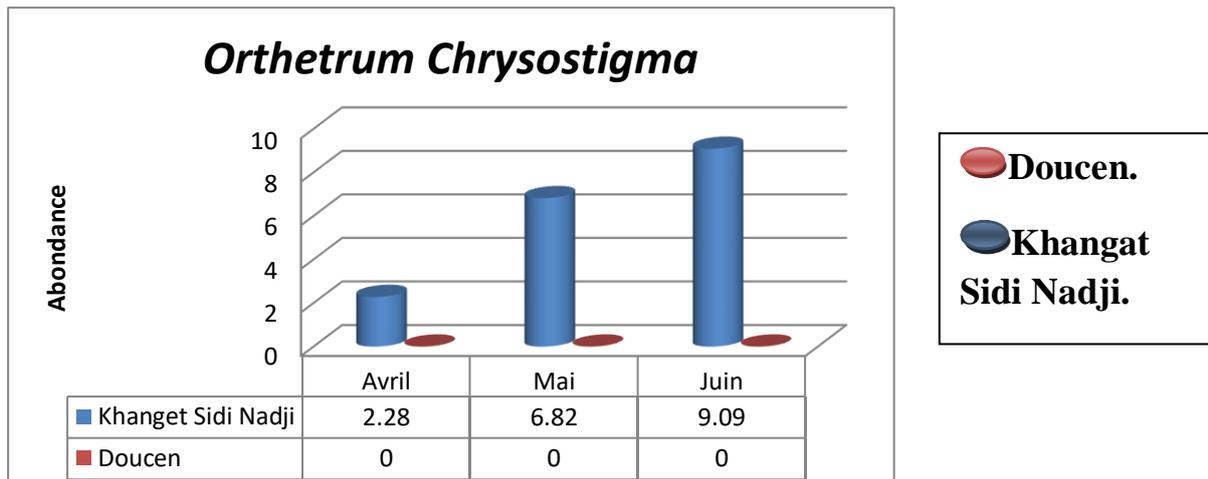


**Figure 25 :** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Trithemis annulata* dans les deux sites d'étude d'Avril à Juin 2022.

• **DISCRIPTION**

- ❖ **Période de Vol :** De Avril à Novembre (Samraoui et Menai, 1999).
- ❖ **Habitat :** Dans les eaux stagnantes ou courantes les larves se développent. Les adultes se posent souvent sur des pierres près de l'eau en dehors de la période de maturation (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

➤ *Orthetrum Chrysostigma*

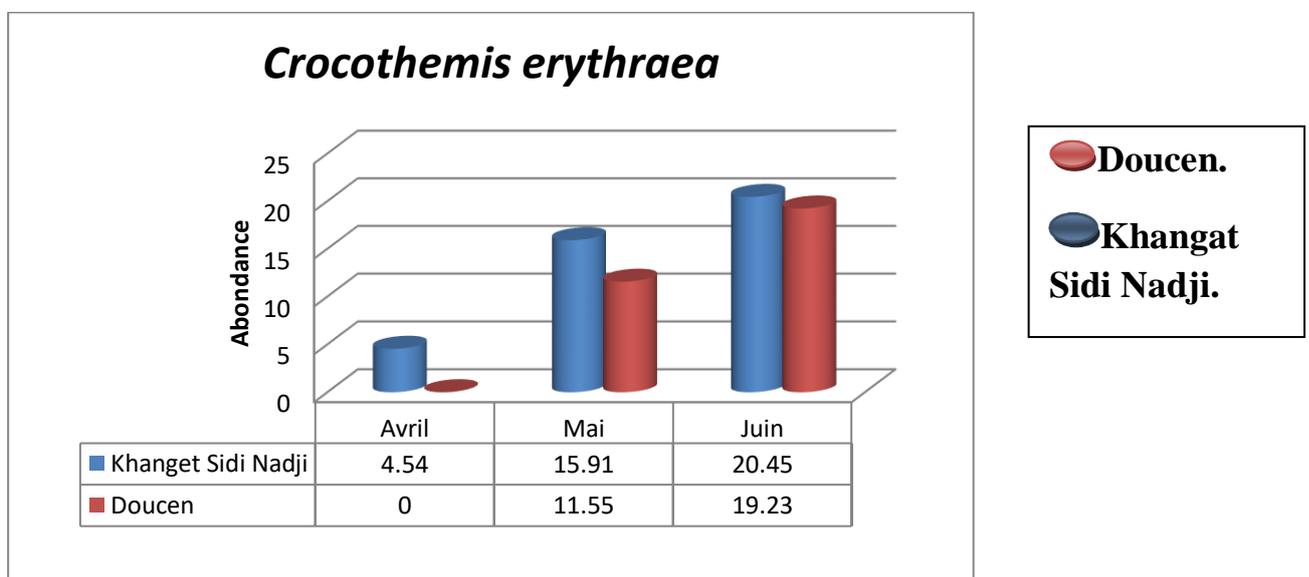


**Figure 26:** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Orthetrum Chrysostigma* dans les deux sites d'étude d'Avril à Juin 2022.

