



Université Mohamed 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.

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

Réf:

Présentée et soutenu par:

Hayet DEHANE

Le : mardi 9 juillet 2019

Thème

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

Jury:

M.	Fateh GUEMAZ	MAA	Université de Biskra	Président
M.	Madjed AGGOUNI	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme.	Bahia BACHA	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire: 2018 - 2019

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 Azouz et tous ma soures .

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

DEHANE HAYET.

Dédicace

A ma mère qui elle donne moi 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 Warda, Hafidha, soaad

A mes chères frère Azouz, Mohamed, Sofiane.

A ma chère amie Louiza, Aicha, Rahma, Meriem

A toute ma famille et tous mes amis.

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Liste des tableaux.....I

Liste des figures.....II

Introduction.....1

Première partie : Partie bibliographique

Chapitre I : Biologie des Odonates

1.1.Généralités des Odonates.....2

1.2.Classification des Odonates.....2

1.2.1.Les Anisoptères.....3

1.2.2.Les Zygoptères.....4

1.3.Morphologie.....5

1.3.1.Adulte«Imago»5

1.3.1.1.La tête.....5

1.3.1.2.Le thorax.....5

1.3.1.3.Les pattes.....5

1.3.1.4. Les ailles.....6

1.3.1.5. L'abdomen.....6

1.3.1.6.L'appareil genital.....6

1.3.2.Morphologie larvaire.....6

1.4.Cycle de vie des Odonate.....7

1.4.1 L'œuf.....8

1.4.2.La larve.....8

1.4.3.L'adulte.....8

1.4.4.L'accouplement.....8

1.4.5. La ponte.....9

1.4.6.L'émergence.....9

1.5.Alimentation.....9

1.6.Habitat des Odonates.....9

1.7.Prédation.....9

Deuxième partie : Partie d'expérimentale

Chapitre II : Matériel et Méthodes

2. Présentation et Situation géographique du site d'étude.....	10
2.1.Situation géographique de Biskra.....	10
2.1.1. La zone de travail (Oued Djedi).....	11
2.1.2. Situation de la station de sidi khaled.....	12
2.2.Climat.....	13
2.2.1.Température.....	13
2.2.2.Les précipitations.....	14
2.2.3. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	14
2.2.4. Climagramme d'Emberger.....	15
2.3. Matériel et Méthodes.....	16
2.3.1. Matériel.....	16
2.3.2. Matériel utilisé sur terrain.....	17
2.3.3.Matériel utilisé au laboratoire.....	17
2.4 Méthodes.....	17
2.4.1 Travail effectué sur terrain.....	17
2.4.2. Travail effectué au laboratoire.....	18
2.4.2.1.L'identification.....	18
2.4.2.2 L'étiquetage.....	18
2.4.3. Méthode analytique.....	18
Chapitre III : Résultats et Discussion	
3.1.Résultats.....	21
3.1.1.Les espèces inventoriées à Oued Djedi.....	21
3.1.2. L'abondance des espèce inventoriées.....	22
3. 2. Statuts des espèces rencontrées (phénologie).....	30
3.2.1. L'histoire de vie.....	32
3.2. 2.Discussion.....	36
Conclusion.....	38
Bibliographie.....	39
Résumés	

Liste des tableaux

Tableau 1. Classification actuelle des Odonates, selon (D'Aguilar et Dommanget, 1998).....	03
Tableau 2. Températures moyennes mensuelles de la région de Biskra	14
Tableau 3. Précipitations moyennes mensuelles pour la période (1967-2010).....	14
Tableau 4. Présentation des sorties réalisées.....	20
Tableau 5. Liste des espèces inventoriées à Oued Djedi.....	21
Tableau 6. L'abondance des individus inventoriés à Oued Djedi.....	22
Tableau 7. La phénologie des espèces inventoriées à Oued Djedi.....	32

Liste des figures

Figure. 1. Sous-ordre des Anisoptère.....	4
Figure.2 . Sous-ordre des Zygoptères.....	4
Figure.3 . Profil du mâle d' <i>Aeshna eremita</i>	7
Figure.4 . cycle biologique des Odonates.....	7
Figure.5. Situation géographique de la wilaya de Biskra.....	10
Figure.6. Situation géographique d'Oued Djedi de Biskra.....	11
Figure.7. La région d'Oued Djedi.....	12
Figure.8. Situation géographique de sidi khaled.....	13
Figure. 9. Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de Biskra pendant la période (2003-2013).....	15
Figure.10. Climagramme d'Emberger de Biskra (Office nationale de la météorologie, 2013).....	16
Figure.11. L'abondance relative des espèces rencontrées dans la région d'Oued Djedi (Septembre 2018-Mai 2019).....	23
Figure.12. Variations mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Hemianax ephippiger</i> Oued Djedi	23
Figure.13. <i>Hemianax ephippiger</i> (photo originale).....	24
Figure.14 . Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Anax imperator</i> inventoriées à Oued Djedi.....	24
Figure.15. Photo de l'espèce <i>Anax imperator</i> (photo originale).....	25
Figure.16. Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Orthetrum chrysostigma</i> à Oued Djedi.....	25
Figure .17. L'espèce <i>Orthetrum chrysostigma</i> (photo originale).....	26
Figure.18 . Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Crocothemis erythraea</i> à Oued Djedi.....	26
Figure.19 . <i>Crocothemis erythraea</i> (photo originale).....	27
Figure.20 . Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Sympetrum fonscolombii</i> à Oued Djedi.....	27

Figure.21 . <i>Sympetrum fonscolombii</i> (photo originale)	28
Figure.22 .Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Trithemis annulata</i> à Oued Djedi.....	28
Figure.23 . <i>Trithemis annulata</i> (photo originale).....	29
Figure.24 .Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce <i>Trithemis kirbyi</i> à Oued Djedi.....	29
Figure.25 . <i>Trithemis kirbyi</i> (photo originale).....	30

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 écologiques 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, communément appelés « libellules », sont des insectes aquatiques dont la diversité des espèces et la dynamique des populations sont révélatrices du fonctionnement complexe de zones humides: c'est un groupe « intégrateur » qui réagit aux nombreux paramètres de son milieu. La larve se développe dans l'eau et met selon les espèces plusieurs mois voire quelques années pour devenir un adulte volant qui ne vivra généralement que quelques semaines. Larves comme adultes sont exclusivement prédateurs (Merlet et Itrac, 2016).

Ils jouent un rôle non négligeable dans la régulation d'une partie de la faune de ces biotopes. Comme proies, ils contribuent au maintien et au développement d'autres espèces animales. Leur présence est donc un indice sur la richesse faunistique des eaux douces (D'Aguilar et Dommanget, 1998).

L'objectif de notre étude est d'inventorier les Odonates de la région d'Oued Djedi.

Cette étude comporte deux parties:

La première partie est une synthèse bibliographique, cette partie était présentée en un chapitre

Chapitre 1: Biologie des Odonates.

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

Chapitre 02: consiste à décrire le Matériel et Méthodes utilisés pour réaliser cette étude qui au laboratoire et sur le terrain.

Enfin Chapitre 03 : Expose les résultats obtenus et discussion générale.

1.1.Généralités des Odonates

Les Odonates ou Libellules sont des Insectes fort anciens car leurs ancêtre, dont certains étaient de véritables géants tels les Méganisoptères, vivaient déjà au Carbonifère et pouvaient atteindre 70 centimètres d'envergures pour le très fameux *Meganeura monyi* découvert dans le bassin charbormier de Commentry.

Aujourd'hui, les Odonates sont d'une taille plus modeste bien que certaines espèces figurent parmi les plus grands de nos Insectes. En effet si l'adulte mène une vie aérienne et possède une respiration trachéome, la larve est exclusivement aquatique et présente une respiration branchiale, Les Odonates actuels sont représentée par près de 6 000 espèces et se séparent, en deux sous-ordres, les Zygoptères et les Anisoptères (Legrand, 2001).

1.2. Classification des Odonates

L'ordre des Odonates inclus les libellules et les demoiselles. Elle représente l'un des groupes les plus renommés (Bybee, 2005). En Europe, ils se subdivisent en deux sous-ordres: les Zygoptères, ou demoiselles, et les Anisoptères (Le Dû et Lesparre, 2014).

Tableau 1.Classification actuelle des Odonates, selon (D'Aguilar et Dommanget, 1998)

Sous-ordres	Familles	Genres	Nombre d'espèces
Zygoptera	<i>Calopterygidae</i>	<i>Calopteryx</i>	9
	<i>Lestidae</i>	<i>Lestes</i>	52
		<i>Sympecma</i>	3
	<i>Platycnemidae</i>	<i>Platycnemis</i>	33
	<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura</i>	21
		<i>Enallagma</i>	39
		<i>Coenagrion</i>	46
		<i>Pyrrhosoma</i>	3
<i>Erythromma</i>		5	
	<i>Ceriagrion</i>	2	

(suite).

Anisoptera	<i>Aeshnidae</i>	<i>Aeshna</i>	32
		<i>Anax</i>	29
		<i>Brachytron</i>	1
		<i>Boyeria</i>	8
	<i>Gomphidae</i>	<i>Gomphus</i>	62
		<i>Ophiogomphus</i>	30
		<i>Onychogomphus</i>	6
	<i>Cordulegastridae</i>	<i>Cordulegaster</i>	32
	<i>Corduliidae</i>	<i>Cordulia</i>	3
		<i>Somatochlora</i>	42
		<i>Epithea</i>	12
		<i>Oxygastra</i>	1
		<i>Macromia</i>	79
	<i>Libellulidae</i>	<i>Libellula</i>	27
		<i>Orthetrum</i>	60
<i>Leucorrhinia</i>		11	
<i>Sympetrum</i>		60	
<i>Crocothemis</i>		10	
<i>Trithemis</i>		42	

1.2.1. Les Anisoptères

Sont généralement de plus grande taille. Les ailes postérieures sont plus larges à leur base que les antérieures. Au repos, les ailes sont maintenues écartées du corps, plus ou moins à l'horizontale (Le Dû et Lesparre, 2014). Elles ont de grands yeux qui occupent presque toute la surface de la tête. Leurs yeux sont quasiment contigus, mais étroitement séparés, contrairement aux yeux des demoiselles (Bybee, 2005).



