



Université Mohamed Khider de 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 :
Bar Imane

Le :

Thème

**Contribution à l'étude de la diversité odonatologique dans
la région de Biskra :
cas des bassins d'irrigation (M'ziraa, Ain naga, Sidi okba)**

Jury :

Titre	MDJADBA Aicha	MAA	Université de Biskra	Examinateur
Titre	BEBBA Nadjet	MAA	Université de Biskra	président
Titre	BACHA Bahia	MAA	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Au terme de ce travail, mes remerciements s'adressent à tous ceux que ont contribué de près au de loin à sa réalisation, et en particulier:

Pour commencer; je remercie avant tout dieu le tout puissant de m'avoir donné la force et le courage nécessaire pour réaliser ce travail.

Mes sincères remerciements vont à mes parents. Ma mère qui a sacrifié sa vie et son temps pour mon éducation, A mon père, pour son immense bonté, et sa grandeur d'âme puisse Dieu te prêter longue vie. Puisse Dieu te prêter longue vie

Mes sincères remerciements et grand respect à mon encadreur Mme Bacha Bahia, qui m'a fait l'honneur d'encadre mon travail, et les conseils efficaces qu'elle m'a donné depuis le début de la réalisation de ce travail.

A Mr.Aggouni, c'est un honneur pour moi de nous aider à terminer ce travail malgré les conditions que traverse l'université à cause du virus Corona.

A mon frère Bar Abd El Hakim, mon frère Bar Salem et sa femme, sans eux, elle n'aurait pas atteint ce niveau

Finalement, jr remercie mes amies et mes collègues, en particulier ma chère amie Bacha Amira et cela m'a donné le courage de faire ce travail et je tiens à exprimer mon profonde reconnaissance à elle.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A mes parents pour leurs sacrifices, Ma chère tante et toute la famille Bar

À mon encadreur Bacha Bahia, qui ma inculque l'amour de cet theme

A mon oncle maternel Merzougui Narimene, et mon cousin

A mes frères : Bar Salem et Bar Abd El Hakim

A tous mes amis : Bouaiche Mnale, Bacha Amira, bennaceur Nour El houda. Merci
pour votre amitié.

A loudgeine, avec tout mon cœur.

BAR Imane.

Table des matières

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Table des matières

Liste des Tableaux.....	I
Liste des Figures	II
Introduction générale.....	1

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Présentation de l'ordre des odonates

1.1. Présentation générale de l'ordre des odonates.....	2
1.2. Description des Sous-ordres	2
1.3. Systématique.....	3
1.4. Morphologie et anatomie.....	4
1.4.1. Larves.....	4
1.4.2. Adultes	5
1.5. Cycle de vie des Odonates.....	6
1.6. Biologie de l'ordre des odonates	7
1.6.1. La reproduction.....	7
1.6.2. Prédation	7

Partie expérimental

Chapitre 2 : Matériel et méthode

2.1. Présentation de la région d'étude.....	8
2.2. Les sites d'étude choisis	9
2.2.1 Description générale des sites d'étude.....	9
2.2.2. Chronologie de l'étude.....	12
2.3. Matériel.....	13
2.4. Méthodes.....	14
2.4.1 Travail effectué sur terrain.....	14
2.4.2. Travail effectué au laboratoire	14
2.4.2.1. L'identification	14

2.5. Indices écologiques appliqués aux Odonates	14
2.5.1. Richesse spécifique	14
2.5.2. Richesse moyenne (Sm).....	15
2.5.3. Fréquence centésimale (Fc) ou abondance relative (Ar)	15
2.5.4. Fréquence d'occurrence (Fo) ou constance (C)	15

Chapitre 3: Résultats et discussion

3.1. Inventaire systématique	15
3.1.1. Description des espèces inventoriées.....	16
3.2. Structure et organisation des peuplements d'odonates	18
3.4. Données comparative dans différents régions d'Algérie.....	21
Conclusion.....	23
Bibliographie.....	24