- **DISCRIPTION**

- ❖ **Période de Vol :** De Avril à Novembre (Samraoui et Menai, 1999).
- ❖ **Habitat :** Dans les larves se développent de diverses étendues et dépourvues de végétation de milieux désertique (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

- ***Crocothemis erythraea***

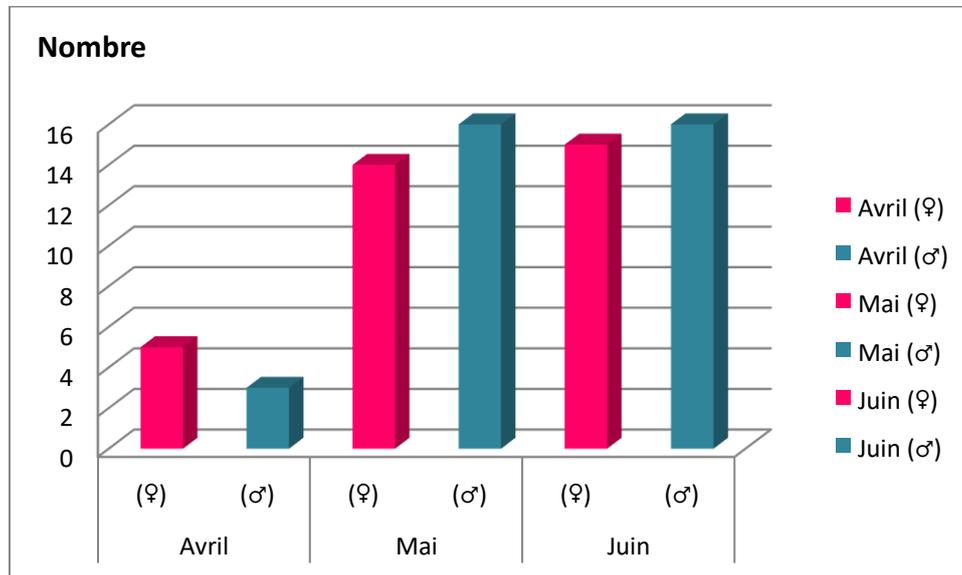


**Figure 27 :** Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Crocothemis erythraea* dans les deux sites d'étude d'Avril à Juin 2022.

- **DISCRIPTION**

- ❖ **Période de Vol :** De Mars à Novembre (Samraoui et Menai, 1999).

- ❖ **Habitat** : Les larves se trouvent dans les étangs les lacs, les rizières, se développent principalement dans les eaux stagnantes. les adultes se tiennent au près de ces milieux.



**Figure 28** : Effectifs des Mâles et des femelles dans les deux sites d'Avril à Juin 2022.

La Figure 28 affiche le nombre d'individus mâles et femelles de toutes les espèces (70 individus) capturés dans les régions d'étude de Avril à Juin, les effectifs des mâles et des femelles sont généralement similaires et proches pour tous les mois. Au moi de Mai et Juin l'effectif des Mâles et des Femelles sont supérieurs à ceux des Mâles et des Femelles au Avril (Annexe 02 : Tableau 08).

# Conclusion

Notre étude vise à connaître la diversité des Odonates de deux régions, Biskra et Ouled Djellal.

L'étude est réalisée dans deux sites (Khangat Sidi Nadji) à Biskra et (Doucen) à Ouled Djellal durant trois mois (Avril, Mai, Juin 2022).

En utilisant un filet à papillon, 70 individus adultes sont collectés. Les Captures correspondent à deux sous – ordre (Anisoptère, zygoptères), et trois Familles (Libellulidae, Aeschnidae et Coenagrionidae) recensant 07 espèces. Les 07 espèces inventoriées sont réparties en : 57Anisoptères avec de 81.43 % de l'effectif total des espèces, et 13 zygoptères soit 18.57%. Les Anisoptères renferment deux familles : Aeschnidae (1 seule espèce) et Libellulidae (4espèces) alors que les zygoptères avec une seule Famille (Coenagrionidae représentée par 2 espèces). La Famille Libellulidae est la plus riche en espèces.