Figure1. Sous-ordre des Anisoptère (Sannier, 2012).

1. 2.2. Les Zygoptères

Sont généralement de petite taille, les ailes antérieures et postérieures sont de forme identique. Au repos, les ailes sont, le plus souvent, maintenues le long du corps (Le Dû et Lesparre, 2014).

Elles partagent des caractéristiques similaires: les yeux sont très nettement écartées (habituellement séparés par la taille même d'un oeil si non plus), l'abdomen est beaucoup plus long que les ailes, la structure du corps est fine et elles ont un vol ralenti (Bybee, 2005).



Figure2. Sous-ordre des Zygoptère (Sannier, 2012).

1.3. Morphologie

1.3.1. Adulte «Imago»

Comme celui des autres insectes le corps des imagos se divise en trois parties: tête, thorax, abdomen (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

1.3.1.1. La tête

La tête des Odonates est toujours plus large que le thorax, soit qu'elle ait une disposition « transverse » comme chez les Zygoptères, soit que les yeux occupent entre la moitié ou les trois quarts de la tête comme chez les Anisoptères.

Les yeux sont séparés chez les Zygoptères et une famille d'Anisoptères: les Gomphidae, ils sont contigus sur une distance variable chez tous les autres Anisoptères d'Afrique. Tous les Odonates portent trois ocelles disposés en triangle sur le vertex (Durand et Lèveque, 1981). La tête est reliée au thorax par un cou très fin qui lui confère une très grande mobilité (Legrand, 2001).

1.3.1.2. Le thorax

Le thorax se subdivise en deux parties inégales : à l'avant un prothorax très réduit, porte la tête et la paire antérieure de pattes ; un sythorax, très volumineux résultant de la fusion du méso- et du métathorax, porte les ailes et les pattes médianes et postérieures (D'Aguilar et Dommanget, 1998). Le thorax, classiquement constitué de trois segments, est ici composé de deux parties très distinctes, le prothorax et le ptérothorax parfois dénommé synthorax. Le prothorax est très petit et parfois même indistinct car caché par la tête (Legrand, 2001).

1.3.1.3. Les pattes

Elles sont courtes, garnies d'épines et toutes dirigées vers l'avant, ne servent guère à la marche mais permettent de grimper sur les supports (par exemple au moment de la ponte) et servent couramment à la capture et le maintien des proies (Durand et Lèveque, 1981; D'Aguilar et Dommanget, 1998). Les pattes des Odonates actuels ont un rôle locomoteur très faible et sont surtout utilisées pour se poser sur un support ou s'y accrocher ainsi que pour capturer les proies (Legrand, 2001).

1.3.1.4. Les ailles

Elles sont constituées par des nervures longitudinales et transverses formant entre elles de nombreuses cellules. Cette nervation, varie suivant les familles, les genres et les espèces, constitue le plus important critère de distinction et de classification de ces insectes (D'Aguilar

et Dommanget; 1998). La boucle anale qui peut être arrondie ou allongée souvent en forme de chaussette. Le champ discoïdal, de largeur et de forme variable suivant les familles, qui s'étend depuis le bord externe de la cellule discoïdale jusqu'au bord postérieur de l'aile (Legrand, 2001).

1.3.1.5. L'abdomen

Habituellement, l'abdomen est cylindrique mais peut être parfois très aplati. Il est constitué de 10 segments (Ternois et Martin, 2003).

1.3.1.6. L'appareil genital

Est une des particularités les plus étonnantes du règne animal. Ne présente aucune homologie avec un organe préexistant.

Le pénis est totalement néoformé à partir d'ébauches apparues au niveau des stemites des deuxième et troisième segments abdominaux chez la larve de l'antépénultième stade, Fait important, il n'y a pas de liaison anatomique interne ou même externe entre les voies génitales mâles proprement dites et l'organe copulateur, ce qui nécessite, qu'avant l'accouplement, le mâle transfère le sperme depuis son pore génital au pénis en les mettant en contact en recourbant l'abdomen (Legrand, 2001).

1.3.2. Morphologie larvaire

Le plan d'organisation est le même chez les larves et chez les adultes. Cependant, les larves ont une silhouette ramassée et possèdent un « masque » caractéristique formé par le labium (lèvre inférieure) et une coloration cryptique (mimétique) qui est une adaptation à leur milieu et leur régime alimentaire (Ndiaye, 2010).

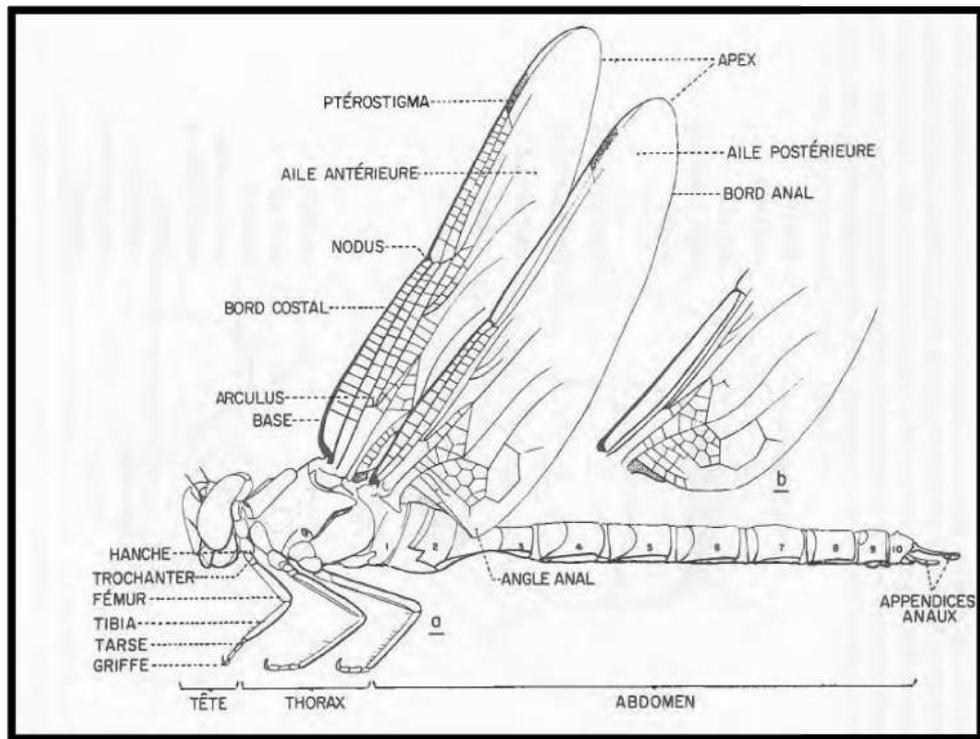


Figure 3. Profil du mâle d'*Aeshna eremita* (Robert, 1966).

1.4. Cycle de vie des Odonates

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

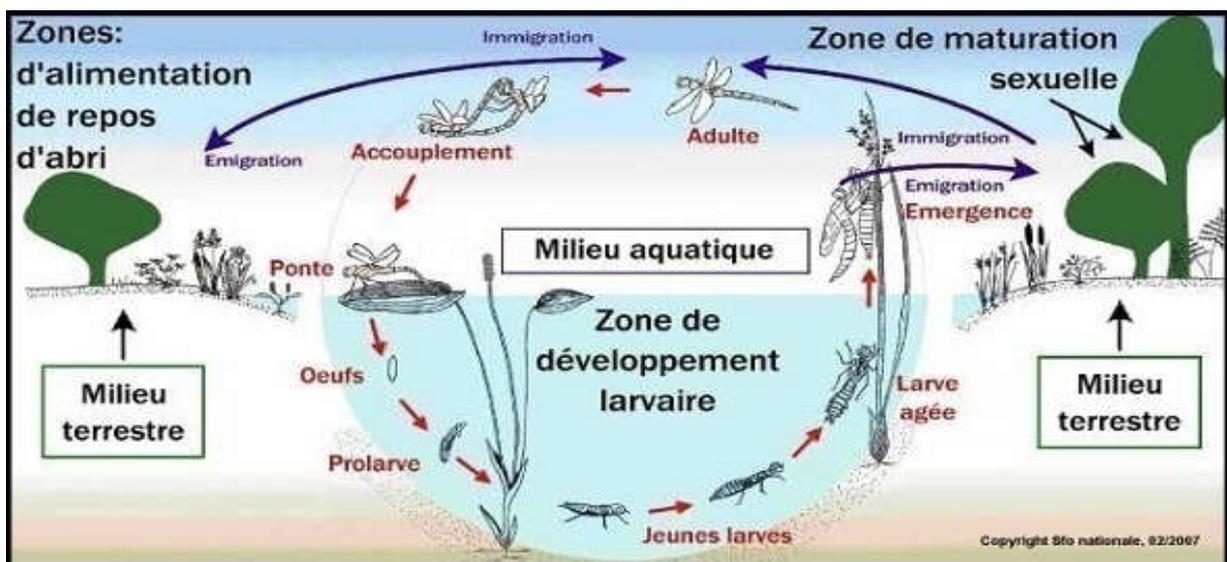


Figure 4. Cycle biologique des Odonates (Sannier, 2012).

1.4.1. L'œuf

Peut durer de quelques jours à plusieurs mois selon les espèces.

Les oeufs peuvent être pondus directement dans l'eau, dans ou sur des tissus vivants ou morts des végétaux aquatiques ou riverains. Après la ponte, l'embryon se développe jusqu'à l'éclosion qui donne naissance à une première larve, appelée prolarve (Grand et Boudot, 2006). Les Zygoptères peuvent nager en agitant leur abdomen. Les larves d'anisoptères chassent violemment et de façon répétée l'eau contenue dans leur ampoule rectale elles se propulsent par réaction (Jourde, 2010).

1.4.2. La larve

La phase larvaire est la période la plus longue du cycle de vie des libellules. Elle peut durer quelques semaines à plusieurs années selon les espèces et les ressources disponibles. Les larves grandissent régulièrement par mues successive (Grand et Boudot, 2006). 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 (Jourde, 2010).