Liste des Tableaux

Tableau 1. Description des sous ordres des odonates	2
Tableau 2. Caractéristiques générales des sites d'étude.....	10
Tableau 3. Chronologie des sorties	12
Tableau 4. Liste systématique des espèces d'odonates recensées dans la région de Biskra	15
Tableau 5. Abondance (ni) par station.	19
Tableau 6. Abondance (ni), Effectifs totaux (N) et fréquences relatives (F %) des différentes espèces d'odonates recensés.....	19
Tableau 7. Fréquence d'occurrence (C %) et échelle de constance des espèces recensées (Ec).	20
Tableau 8. Richesse totale (S), richesse moyenne (Sm), indice de diversité de SHANNON (H') et Equirépartition (E) des peuplements d'invertébrés suivant les trois stations d'étude..	21
Tableau 9. Données comparative dans différents régions d'Algérie.....	22

Liste des Figures

Figure 1. Morphologie générale des deux principaux groupes taxonomiques de libellules (Meyer, 2009 ; in Berquier, 2015	3
Figure 2. Morphologie générale de la larve des odonates (Bouchard, 2004 in Zebza, 2016)....	4
Figure 3. Morphologie générale d'une libellule (Site web. 2).....	5
Figure 4. Cycle de vie des odonates (In Berquier, 2015).....	6
Figure 5. Carte de situation géographique de la wilaya de Biskra (Site web. 3)	9
Figure 6. Carte de situation des sites d'études et photos satellites des stations choisies (site web4).....	11
Figure 7. <i>Ischnura</i> sp (photos personnelle)	16
Figure 8. <i>Crocothemis erythraea</i>	16
Figure 9. <i>anax parthenope</i>	17
Figure 10. <i>Trithemis annulata</i>	17
Figure 11. <i>Orthetrum coerulescens</i>	17
Figure 12. <i>Tithemis kirbyi</i>	18

Introduction générale

Les zones humides recèlent une diversité biologique importante. Cette diversité biologique est à la base de la production de ressources et des services écologiques essentiels faisant des zones humides un patrimoine naturel exceptionnel (Ndiaye, 2010).

Les Odonates sont des insectes regroupant les libellules et les demoiselles. Ils sont liés aux milieux aquatiques végétalisés dont ils dépendent pour leur reproduction. Ils peuvent s'en éloigner à l'état adulte pour chasser. A la fois prédateur et proie, ils participent à la régulation d'insectes (moustiques, moucheron...) et sont de bons indicateurs de la fonctionnalité écologique des zones humides. (Anonyme, 2017)

Les Libellulidae constituent la plus importante famille en Europe pour le nombre d'espèces et pour l'ensemble de l'ordre. Les représentants de cette famille ont une coloration générale bleue, rouge, noir, jaunâtre, verdâtre... Ils sont dépourvus de reflets métalliques pour les espèces actuellement présentes. Le dimorphisme sexuel est en général bien net chez les individus matures. Chez les femelles, l'ovipositeur est vestigial et réduit à une lame vulvaire visible soit latéralement, soit en face ventrale. (Site web. 1).

La première synthèse générale de l'odonatofaune Algérienne, était sous la plume de Samraoui et Menai (1999) qui ont permis de porter à 63 le nombre total des espèces connues d'Algérie.

But Et Objectifs

- Acquérir une connaissance pratique des peuplements odonatologiques dans la région de Biskra, qui se trouve dans un étage bioclimatique saharien, identifier et caractériser une population.
- Connaître les principales notions en biologie et écologie générale.
- Etre capable de déterminer les espèces à partir des guides et clé d'identification.

Le premier chapitre de ce document est dédié aux libellules ; le second est consacré à la région d'étude et la méthodologie ; l'analyse des résultats sera traitée dans le troisième chapitre.

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Présentation de l'ordre des odonates

1.1. Présentation générale de l'ordre des odonates

Les odonates constituent un ordre d'insectes hémimétaboles à larves exclusivement aquatiques. Ils sont paléontologiquement un peu plus récents que les éphéméroptères. Ils sont connus depuis le Carbonifère, notamment par les gigantesques Méganisoptères (75 cm d'envergure contre environ 15 cm pour l'actuel *Anax imperator*) qui disparaîtront au Jurassique. C'est au Permien qu'apparaissent les véritables Odonates avec trois sous-ordres : Zygoptères, Anisozygoptères et Anisoptères. Les Anisozygoptères vont se diversifier très fortement au Jurassique, puis disparaître presque complètement au Crétacé ne laissant que deux espèces aujourd'hui (au Japon et dans l'Himalaya). Les seuls sous-ordres dominants aujourd'hui sont les Zygoptères et les Anisoptères. D'un point de vue phylogénétique, les Zygoptères sont plus primitifs que les Anisoptères (Tachet et al., 2010).