Le première Site (Khangat sidi Nadji) recense 06 espèces réparties sur trois familles dont 03 espèces sont des Libellulidae et 02 espèces appartiennent à la famille des Coenagrionidae et une seule espèce fait partie des Aeschnidae.

Alors que le deuxième site Doucen renferme 04 espèces réparties sur 02 Familles, Coenagrionidae avec 01 espèce et 03 espèces de Libellulidae.

Khangat Sidi Nadji est la plus riche en espèces que Doucen. Ainsi, les espèces se répartissent différemment entre les deux milieux, dans Khangat Sidi Nadji 03 espèces n'apparaît pas dans Doucen, alors que une seule espèce du Doucen n'apparaît pas dans Khangat Sidi Nadji.

L'Abondance relatives des espèces capturées montre qu'au site de Khangat Sidi Nadji, *Crocothemis erythraea* est la plus abondante avec (40,92%) puis *Ischnura saharansis* (20.45%) ensuite, *Orthetrum chrysostigma* (18.18%). Dans Doucen, *Trithemis annulata* est la plus abondante (34.61%) puis *Crocothemis erythraea* (30.77%) et *Trithemis Kirbyi* (23.08%), Les autres espèces sont peu abondantes dans les deux sites. *Crocothemis erythraea* est plus abondante et omniprésente dans Khangat Sidi Nadji. Par contre, dans le site de Doucen, *Ischnura saharansis* est la plus abondante.

En perspectives, il est souhaitable de continuer l'inventaire dans d'autres sites et explorer les mois non pris en compte lors de cette étude (une période d'une année) et aussi d'essayer d'étudier l'écologie des espèces rencontrées (adaptation à la sécheresse et aux hautes températures pendant l'été et l'automne).

# **Références**

# **Bibliographiques**

- ❖ **Abbas S., 2004** : L'oasis de Khangat Sidi Nadji, entre mobilité spatiale et conservation architecturale : Esquisse pour une problématique de recherche.
- ❖ **Aggouni M., 2004** : contribution à l'inventaire et à l'écologie des Odonates du Constantinois. Mémoire de magister. Université Mentouri Constantine. 106pp.
- ❖ **Aguesse P., 1968** : les Odonates de l'Europe Occidentale du Nord d'Afrique et des Îles Atlantique. Masson, Paris. P : 9 – 29 – 53 – 54.
- ❖ **Baïlo Ndiaye A. 2010** : Module de formation des formateurs sur le suivi des Odonates, Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie, P : 18.
- ❖ **Bakroune N., 2021** : L'entomofaune des céréales dans la région de Biskra. Ecologie des populations des principaux bioagresseurs. Thèse En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat. Université Mohamed Khider Biskra. P : 20-26.
- ❖ **Bar I., 2020** : Contribution à l'étude de la diversité odonatologique dans la région de Biskra : Cas des bassins d'irrigation (M'ziraa, Ain naga, Sidi Okba). Mémoire de Master. Université de Biskra. P : 26
- ❖ **Bekkari A. et Benzoui S., 1991** : Contribution de la faune des palmeraies de deux régions du Sud-est Algérien (Ouargla et Djamaâ). Mém. Ing. Inst. Tech. Agro. Saha. Uni. Ouargla. P : 109.
- ❖ **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) méditerranée : n° 118.
- ❖ **Benguega S., 2015** : Contribution à l'inventaire de l'Odonatofaune d'Oued Righ. Mémoire de Master, Universités de Biskra, p : 4.
- ❖ **Berquier C., 2015** : Etude écologique et patrimoniale du peuplement des Odonates de Corse appliquée à la conservation des espèces et des zones humides à enjeux. Écologie, Environnement. Université de Corse-pascal Paoli. Français. NNT : 2015CORTOON.Tel-01408080.
- ❖ **Benseghir A., 2006** : Contribution à l'étude de l'état nutritionnel par la méthode du diagnostic foliaire de trois variétés de d'abricotier (*prunus armeniaca* L.) En zone aride (Commune de Doucen – w. Biskra. Université de Biskra
- ❖ **Bouchelouche D. Kherbouche –A.O. Mebarki M. Arab A. Et Samraoui B., 2015** : The Odonata of Wadi Isser (Kabylia, Algéria): Status and Environmental determinants of their Distribution. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol.70 (3) : 248-260.