1.4.3. L'adulte

Cette phase terrestre et aérienne est généralement assez courte chez les libellules. Elle peut durer quelques semaines à plusieurs mois selon les taxons et les conditions environnementales. Les adultes récemment métamorphosés vont préalablement subir une période de maturation avant d'être en mesure d'assurer la reproduction et la dissémination de l'espèce. Cette phase de maturation va en général pousser les individus à s'éloigner, parfois très loin de leur habitat larvaire avant de retourner à proximité de milieux aquatiques plus favorables à la reproduction (Grand et Boudot, 2006).

1.4.4. L'accouplement

L'accouplement chez les Odonates est une particularité dans le monde des insectes. Le mâle saisit la femelle derrière la tête grâce aux crochets situés à l'extrémité de son abdomen. Chez la plupart des espèces, lors de l'accouplement, le mâle et la femelle sont posés. L'accouplement rapide au vol, qui dure quelques mn, est observés chez certaines Libellulidae (Ndiaye, 2010).

1.4.5. La ponte

La ponte intervient généralement rapidement après l'accouplement, souvent immédiatement. Les odonates utilisent plusieurs techniques pour déposer leurs œufs. De nombreuses espèces les insèrent dans des végétaux morts ou vivants (Jourde, 2010).

1.4.6. L'émergence

L'émergence est la phase de développement qui consiste pour la libellule, à passer du milieu aquatique au milieu terrestre. Cette métamorphose qui transformera la larve en imago implique de multiples transformations physiologiques et morphologiques. Pour l'insecte, il s'agit notamment de passer d'une respiration aquatique à une respiration aérienne, de maîtriser le vol, d'adopter un comportement social devant favoriser la reproduction de l'espèce (Jourde, 2010).

1.5. Alimentation

Dès leur envol, les libellules reprennent leurs bonnes habitudes en recherchant inlassablement une proie à se mettre «sous la dent». Ce sont les insectes volants qui sont le plus appréciés, essentiellement des animaux aquatiques comme les trichoptères, les éphémères, les diptères..., Certains odonates comme l'Anax empereur s'attaquent même à des papillons de taille moyenne (Ternois et Martin, 2003).

1.6. Habitat des 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. Ils ne reviennent dans leur milieu que pour la reproduction. Les espèces migratrices peuvent se retrouver très loin de leur lieu de naissance (Ndiaye, 2010).

1.7. Prédation

Les Odonates font partie des espèces les plus menacées de notre faune, chez les larves; à tous les stades elles sont parasitées par des Protozoaires grégarines. Plathelminthes et Nématodes peuvent effectuer une partie de leur cycle, Les adultes sont la proie des Poissons et des Batraciens lors de la ponte. Les oiseaux tels que les Guépriers, les Canards, les Hirondelles, les Hérons, Parmi les Insectes, on notera les Diptères Asilidae ainsi qu'un certain Cannibalisme entre espèces d'Odonates (Legrand, 2001).

2. Présentation et Situation géographique du site d'étude

2.1. Situation 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 Km² 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 aride à désertique (Anat, 2003).

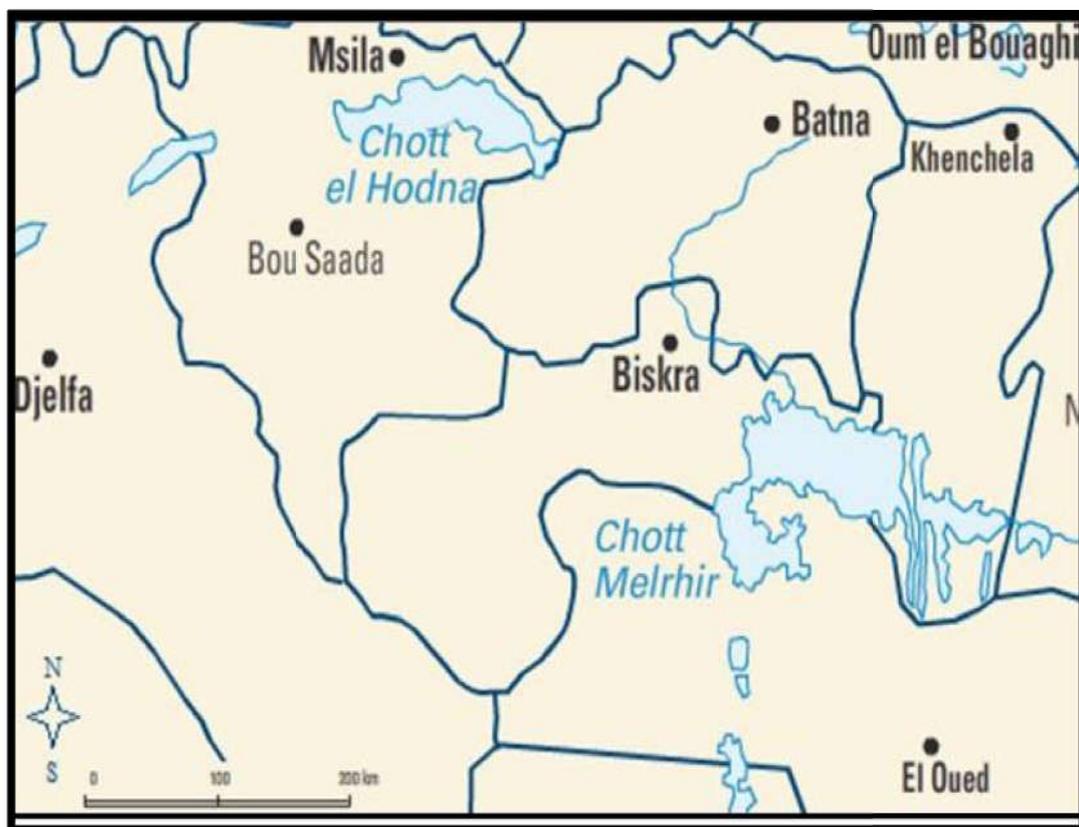


Figure 5. Les limites administratives de la wilaya de Biskra (Encyclopaedia Universalis 2010).



Figure7. La région d'Oued Djedi (photo originale).

2.1.2. Situation de la station de sidi khaled

La municipalité de Sidi Khaled est située au sud-ouest du siège de l'Etat de Biskra, La municipalité occupe une superficie de 212,60 km², la municipalité de Sidi Khaled est une région de plaines et de plateaux, Il est caractérisé par un climat aride avec des hivers froids et secs et des étés chauds (Anonyme, 1958).



Figure 8. Situation géographique de sidi khaled (Google maps 2018).

2.2. La Climatologie

Les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et sec. Le climat des régions arides est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température (OZENDA, 1991).

2.2.1. La Température

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) du tableau 2.

Tableau 2 : moyennes mensuelles des températures de Biskra pendant la période

(2003-2013) (Office nationale de la météorologie 2013).

T°\Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	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

D’après le tableau 2, la température moyenne annuelle de la région de Biskra est 22.56 C°. La température la plus élevé est remarquée dans le mois de juillet 35 C° et la plus basse observée au mois de janvier 11.8 C°.

2.2.2. Les 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 et les pluies torrentielles sont rares (Dubieff, 1953). L’insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d’une irrégularité très remarqué du régime pluviométrique et d’une variabilité annuelle considérable, ce qui augmente la sécheresse (Ozenda, 1991).

Tableau3: 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	Aout	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

D’après les résultats du tableau3, on note que la région de Biskra est caractérisée par une irrégularité de pluviométrie, la période pluvieuse s’étale de Septembre à Mai avec un maximum de 20.8 mm en Avril, la période sèche s’étale de juin à aout avec un minimum de

0.9 mm en Juillet. La région de Biskra montre une pluviométrie faible et mal répartie, pour la période 2003-2013.

2.2.3. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) définissent un mois sec comme étant celui où le total mensuel des précipitations exprimé en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle exprimé en degrés centigrades. Le mode de représentation graphique de ces deux paramètres permet de déterminer et de localiser la période sèche. Biskra se caractérise par une période sèche s'étalant, sur toute l'année.

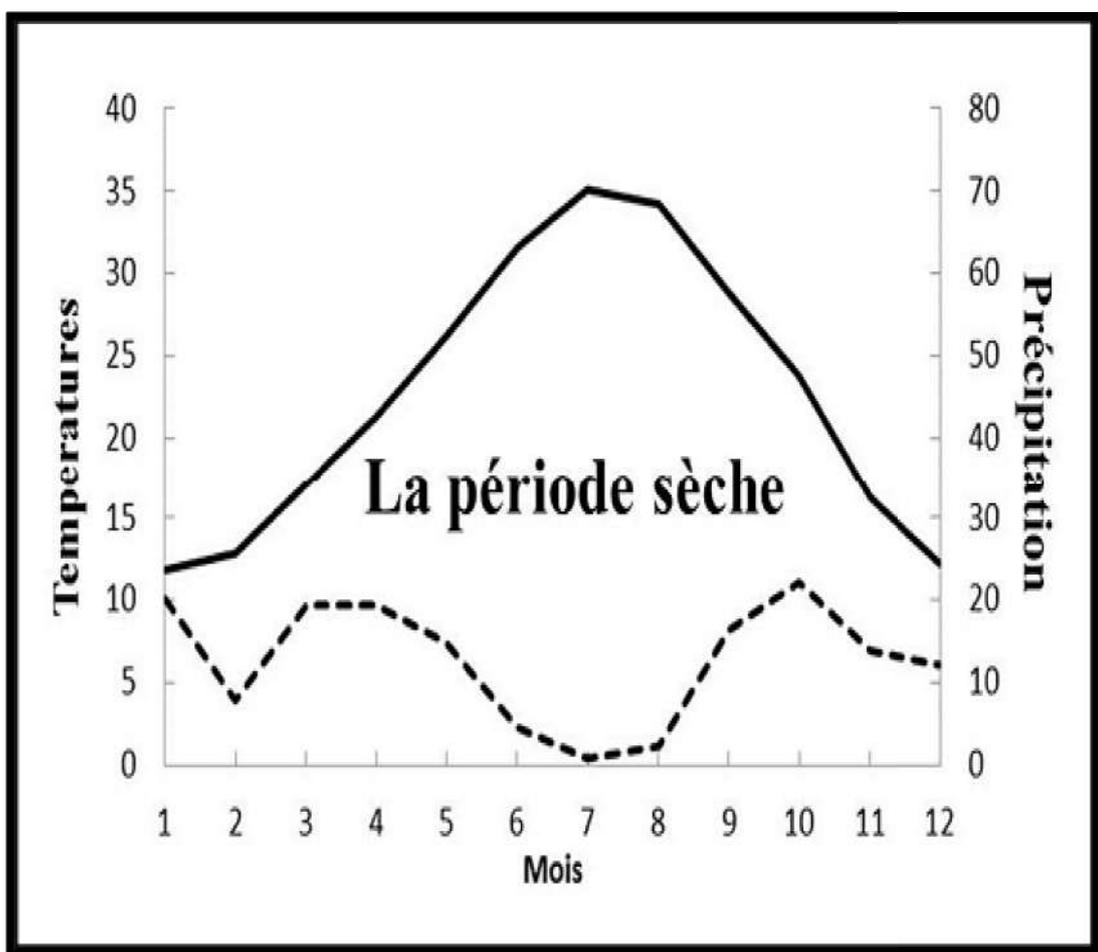


Figure 9. Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de Biskra pendant la période (2003-2013).