1.2. Description des Sous-ordres

Les caractéristiques générales des 2 principaux groupes taxonomiques de libellules sont mentionnées dans le tableau ci-dessous (Tableau. 1) et (Fig. 1)

Tableau 1. Description des sous ordres des odonates (Bricault, 2012).

Les Anisoptères	Les Zygoptères
➤ Corps trapu, abdomen large	➤ Corps frêle, abdomen fin
➤ Vol rapide	➤ Vol assez lent
➤ Ailes écartées au repos Ailes différentes (ailes postérieures plus larges que les ailes antérieures)	➤ Ailes jointes au repos ➤ Ailes de même forme
➤ Tête globuleuse	➤ Tête plus large que longue
➤ Yeux accolés au moins en un point	➤ Yeux séparés

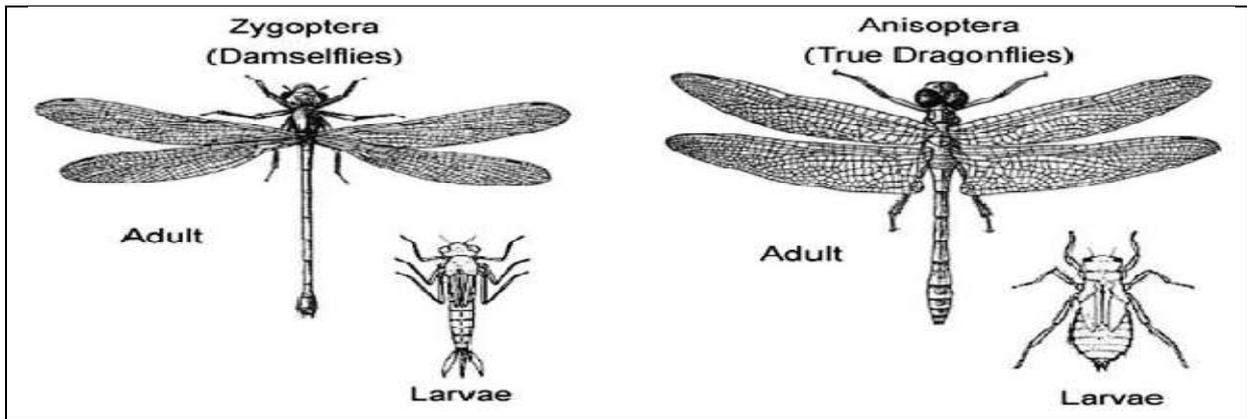


Figure 1. Morphologie générale des deux principaux groupes taxonomiques de libellules
(Meyer, 2009 in Berquier, 2015)

1.3. Systématique

Ordre des **Odonata**

Sous-ordre des **Zygoptera**

Famille des **Calopterygidae** (1 genre, 4 espèces et 2 sous-espèces)

Famille des **Lestidae** (2 genres, 7 espèces et 2 sous-espèces)

Famille des **Platycnemididae** (1 genre, 3 espèces)

Famille des **Coenagrionidae** (7 genres, 18 espèces)

Sous-ordre des **Eiproctophora**

Infra-ordre des **Anisoptera**

Famille des **Aeshnidae** (5 genres, 14 espèces)

Famille des **Gomphidae** (5 genres, 10 espèces et 1 sous-espèce)

Famille des **Cordulegastridae** (1 genre, 2 espèces et 1 sous-espèce)

Famille des **Macromiidae** (1 genre, 1 espèce)

Famille des **Corduliidae** (4 genres, 7 espèces et 1 sous-espèce)

Famille des **Libellulidae** (7 genres, 24 espèces et 2 sous-espèces) (Berquier, 2015).

1.4. Morphologie et anatomie

1.4.1. Larves

Les larves sont de teinte relativement terne comparées aux adultes. Leur caractéristique fondamentale, quel que soit le sous-ordre, est la présence d'un labium transformé en organe préhenseur (le masque). La tête des larves est peu mobile comparée à celle des adultes, mais le nombre d'articles ne dépasse pas sept. Les yeux composés sont bien développés, Les ocelles sont peu visibles. Le labre est transversal, avec de nombreuses dents aigues. Les trois segments thoraciques des larves présentent sensiblement le même développement. Les pattes sont relativement longues et servent essentiellement à la locomotion (Tachet *et al.*, 2010).