- ❖ **Samraoui B. Menai R., 1999** : A Contribution to the Study of Algérian Odonata, International Journal of Odonatologie 2(2) : 145-165.
- ❖ **Samraoui B. Corbet P., 2000** : The Odonata of Numidia ; Northeastern Algeria, Parte 1 Status and Distribution, Journal of Odonatology, 3 :1,11-25.
- ❖ **Samraoui B., et Cuttelod A., 2009** : Statut de Conservation et Répartition Géographique des libellules du bassin Méditerranéen. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN. Viii +34 p.
- ❖ **Chahat D. et Righi Z., 2009** : Contribution à l'étude de l'inventaire des Odonates de Oued El Arab (Biskra). Mémoire de fin d'étude. Université Mohamed Khider Biskra. P : 54.
- ❖ **Corbet P.S., 1999** : Dragonflies : Behavior and Ecology of Odonata. Harley Books, Colchester.
- ❖ **D'Aguilar J. Et Dommanget J.L., 1985** : Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. Paris. P : 46-49 / 75-78.
- ❖ **Deghiche-Diab N., 2016** : Étude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien. Mémoire de Magister. Université Mohamed Khider Biskra. P : 10-11.
- ❖ **Dehane H., 2019** : Contribution à l'étude de l'inventaire des Odonates à Oued Djedi. Mémoire de Master. Université Mohammed Khider Biskra. P : 42.
- ❖ **Demnati F. Allache F7. Et Cohez D., 2019** : Contribution à la Connaissance de l'Odonatologie du bassin du Chott Melghir (Algérie). Bull. Soc. Zool. Fr., 144(2) : 95-104.
- ❖ Département de Sociologie, Université de Biskra, Algérie. Journal Algérien des Régions Arides N°03.2004. P : 65.
- ❖ **DUPONT P., 2010** : PLAN NATIONAL D' ACTIONS en faveur des ODONATES 2011-2015, p : 6.
- ❖ **Djaaboub S., 2008** : Etude de la végétation du lac Bleu (Parc National d'El-Kala) phytocologie phytosociologie et catographie.Mémoire en vue de l'Obtenation du diplôme de Magister en Sciences Agronomiques. Institut National Agronomiques – El –Harrach – Alger. P : 125.
- ❖ **Elouard J-M .et Gibon F-M., 2001**: Biodiversite et Biotypologie des eaux Continentales de Madagascar.P : 118 – 119.

- ❖ **Fellah A., 2010** : Histoire de Khangat Sidi Nadji de la règle du mont Shacharà l'indépendance 2. P : 06. Disponible sur : <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.djelfa.info/vb/showthread.php%3Ft%3D439542&ved=2ahUKEwj079D5nLn4AhWaP-wKHQuCBfoQFnoECBEQAQ&usg=AOvVaw1fIX5Ht9bLpoaqb0iJNi80>. (Consulté le 24/ 5 / 2022).
- ❖ **Gaumont R. 2017** : Odonates, Encyclopaedia Universalis, 4 p. Disponible sur : <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.universalis.fr/encyclopedie/odonates/&ved=2ahUKEw3OzD7Pz2AhVcgv0HHRtUC-gQFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw0zZOHJgzLjREOr350F0E5I>> (Consulté le : 4\4\2022).
- ❖ **Hafnaoui M. BenSaid M. Fekraoui F. Hachemi A. Noui A. et Djabri L (2009, Décembre)** : Impacts des Factures Climatiques et Morphologiques sur les Inondations de Doucen. Journal Algérien des Régions Arides N ° 08- 2009. P : 16.
- ❖ **Hanafi A. Alkama D., 2016** : Stratégie d'amélioration du Confort thermique d'une place publique dans une Saharienne " Biskra / Algérie ". Département d'architecture Université Batna 1 – Guelma, Alegria. Revue des Énergie Renouvelables, Vol 19 N°3. 465-480.
- ❖ **Houard X. (coord.), 2020** : Plan national d'actions en faveur des « libellules » -Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts- de – France Ministère de la transition écologique : p : 66.
- ❖ **Jourde Ph ., 2001** : les Odonates biologie et écologie. 2ème partie .N°158 .P : 33.
- ❖ **Jourde ph. 2010** : Les Odonates biologie et écologie. 1ère Partie. N°157. P : 8.
- ❖ **Kalache S. et Firas M., 2019** : Contribution à l'étude de l'Odonatofaune d'Oued Djedi (Biskra). Universités Mohamed Khider Biskra. P : 34.
- ❖ **Kerihuel C., 2005** : Qui sont les Odonates ? , P : 2. Disponible sur : [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-sont-odonates-531/page/3/&ved=2ahUKEwiEgN6uiun3AhVAh\\_0HHQcbCUIQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw2ojcMz8xAFrUDPQSUmg6kr](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-sont-odonates-531/page/3/&ved=2ahUKEwiEgN6uiun3AhVAh_0HHQcbCUIQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw2ojcMz8xAFrUDPQSUmg6kr) . (Consulté le 9/ 4 / 2022).
- ❖ **Khelifa R. Youcefi A. Kahlerras A. Alfarhan A. Al-Rasheid K.A.S. Samraoui B., 2014** : L'Odonatologie (Insecta : Odonata) du Bassin de la Seybouse en Algérie : Intérêt pour la biodiversité du Maghreb. Rev. Ecol (Terre Vie). Vol.66.