2.2.4. Climagramme d'Emberger

Cette méthode, permet la classification de la région en fonction de son étage bioclimatique. Elle donne un aperçu exact sur le climat de la région ciblée. Elle a été élaboré par d'Emberger. On porte en abscisse la moyenne des minima du mois le plus froid et en ordonnées le quotient pluviométrique (Q2) d'Emberger. La formule utilisée dans ce cas est celle de STEWART (1969), car adapté pour l'Algérie

Avec : $Q2 = 3.43 P / M - m$.

Q2 : coefficient pluviométrique d'Emberger.

P : Précipitations moyennes annuelles en (mm).

M : Températures moyennes des maximal du mois le plus chaud.

m : Températures moyennes des minimal du mois le plus froid.

Le Climagramme d'Emberger permet de classer les stations de la méditerranée au sein de cinq étages bioclimatiques : humide, sub-humide, semi-aride, aride et saharien.

Le Climagramme considère qu'une région est d'autant plus sèche lorsque le quotient est plus petit.

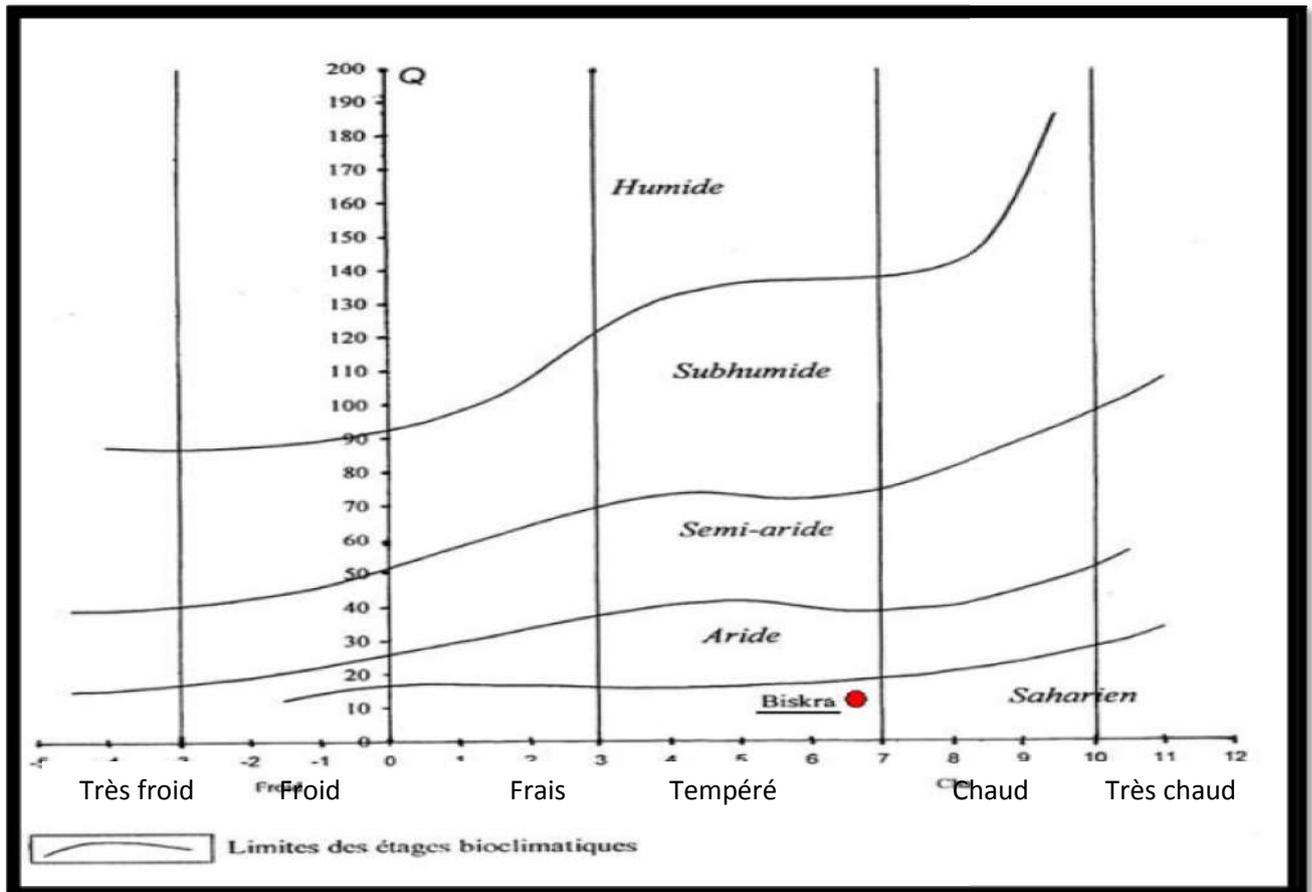


Figure10. Climagramme d’Emberger de Biskra (Office nationale de la météorologie, 2013).

2.3. Matériel et Méthodes

2.3.1. Matériel

Notre étude consiste à étudier (inventorier) les Odonates dans la station de Sidi Khaled, fait partie de Oued Djedi wilaya de Biskra, pendant une durée de 09 mois : Septembre 2018 à Mai 2019. Cette étude nécessite un travail sur terrain (capture et observation des Odonates) et au laboratoire (traitement et identification des Odonates inventoriées).

2.3.2. Matériel utilisé sur terrain

- ❖ **Filet à papillons:** Le filet à papillons se compose d’un manche, télescopique de 1 à 2 m environ à l’extrémité duquel se fixe un cercle métallique de 30 à 50 cm de diamètre pourvu d’une poche en nylon, en polyester ou en gaze plus ou moins longue et de couleur variée (blanche, verte, noire...).
- ❖ **Appareil photos numérique :** Un appareil photo numérique, adapté à la prise de vue rapprochée, est fortement recommandé.

- ❖ **Carnet d'observation:** On a utilisé pour noter des observations et les informations relatives l'échantillonnage.
- ❖ **Flacons:** On a utilisé des flacons pour placer des Imago. Cest une bouteille de différente taille en matière plastique ou verre.

2.3.3. Matériel utilisé au laboratoire

- ❖ **guides d'identifications:** Des guides d'identifications avèrent absolument nécessaires, même si, avec l'expérience, on arrive rapidement à reconnaître de plus d'espèces. Il est important de posséder des ouvrages aussi complets que possible englobant un territoire plus vaste que celui étudié.
- ❖ **Pinces entomologiques:** On a utilisé les pinces entomologiques dans le traitement des spécimens pour éviter le contacte directe avec l'acétone.
- ❖ **La loupe binoculaire:** On a utilisé la loupe binoculaire pour l'identification des espèces des Odonates, elle est essentielle pour l'inventaire.
- ❖ **Plaque de polystyrène:** Cette plaque peut avoir une surface variable selon les besoins.
- ❖ **Épingle:** La libellule est piquée au niveau du scutellum méso-thoracique (entre les ailes antérieures), bien perpendiculairement au thorax, avec une épingle N° 2 (Zygoptères) ou N°3 (Anisoptères) (Dommanget, 1999).
- ❖ **Etiquette:** On a utilisé pour mentionner la date et le lieu de capture du spécimen d'Odonates et aaussi le nom du récolteur.
- ❖ **Boites entomologique:** On a utilisé pour placer des nombreux spécimens d'Odonates.

2.4 Méthodes

2.4.1. Travail effectué 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).

Nous avons effectuée de tableau de sortie (Voir Tableau 4).

2.4 .2. Travail effectué au laboratoire

La libellule est piquée au niveau du scutellum méso thoracique (entre les ailes antérieures), bien perpendiculairement au thorax, avec une épingle n° 2 (Zygoptères) ou

n°3 (Anisoptères). Faire un trou dans une plaque de polystyrène a fin de permettre le logement de la tête de l'épingle (Dommanget, 1999).

2.4.2.1. L'identification

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 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).

2.4.2.2. 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.

Lieu de capture, la date de capture et le nom du récolteur sont autant d'informations qu'il faut associer au spécimen (Perron, 2005).

2.4.3. Méthode analytique

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

1. L'Abondance

Importance numérique relative d'une espèce dans un peuplement se mesure à partir de descripteurs quantitatifs, dénombrement d'individus, biomasse totale, ou encore fréquence d'occurrence. Elle peut aussi s'estimer à partir de descripteurs semi-quantitatifs (Ramade, 2002).

2. L'abondance relative

La connaissance de l'abondance relative (A.R. %) revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (Ramade, 1984). L'abondance relative est le rapport exprimé en pourcentage du nombre d'individus d'une espèce ou d'une catégorie ni au nombre total des

individus d'une espèce ou d'une catégorie de toutes les espèces confondues (Zaïme et Gautier, 1989).

$$A.R(\%) = (ni / N) \times 100.$$

A.R. % est l'abondance relative exprimée en pourcentage de l'espèce i prise en considération. ni est le nombre des individus de l'espèce i retenue. N est le nombre total des individus, toutes espèces confondues.