L'abdomen est toujours plus court que chez l'adulte, il porte souvent des épines (protubérances épineuses) sur l'axe médio-dorsal et sur les bords latéraux postérieurs des derniers segments abdominaux. L'extrémité de l'abdomen permet de différencier les deux Sous-ordres. Chez les Zygoptères, l'extrémité de l'abdomen comprend deux pièces latérales très courtes un épiprocte court, également prolongé par une lamelle branchiale. Ces lamelles branchiales ont des formes variées selon les genres et son de ce fait utilisées en systématique. Chez les Anisoptères, l'extrémité de l'abdomen constitue une pointe conique (pyramide anale) constituée de deux paraproctes latéraux, flanqués de deux cerques uniarticulés et dorsalement d'un épiprocte impair (Fig. 2) (Tachet *et al.*, 2010).

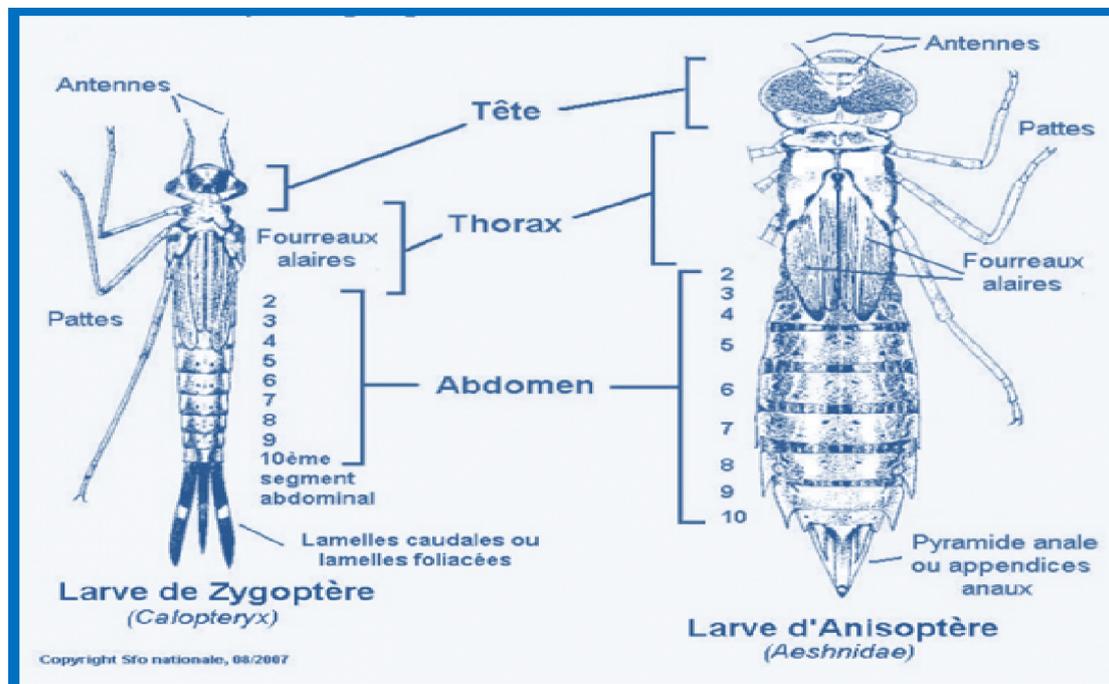


Figure 2. Morphologie générale de la larve des odonates (Bouchard, 2004 in Zebsa, 2016)

1.4.2. Adultes

Les adultes, contrairement à de nombreux adultes d'insectes aquatiques, sont souvent très colorés, la coloration concernant le corps et parfois ailes. La tête est volumineuse. Les yeux composés sont très développés. Ils sont séparés dans le plan médian chez les Zygoptères ils se touchent dans le plan médiadorsal chez les autres Anisoptères. Les antennes sont courtes, les ocelles sont présents et visibles. Labre, maxilles et mandibules sont du même type que ceux des larves ; en revanche le labium est court, non protractile. La tête est très mobile par rapport à l'axe du corps (Fig. 3) (Tachet et al., 2010).