- ❖ **Korichi R., Almi A., Hammdi Z., Zehani A., Zinat H., et Bouzid A., 2021 :** Ecologie et Diversité de la Communauté d'Odonates dans quelques Habitats du Sahara Nord-Algérien. P- ISSN 2170-1318/E- ISSN2588-1949.
- ❖ **Lamouille-Hébert, M. (coord.), 2020.** Atlas des Odonates de Haute-Savoie. 53 pages.
- ❖ **Le Merrer C., 2014 :** A La rencontre des Odonates de la Drôme ! P : 3-4.
- ❖ **Nacer M. Tiar K., 2012 :** Impact de la salinité due au traitement de sel sur l'environnement. Vas d'ENASEL El-Outaya wilaya de Biskra. – Mémoire d'Ingéniorat d'état en écologie et environnement. Université Mohamed Khider Biskra- Algérie
- ❖ **Noui A., 2013 :** Aménagement et réduction de la vulnérabilité des inondations dans les régions arides Cas de la Zone de Doucen- Algérie. Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides. CRSTRA-Biskra.
- ❖ **Potier-Giquel, S., 2017 :** Le petit monde des libellules.Parte 2 Seasonal Ecology . International Journal of Odonatology 3 (1) : 27-39.
- ❖ **Riservato E., Boudot J.P., Ferreira S., Jovic M., Kalkman V.J., Scheneider W., Samraoui B. et Cuttelod A., 2009 :**Statut de Conservation et Répartition Géographique des Libellules du bassin Méditerranéen. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN.viii + 34p.
- ❖ **Roth M., 1980 :** Initiation à la morphologie, La Systématique Et la Biologie des insectes, Paris. P : 90.
- ❖ **Samraoui B. et Corbet P.S., 2000a :** The Odonata of Numidia, Northeastern Algeria. Part 1 Status and distribution. International Journal of Odontology. 3 (1) : 11 – 25.
- ❖ **Samraoui B.et Corbet P.H., 2000b :** The Odonata of Numidia, Northeastern Algeria. Part II : Seasonal ecology :. International Journal of Odonatology 3 (1) : 27-39.
- ❖ **Saad S., Ben Zetta H., Djemouai N., Belkharchouche H., Ouafi S., 2019 :** Entho-medicinal Study of spontaneous plants used in Chaiba and El Hadjeb villages (Biskra region, Southern Algeria. International Journal of Biosciences /IJB/. Vol. 15. No. 1, p. 185-197.
- ❖ **Sellam-Bouhoura N., Attou F., Arab A., Samraoui B., 2018 :** Odonata of the Mazafran Hydrosystem : Distribution and Community Structure. Revue d'Ecologie (Terre et Vie). Vol. 73(4) : 537-549.

- ❖ **Sellami R., 2020** : Etude expérimentale sur le suivi de cycle de vie d'Ischnura graellsii, Mémoire de Master université 8 mai 1945, Guelma. P : 9 / 11
- ❖ **Zebba R., 2016** : Écologie et Statut des GOMPHIDAE (odonata) à Oued Seybouse, Thèse de Doctorat 3ème Cycle en Sciences Biologiques Université 8 Mai 1945, Guelma.
- ❖ **Zergoun Y., 2020** : Inventaire et bio écologie de quelques Orthoptères dans la vallée du M'Zab (Ghardaïa). Thèse de doctorat. Université Kasdi Merbah – Ouargla .P : 17.
- ❖ **Zinat H., 2020** : Diversité des Odonates dans une région Saharienne (Cas De la région de Touggourt). Mémoire de Master. Université Kasdi Merbah-Ouargla. p : 63.