3. **Abondance absolue (ni):** est mesurée par la densité de la population de l'espèce dans son habitat.
4. **Richesse spécifique :** Elle présente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (Ramade, 1984), elle peut être exprimée sous deux aspects différent.
5. **Richesse totale (S) :** Par définition, la richesse totale est le nombre d'espèces que compte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984). Elle représente un des paramètres fondamental caractéristique d'un peuplement (Muller, 1985). Selon Benyacoub et Chabi (2000), la richesse est le nombre total d'espèce constatée au cours d'une série de (n) relevé dans un milieu. Pour la présente étude, la richesse totale est le nombre total des espèces obtenu à partir du nombre total des relevés.
6. **Richesse moyenne (Sm) :** La richesse moyenne est le nombre des espèces contactées à chaque relevé. Ce paramètre est la richesse réelle la plus ponctuelle (Blondel, 1979). Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (Ramade, 1984).

Tableau 4. Présente les sorties réalisées et le nombre des individus inventorié.

Nombre de sorties	Sorties effectuées
01	2/09/2018
02	8/09/2018
03	17/09/2018
04	28/09/2018
05	5/10/2018
06	9/10/2018
07	18/10/2018
08	3/11/2018

(Suite)

09	13/11/2018
10	25/11/2018
11	30/11/2018
12	1/12/2018
13	15/12/2018
14	12/01/2019
15	26/01/2019
16	5/02/2019
17	23/02/2019
18	1/03/2019
19	19/03/2019
20	29/03/2019
21	3/04/2019
22	17/04/2019
23	5/05/2019
24	27/05/2019

3.1. Résultats

3.1.1. Les espèces inventoriées à Oued Djedi

On a réalisé un inventaire des Odonates d’Oued Djedi dans la station de Sidi Khaled (Biskra), pendant une durée de 9 mois de Septembre 2018 à Mai 2019. Cet inventaire a permis de noter la présence de 07 espèces d’Odonates (07Anisoptères): *Hemianax ephippiger*, *Anax imperator*, *Orthetrum chrysostigma*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii*, *Trithemis annulata*, *Trithemis kirbyi*, Les espèces inventoriées sont réparties sur 2 familles: Aeshnidae, Libellulidae.

Tableau 5. Liste des espèces inventoriées à Oued Djedi.

Espèces Rencontrés	Famille	Sous-ordre	Ordre
<i>Hemianax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)	Aeshnidae	Anisoptera	Odonata
<i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)			
<i>Orthetrum chrysostigma</i> (Burmeister, 1839)	Libellulidae		
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1932)			
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sélys, 1840)			
<i>Trithemis annulata</i> (Palisot de Beauvois, 1805)			
<i>Trithemis kirbyi</i> (Gerstaecker, 1891)			

3.1.2. 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>Hemianax ephippiger</i>	3	8.33
<i>Anax imperator</i>	1	2.77
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	14	38.88
<i>Crocothemis erythraea</i>	3	8.33
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	3	8.33
<i>Trithemis annulata</i>	6	16.66
<i>Trithemis kirbyi</i>	6	16.66
-	Total :36	

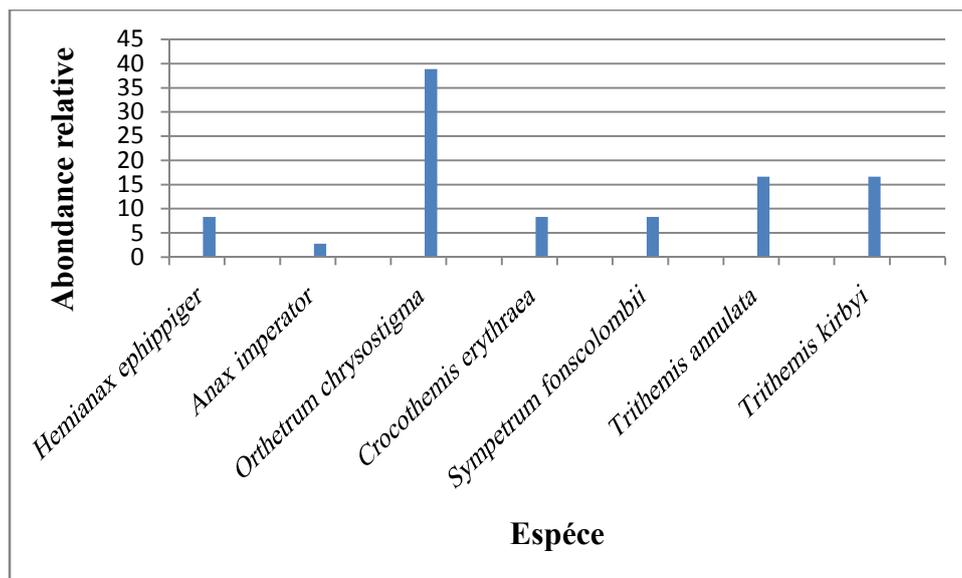


Figure 11.L’abondance relative des espèces rencontrées dans la région d’Oued Djedi (Septembre 2018-Mai 2019).

On a observé dans la figure précédente (figure11) que l’espèce *Orthetrum chrysostigma* est le plus représentée puis *Trithemis annulata* et *Trithemis kirbyi* puis *Hemianax ephippiger* ensuite *Crocothemis erythraea* et *Sympetrum fonscolombii*, mais nous avons noté aussi qu’il y a une faible abondance de l’espèce *Anax imperator* dans notre région d’étude.

➤ **Variations mensuelle d’abondance absolue des espèces inventoriées à Oued Djedi.**

****Hemianax ephippiger***

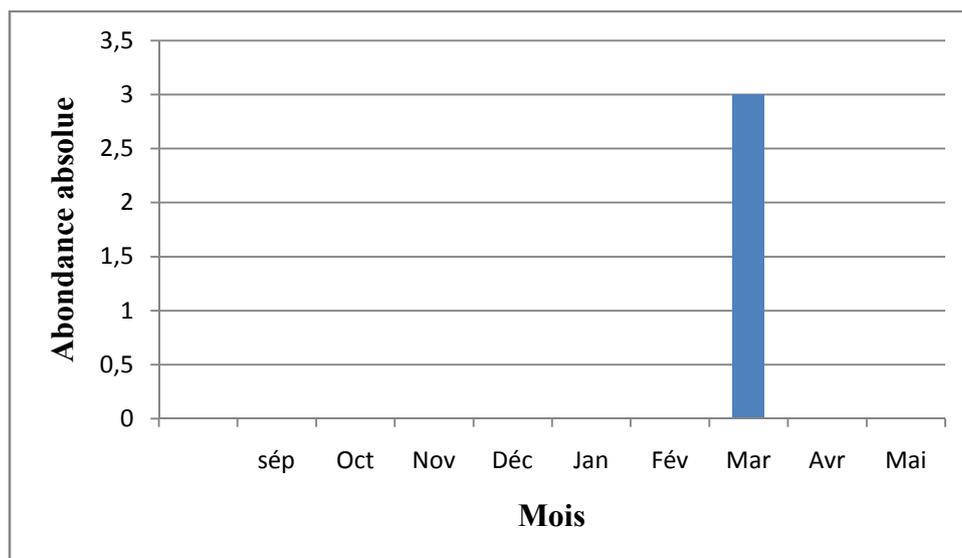


Figure 12.Variations mensuelle d’abondance absolue de l’espèce *Hemianax ephippiger* à Oued Djedi.

On a remarqué dans la (figure12) que l'espèce *Hemianax ephippiger* est présentée en Mars.



Figure 13. *Hemianax ephippiger* (photo originale).

**Anax imperator*

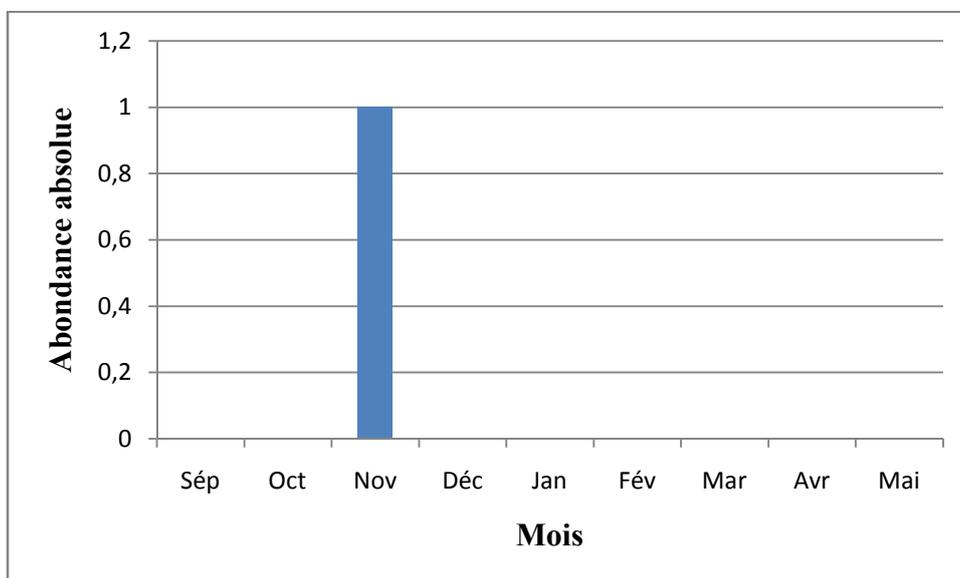


Figure 14. Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Anax imperator* inventoriées à Oued Djedi.

Nous avons observé dans la figure que l'espèce *Anax imperator*, lire sa présence au mois de Novembre (fig 14).



Figure 15. Photo de l'espèce *Anax imperator* (<https://forum.davidicke.com>).

**Orthetrum chrysostigma*

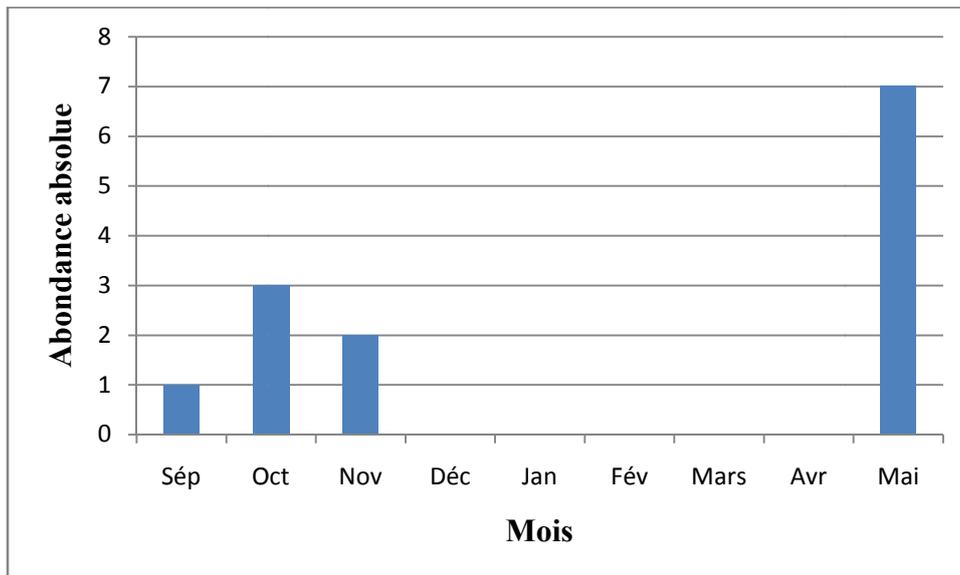


Figure 16 .Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Orthetrum chrysostigma* à Oued Djed.

Nous avons noté que la présence de l'espèce *Orthetrum chrysostigma* plus élevé aux mois de Mai ensuite Octobre et Novembre et faible à Septembre par rapport les autres mois (figure16).



Figure 17. *Orthetrum chrysostigma* (photo originale).

**Crocothemis erythraea*

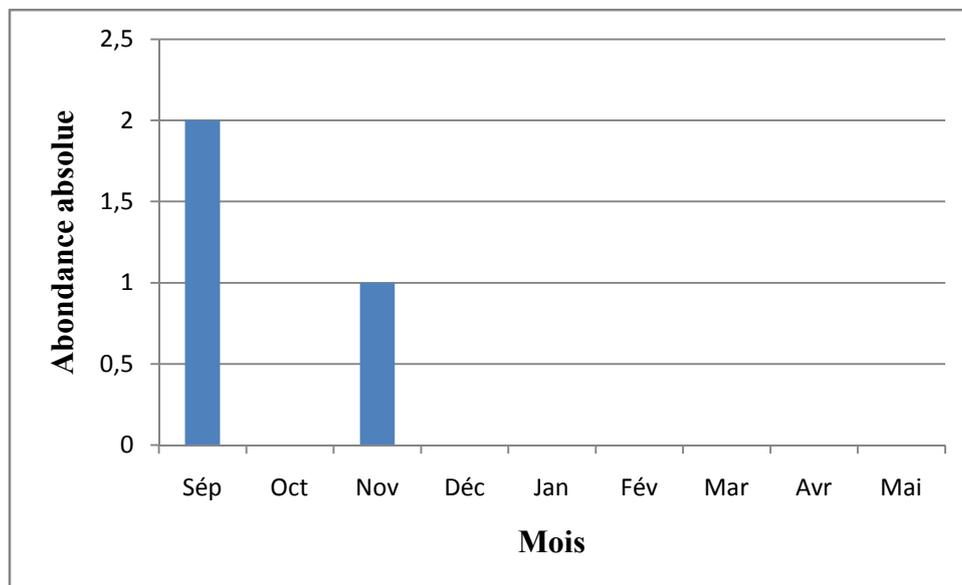


Figure 18. Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Crocothemis erythraea* à Oued Djedi.

On a rencontré dans (fig 18) *Crocothemis erythraea* observé pour la première fois au mois de Septembre et pendant le mois Novembre.



Figure 19 .*Crocothemis erythraea* (photo originale).

**Sympetrum fonscolombii*

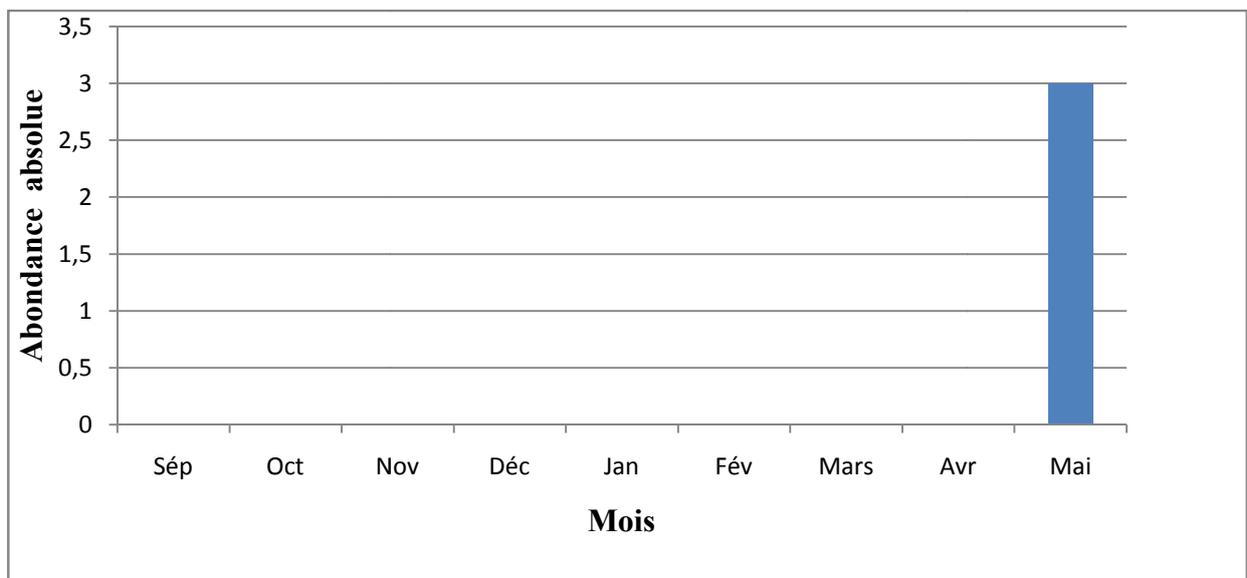


Figure 20 .Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Sympetrum fonscolombii* à Oued Djedi.

Nous avons rencontré dans la (figure 20) la présence de l'espèce au mois de Mai.



Figure.21. *Sympetrum fonscolombii* (photo originale).

**Trithemis annulata*

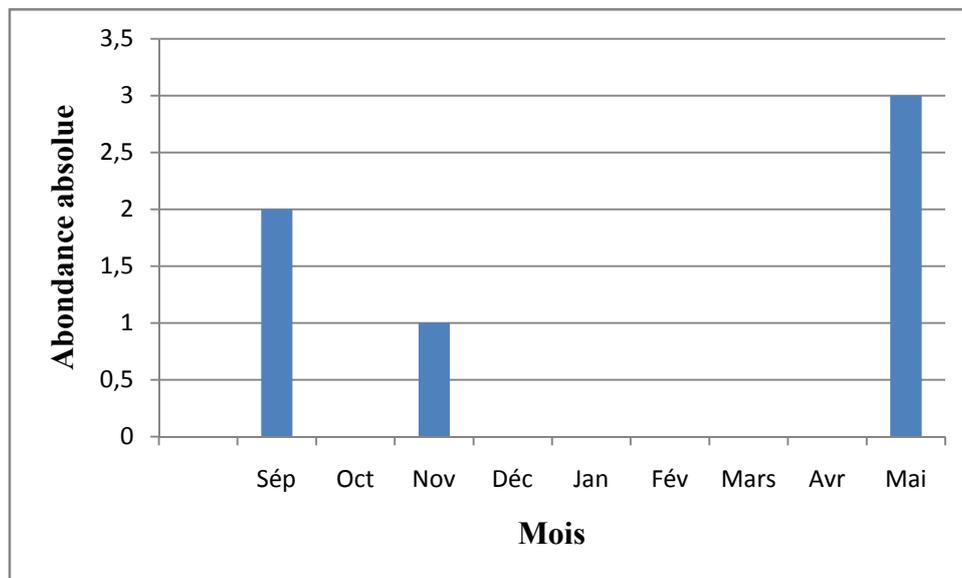


Figure 22. Variation mensuelle d'abondance absolue de l'espèce *Trithemis annulata* à Oued Djedi.

Nous avons observé dans la (figure 22) la présence de l'espèce au mois de Mai puis Septembre et Novembre et absente en les autres mois.



Figure 23 .*Trithemis annulata* (photo originale).

**Trithemis kirbyi*

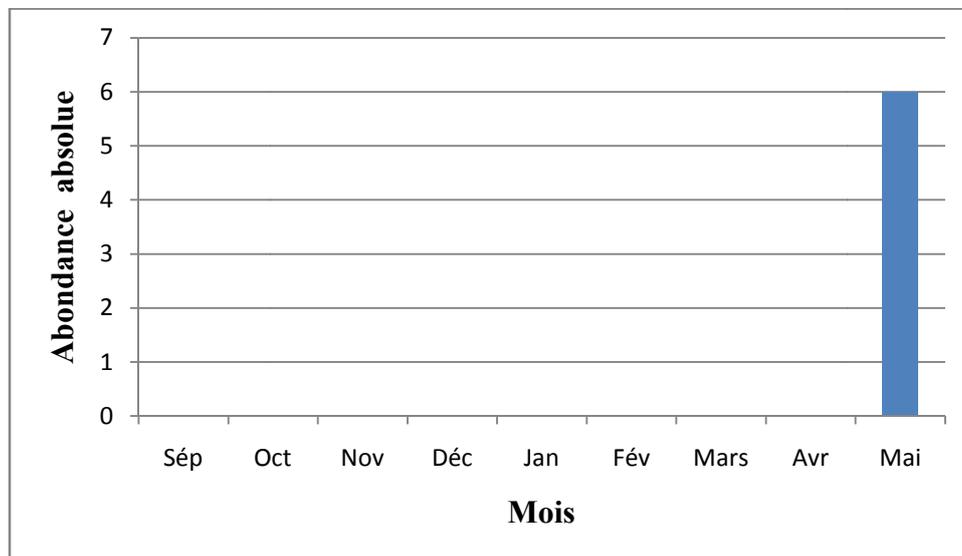


Figure 24 .Variation mensuelle d’abondance absolue de l’espèce *Trithemis kirbyi* à Oued Djedi.