➤ **Liste des Sites web (Webographie):**

- [01]. <http://entomofaune.qc.ca/entomofaune/odonates/Morphologie.html>
- [02]. <http://aramel.free.fr/INSECTES7ter.shtml>
- [03]. <http://aramel.free.fr/INSECTES3terterterter.shtm>

# **Annexes**

**Annexe 01 :**

**Tableau :** Abondances relatives dans les deux sites d'étude d'Avril à Juin 2022

Sites	Khangat Sidi Nadji		Doucen	
	Ni	AR%	Ni	AR%
<b>Coenagrion caerulescens</b>	01	2,27	00	00
<b>Ischnura saharansis</b>	09	20,45	03	11,45
<b>Hemianax ephippiger</b>	01	2,27	00	00
<b>Trithemis Kirbyi</b>	07	15,91	06	23,08
<b>Trithemis annulata</b>	00	00	09	34,61
<b>Orthetrum chrysostigma</b>	08	18,18	00	00
<b>Crocothemis erythraea</b>	18	40,92	08	30,77
<b>Tautaux</b>	44	100	26	100

**Ni :** Nombre d'individus

**AR% :** Abondance relative en pourcentage

**Annexe 02 :**

**Tableau :** Effectifs des Mâles et des femelles dans les deux sites d'Avril à Juin 2022.

Mois	Avril		Mai		Juin	
	(♀)	(♂)	(♀)	(♂)	(♀)	(♂)
<i>Coenagrion caerulescens</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Ischnura saharensis</i>	0	2	0	6	0	4
<i>Hemianax ephippiger</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Trithemis Kirbyi</i>	2	0	6	1	4	0
<i>Trithemis annulata</i>	0	0	3	0	4	2
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	1	0	1	2	2	1
<i>Crocothemis erythraea</i>	1	1	3	7	5	9
<b>Totaux</b>	<b>05</b>	<b>03</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>16</b>

## الملخص

أجرينا دراسة على اليعاسيب في موقعين الأول خنفة سيدي ناجي (بسكرة) والثاني : الدوسن (أولاد جلال) من أبريل إلى يونيو 2022.

تم إحصاء 7 أنواع تحت رتبتين ( 5 من متماتلات الأجنحة Anisoptera , 2 من مختلفات الأجنحة Zygoptera ) و 3 عائلات

( Coenagrionidae , Libellulidae , Aeschnidae ) . Libellulidae هي العائلة الأكثر وفرة.

الثراء النوعي أكثر وفرة في خنفة سيدي ناجي ( 6 أنواع ) مقابل ( 4 أنواع ) في الدوسن .

الكلمات المفتاحية : اليعاسيب Anisoptera , Zygoptera , بسكرة , اولادجلال

## Résumé

L'étude est réalisée sur les Odonates dans deux sites Khangat Sidi Nadji (Biskra) et Doucen (Ouled Djellal) de Avril à Juin 2022.

Une richesse spécifique de 7 espèces est enregistrée réparties sur 2 sous ordres ( 2 zygoptères et 5 Anisoptères ) et 3 Famille ( Coenagrionidae , Libellulidae et Aeshnidae) dont la famille Libellulidae est la plus abondante (nombre d'espèces).

La richesse spécifique est plus élevée à Khangat Sidi Nadji (6 espèces) qu'à Doucen (4 espèces).

**Mots clés :** Odonates, Anisoptères, Zygoptère, Khangat Sidi Nadji, Doucen.

## Abstract

The study is carried out on the Odonata in two Sites : Khangat Sidi Nadji (Biskra) and Doucen (Ouled Djellal) from April to June 2022.

A specific richness of 2 suborder (2 Zygoptera and 5 Anisoptera) and, 3 Families (Coenagrionidae, Libellulidae and Aeshnidae) and 7 species is noted, Libellulidae is more abundant.

The specific richness is more abundant in Khangat Sidi Nadji (6 species) than in Doucen (4 species).

**Keyword :** Odonata,Zygoptera,Anisoptera, Khangat Sidi Nadji,Doucen.