On a noté dans la (figure 24) sa présence au mois de Mai uniquement.



Figure 25 .*Trithemis kirbyi* (photo originale).

3.2. Statuts des espèces rencontrées (phénologie).

D'après les résultats qu'on a obtenus (Tableau7) on a remarqué que chaque espèce son propre statut dont:

Hemianax ephippiger

Nous rencontrons cette espèce pendant mois de mars très rare. Pendant toutes les périodes d'étude nous avons recensé 03 individus.

Selon (D'Aguilar et Dommanget ,1985) La période de vol est en mai et juin.

Anax imperator

A peut prés rare. Nous avons observées mois de Novembre, nous avons recensé 01 individu.

Selon (Samraoui et Corbet, 2000) montre que la période de vol aux mois Avril; Mai et Octobre, Novembre, Décembre.

Orthetrum chrysostigma

Nous avons observé cette espèce pendant mois de Septembre et Octobre, Novembre, Mai. Pendant toutes les périodes d'étude nous avons recensé 14 individus.

Selon (Samraoui et Menai, 1999) montre que la période de vol début d'Avril jusqu'à Octobre.

Crocothemis erythraea

Nous avons rencontré cette espèce pendant mois de Septembre et Mai. Nous avons recensé 3 individus.

Selon (Samraoui et Menai, 1999) sa période de vol est Mars à Novembre, mais on a observé cette espèce pendant le mois de Mai.

Trithemis annulata

On a observé espèce *Trithemis annulata* pendant mois de Septembre et Novembre, Mai successivement. Nous avons capturé 6 individus.

Avril à novembre selon (Samraoui et Corbet, 2000).

Sympetrum fonscolombii et Trithemis kirbyi

Nous avons remarqué cette espèce pendant mois de Mai uniquement.

Pour espèce *Trithemis kirbyi*, Avril à novembre selon (Samraoui et Corbet, 2000).

Pour espèce *Sympetrum fonscolombii* (Samraoui et Menai, 1999) montre que la période de vol début, Mars et Novembre.

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

Espèce	Sép	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai
<i>Hemianax ephippiger</i>							=====		
<i>Anax imperator</i>			=====						
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	=====	=====	=====						=====
<i>Crocothemis erythraea</i>	=====		=====						
<i>Sympetrum fonscolombii</i>									=====
<i>Trithemis annulata</i>	=====		=====						=====
<i>Trithemis Kirbyi</i>									=====

===== : Observation d'espèce, case vide: absence d'espèce

3.2.1. L'histoire de vie

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

Hemianax ephippiger (Burmeister, 1839)

Habitat

Les larves qui vivent dans les milieux aquatiques temporaires.
 Les adultes au migration spectaculaire, ont été observés très loin de leurs lieux de développement (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

Période de vol

La periode : mars (voir Tableau 7).

La période de vol est en mai et juin (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

Reproduction

La reproduction est comprise entre de mois de Mars et mois d'Avril (Samraoui et Corbet, 2000).

• Sous-ordre d'Anisoptère**• Famille d'*Aeshnidae*****• Genre: *Anax***

Anax imperator (Leach, 1815)

Habitat

Les larves vivent dans les eaux stagnant parfois même dans des milieux artificiels.

Les adultes, au vol puissant se puissant, se déplacement beaucoup et il n'est rare de les voir chasser loin de tout milieu aquatique (d'Aguilar et Dommanget, 1985).

Période de vol

La période : Novembre (voir Tableau 7).

Samraoui et Corbet (2000) montre que la période de vol aux mois Avril; Mai et Octobre, Novembre, Décembre.

Reproduction

Selon (Samraoui et Corbet, 2000) la période de reproduction début d'Avril jusqu'à Septembre.

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

Orthetrum chrysostigma (Burmeister, 1839)

Habitat

Les Larves se développent dans les collections d'eau, de diverses étendues et dépourvues de végétation. des milieux désertiques.

Période de vol

La période : mois de Septembre et Octobre, Novembre, Mai (voir tableau 7).

(Samraoui et Menai, 1999) montre que la période de vol début d'Avril jusqu'à Octobre.

Reproduction

Selon (Samraoui et Corbet, 2000) la période de reproduction se fait d'Avril à Novembre.

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

Crocothemis erythraea (Brullé, 1932)

Habitat

Les larves se développent principalement en eaux stagnantes on plus rarement dans les ruisseaux et les rivières

Les adultes se tiennent au près de ces milieux, surtout lors de la reproduction, mais s'en éloignent fréquemment et entreprennent, parfois de véritables migrations (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

Période de vol

La période : mois de Septembre et Mai (voir tableau7).

Selon (Samraoui et Menai, 1999) sa période de vol est Mars à Novembre, mais on a observé cette espèce pendant le mois de Mai.

Reproduction

Cette espèce n'a jamais été observée en accouplement ni en ponte.

- **Sous-ordre d'Anisoptère**

- **Famille de *Libellulidae***

- **Genre: *Sympetrum***

Sympetrum fonscolombii (Sélys, 1840)

Habitat

Les larves se développent surtout dans les eaux stagnantes : lacs, étangs y compris les rizières, douces saumâtres (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

Période de vol

La période : Mai (voir tableau 7).

(Samraoui et Menai, 1999) montre que la période de vol début, Mars et Novembre.

Reproduction

Cette espèce n'a jamais été observée en accouplement ni en ponte.

- **Sous-ordre d'Anisoptère**

- **Famille de *Libellulidae***

- **Genre: *Trithemis***

Trithemis annulata (Palisot De Beauvois, 1805)

Habitat

Les larves se développent dans eaux stagnantes ou courantes.

Les adultes en dehors de la période de maturation, se posent souvent sur les pierres bordant l'eau (D'aguilar et Dommanget, 1985).

Période de vol

La période : mois de Septembre et Novembre, Mai (voir tableau 7).

Avril à novembre selon (Samraoui et Corbet, 2000).

Reproduction

L'accouplement entre elle se fait à juin (Samraoui et Corbet, 2000).

- **Sous-ordre d'Anisoptère**

- **Famille de *Libellulidae*.**

- **Genre: *Trithemis***

Trithemis kirbyi (Gerstaecker, 1891)

Habitat

Les adultes, en dehors de la période de maturation, se posent souvent sur les pierres bordent l'eau (D'Aguilar et Dommanget, 1985).

Période de vol

La période : Mai (voir tableau 7).

Avril à novembre selon (Samraoui et Corbet, 2000).

Reproduction

Cette espèce n'a jamais été observée en accouplement ni en ponte.

3.2.2. Discussion

Dans la région d'Oued Djedi nous avons capturée au cours de notre étude 36 individus et répartis sur 07 espèces, dont 07 Anisoptères.

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

Pour les espèces: *Hemianax ephippiger* sont présentée seulement au mois Mars. Pour les espèces: *Anax imperator* sont observée au mois de Novembre.

Pour les espèces: l'espèce *Trithemis annulata* sont observée au mois de Novembre, Septembre et Mai.

Pour les espèces: *Crocothemis erythraea* sont observée au mois de Novembre, Septembre.

Par contre, *Sympetrum fonscolombii* et *Trithemis kirbyi* sont présentée seulement au mois Mai.

La faune odonatologique de notre région d'étude Oued Djedi montre que les valeurs élevées sont marquées au printemps (l'émurgence) et alors faible et parfois inexistantes durant les mois d'hiver (stade larvaire).

Nous avons effectué une comparaison avec les dernières études de la région de Biskra en général totalise 11 espèces selon l'étude de Samraoui et Menai (1999), par rapport à celle d'Oued Djedi à Sidi Khaled, nous avons trouvé 07 espèces.

Notre étude révèle une faible richesse Odonatologique par rapport aux études réalisées selon Samraoui et Corbet (2000) ont récence 49 espèces dans la Numidie, alors que Benchalel et Samraoui (2012) ont trouvé 13 espèces à Oued El Kebir : 7 Anisoptères et 6 Zygoptères et 11 espèces à Oued Bouarroug : 5 Anisoptères et 6 Zygoptères .

Bouchelouche et *al.* (2015) ont enregistré 19 espèces à Oued Isser (Kabylia, Algeria) 11 Anisoptères et 8 Zygoptères.

Notre étude révèle une faible richesse Odonatologique (7 espèces) par rapport aux études réalisées dans des régions à étage bioclimatique semi-aride : Selon l'étude d'Aggouni dans Constantinois (2004) 27 espèces sont enregistrées: 17 Anisoptères et 10 Zygoptères.

L'étude de Yalles et Samraoui (2017) à Oued Rhumel montrait une richesse spécifique de 32 espèces: 19 Anisoptères et 13 Zygoptères, en comparaison avec nos résultats Samraoui et Menai (1999) ont effectué une étude de l'Odonatofaune de l'Algérie montrent la présence de 49 espèces 31 Anisoptères et 18 Zygoptères. En autre étude de Yalles et Samraoui (2017) en l'Oued Kebir-East enregistré 34 espèces: 21 Anisoptères et 13 Zygoptères, Samraoui et Alfarhan (2015) lister 16 espèces en Mount Edough 10 Anisoptères et 6 Zygoptères, alors que Hafiane et *al.* (2016) révèle une liste de 13 espèces à Oued El Harrach 4 Zygoptères et 9 Anisoptères.

Selon Boudot et *al.* (2009) en Méditerranée et Afrique du Nord, la faune Odonatologique de l'Algérie comprend 63 espèces plus grandes que celle du Maroc qui totalise 61 espèces, et de celle de la Tunisie qui compte 54 espèces, et recensées 38 espèces en Egypt , aussi lister 27 espèces d'Odonates en Libya, enregistré en étage bioclimatique saharien 18 espèces en Soudan, révèle une liste de 13 espèces à Canarie Isles, est recensées 10 espèces en Tchad, lister 9 espèces d'Odonates en Mauritania, ont enregistré 6 espèces en Niger, recensées 7 espèces en Madeira archipel go, et Western Sahara comprend 2 espèces, on observe diminue progressivement quand tirer vers climat sèche et saharienne .

Conclusion

Nous avons réalisé cette étude pendant 09 mois (Septembre 2018-Mai 2019) à l'Oued Djedi.

Au cours de notre étude, nous avons collecté 36 individus appartenant à 07 espèces d'Odonates (07Anisoptères): *Hemianax ephippiger*, *Anax imperator*, *Orthetrum chrysostigma*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii*, *Trithemis annulata*, *Trithemis kirbyi*.

Nous avons effectué une comparaison avec les dernières études sur la faune Odonatologique de la région de Biskra, qui compte une très faible richesse spécifique par rapport à celle enregistré par exemple Samraoui et Corbet (2000) dans Numidie et celle enregistré par Samraoui et Menai (1999) à travers toute l'Algérie, y compris notre région d'étude.

Durant la période de notre étude, nous avons noté une faible diversité (richesse) probablement due aux conditions climatiques pendant la période d'étude.

Cette étude reste à nos yeux incomplète, et pour cela on propose d'initier d'autre étude d'inventaires et d'écologie des populations Odonatologique, des ces régions à étage bioclimatique aride et saharien, qui s'étalent sur une année ou plus et à travers plusieurs stations pour acquérir des connaissances approfondies de ces espèces (stratégie d'adaptation dans leur écosystème).

Référence Bibliographique

- Aggouni M. 2004. Contribution à l'inventaire et à l'écologie des Odonates du Constantinois. Mémoire de Magister, université de Constantine, pp.49-50.
- Anat, Agence Nationale d'Aménagement de territoire, 2003. Schéma directeur des Ressources en eau. Wilaya de Biskra, Rapport de synthèse, 114 p.
- Anonyme ,1958. En vertu d'une décision autorisant l'autorité coloniale.
- Bagnouls F., Gaussen H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Bull.Soc.Hist.Toulouse, pp. 193-239.
- Ballais J.L., 2010. Des oueds mythiques aux rivières artificielles: l'hydrographie du bas Sahara Algérien. *Physio-Géographie Physique et Environnement*, 4: 107-127.
- Benchalel W., 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, pp.19-27.
- Benyacoub S et Chabi Y., 2000. - Diagnose écologique de l'avifaune du Parc National d'El-Kala. Composition, statut de répartition. Synthèse n: 7 Juin 2000. *Revue des sciences et technologie, Univ. Annaba*. 7(6): 3 – 9.
- 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.
- Boudot J-P., Kalkman V-J., Amorín M-A., Bogdanović T., Rivera A-C., Degabriele G., Dommanget J-L., Ferreira S., Garrigós B., Jović M., Kotarac M., Lopau W., Marinov M., Mihoković N., Riservato E., Samraoui B., Schneider W. 2009. Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula Supplement* 9: 1-256.
- Blondel J., 1979, *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p.
- Bybee S .2005. *Libellule et Demoiselles (insecta: ordre des odonates)*. *Entomologie and Nématologie*, pp.1-5.
- Chabour N., 2006. Hydrogéologie des domaines de transition entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne à l'Est de l'Algérie. 171pages.
- D'Aguilar J., Dommanget J-L. 1998. *Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord: L'identification et la biologie de toutes les espèces*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 1985 : 1ère édition, 463 pages.

- Domanget J.L. D'Aguilar J. 1985. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord: les guides du naturaliste. 461 pages.
- Domanget, J. L. 1999. La conservation des couleurs et la préparation des libellules destinées à la collection référence. Bulletin de l'entomofaune, (22), 3.
- DPAT, Direction de Planification et d'Aménagement du territoire, 2010. Monographie de la wilaya de Biskra de 2009, 100 p.
- Dreux PH. 1980. Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires, Paris, 231 p.
- Dubief J. 1953. Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed. Inst. Rech. Sah., Alger. pp. 26-103.
- Durand J.R. et L'évêque L. (1981). Flore et Faune aquatiques de l'Afrique Sahelo-Soudanienne. Editions de L'ORSTOM, Coll. Init. Doc. Tech. 45, Paris. 873 p.
- Encyclopaedia Universalis 2010. Carte administratif de l'Algérie.
- Grand D. et Boudot J.-P., 2006. Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Editions Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 480p.
- Hafiane H., Hamzaoui D., Attou F., Bouchelouche D., Arab M., Alfarhan-H A., Samraoui B. 2016. Anthropogenic Impacts and Their Influence on the Spatial Distribution of the Odonata of Wadi El Harrach (North-Central Algeria). Revue d'écologie (Terre et Vie), Vol. 71 (3) 239-249.
- Jourde P. 2010. Les Odonates. 1er partie biologie et écologie des Odonates. Insectes 157, 6p.
- Jourde P. 2010. Les Odonates: Biologie et Ecologie. 2ème partie. Insectes 30: pp.31-35.
- Le Dû p., Lesparre D. 2014. Les libellules des Côtes-D'armor guide atlas des Odonates. VivArmor Nature. 33, boulevard Arago, 75013. Paris, 44p.
- Legrand, J. 2001. Ordre des Odonates. Biodiversité et biotypologie des eaux continentales de Madagascar, Institut de Recherche pour le Développement, CNRE, LRSAE, pp.113-130.
- Merlet, f. Itac- B. 2016. Aborder la gestion conservatoire en faveur des Odonates. Guide technique. p96.
- Muller Y., 1985. - L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio – européen. Thèse Doctorat Sci., Univ. Dijon, 318 p.

- 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. 17-23.
- Office nationale de la météorologie. 2013. Climat de la wilaya de Biskra (2003-2013).
- Ould Baba Sy M., 2005. Recharge et paléorecharge du système aquifère du Sahar Septentrional. Thèse de Doctorat, Université de Tunis El Manar, Tunis (Tunisie). 261 pages.
- 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 et collectionner les Odonate, PP.3-9.
- Ramade F. 1983. Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris, 397 p.
- Ramade F., 1984. Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw - Hill, Paris, 397 p.
- Ramade F.2002.Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement.2ème édition.Dunod, Paris,p 3.
- 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., Manaï R., 1999. A contribution to the study of Algerian Odonata. International journal of odonatologique 2 (2): 145 – 165.
- 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., Alfarhan A-H. 2015. Odonata in streams on Mount Edough, Algeria, and in Kroumiria, Tunisia. African Entomology 23(1): 172–179.
- Sannier D. 2012. Master 2ème année pro biodiversité-écologie-environnement. Inventaire des Odonates (Odonata) et synthèse des connaissances dans les réserves naturelles catalanes.Fédération des réserves naturelles catalanes université Joseph Fourier, 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, 252p.

- Stewart. 1969. Etude des nappes du complexe terminal du bas Sahara. Données géologiques et hydrogéologiques pour la construction du modèle mathématique, D.H.W., Ouargla, pp. 33-45.
- Yalles A., Samraoui B. 2017. Environmental factors influencing Odonata communities of three Mediterranean rivers: Kebir-East, Seybouse, and Rhumel wadis, Northeastern Algeria. *Revue d'écologie (Terre et Vie)*, Vol. 72 (3): Xxx-Xxx.
- Zaime A. et Gautier J.Y., 1989 – Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, T. 44, (3): 153 – 163.

Site web consulté

<https://forum.davidicke.com> (consulté le 20/06/2019).

[www.google maps.com](http://www.google.com/maps). (Consulté le 12/07/2019).

المخلص

دراسة عدد و توزيع اليعاسيب تعطينا فكرة مهمة حول صحة و حيوية نظامها البيئي. في هذا العمل قمنا بدراسة عدد و توزيع يعاسيب واد جديّ المار بسيدي خالد لولاية بسكرة لمدة 09 أشهر (من سبتمبر 2018 إلى غاية شهر ماي 2019). جمعنا 07 أنواع من اليعاسيب بما في ذلك 07 غير متماثلة الأجنحة انيزوبتار. كما قمنا بالمقارنة مع دراسات أخرى في السنوات الماضية في نفس المنطقة. لقد درسنا ايضا هذه الانواع مقارنة مع نموذج سمراوي وكوربيت (2000) وتطرقنا الى دراسة بيئتها (دورة الحياة، فترة الطيران والتكاثر). ان مقارنة نتائجنا مع دراسات اخرى اجريت في مناطق مختلفة ذات مناخات مختلفة (رطوبة، شبه رطوبة، قاحلة، شبه قاحلة) تظهر تأثير المناخ على توزع اليعاسيب (انخفاض عدد الانواع في مجال دراستنا).

الكلمات المفتاحية: يعاسيب, انيزوبتار, زيغوبتار, نظام بيئي, واد جدي, بسكرة, الجزائر.

Résumé

L'étude du nombre et de la distribution d'Odonate nous donne une idée importante sur la santé et la vitalité de son système environnemental. Dans ce travail nous avons étudié les libellules dans oued djedi qui sont passés de Sidi Khaled à l'État de Biskra pour une période de 09 mois (de septembre 2018 à mai 2019). Nous avons collecté 07 espèces de libellules, dont 07 anisoptères. Nous n'avons aussi étudié la phénologie de ces espèces Odonatologiques avec une comparaison avec le model de Samraoui et Corbet (2000). Et nous avons réalisé une étude sur leur écologie (cycle de vie, période de vol et reproduction). Une comparaison de notre résultats avec d'autres études effectuées dans différentes régions à climats différents (étages bioclimatiques différents : humide, semi-humide, semi-aride ; aride et saharien) montre l'influence du climat sur la répartition des espèces Odonatologiques (faible richesse spécifique dans notre région d'étude).

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

Abstract

The study of the number and distribution of Odonate gives us an important idea of the health and vitality of its environmental system. In this work we studied the dragonflies in Oued Djedi which passed from Sidi Khaled to the State of Biskra for a period of 09 months (from September 2018 to May 2019). We collected 07 species of dragonflies, including 07 anisoptera. We have also studied the phenology of these Odonatologic species with a comparison with the model of Samraoui and Corbet (2000). And we did a study on their ecology (life cycle, flight period and reproduction). A comparison of our results with other studies carried out in different regions with different climates (different bioclimatic stages: humid, semi-humid, semi-arid, arid and Saharan) shows the influence of climate on the distribution of Odonatological species (low specific richness in our region of study).

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