Le prothorax est constitué un synthorax abritant de puissants muscles alaires. Les pattes sont allongées, relativement grêles et peu différentes les unes des autres. Rabattues latéralement chez les Zygoptères. Chez ces derniers, les ailes sont rabattues dorsalement les unes contre les autres. Chez les Anisoptères, les ailes antérieures sont plus étroites que les ailes postérieures ; les deux paires d'ailes possèdent une nervation très dense. Au repos, les ailes des Anisoptères sont toujours disposées dans un plan horizontal. Chez tous les Odonates, chaque aile porte près du bord antérieur externe un ptérostigma (Tachet et al., 2010).

L'abdomen est toujours plus long que chez les larves, souvent cylindrique. Il porte à l'extrémité différentes pièces de l'armature génitale. Chez les mâles, comme chez les femelles, l'orifice génital est situé à l'extrémité de l'abdomen, mais le mâle porte en outre ventralement au niveau du deuxième segment un pénis de structure complexe. Il y a donc chez les mâles séparation entre l'orifice génital et l'appareil copulateur (Tachet et al., 2010).

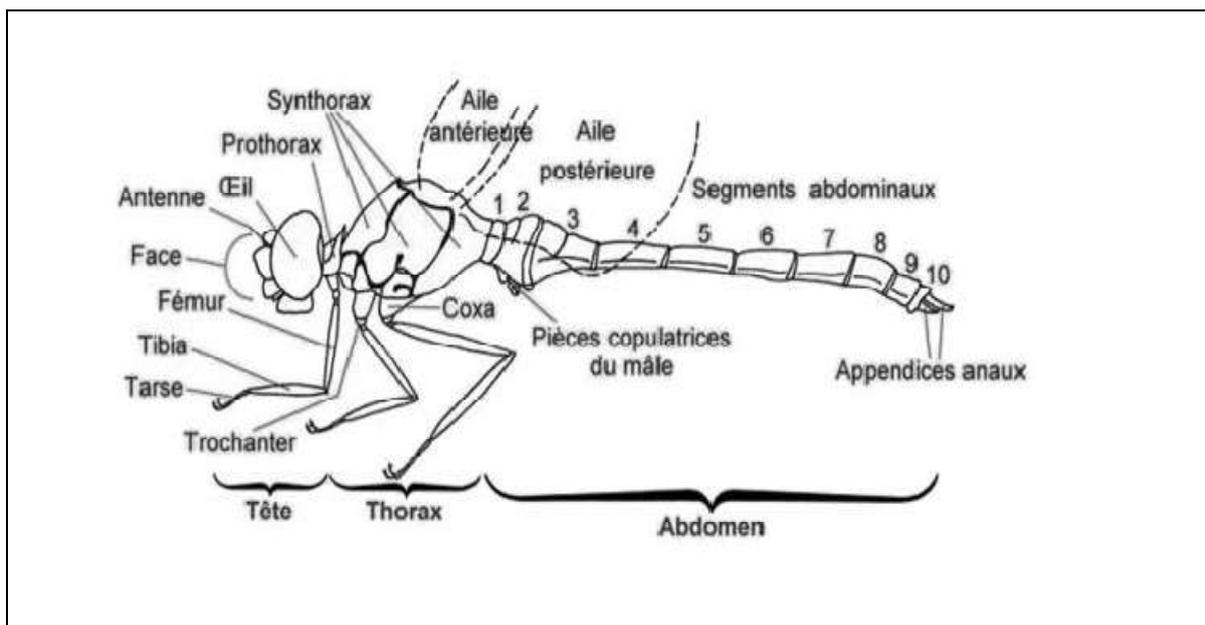


Figure 3. Morphologie générale d'une libellule (Site web. 2)

1.5. Cycle de vie des Odonates

Le cycle de vie des libellules se compose de 3 grandes phases (Fig. 4) :

➤ L'œuf. Cette phase peut durer de quelques jours à plusieurs mois selon les espèces. Les œufs peuvent être pondus directement dans l'eau, dans ou sur des tissus vivants ou morts des végétaux aquatiques ou riverains, voire même quelques fois sur des substrats exondés (Corbet, 2004 ; Roché et al., 2008 ; Lambret et al., 2015) (in Berquier, 2015). Après la ponte, l'embryon se développe jusqu'à l'éclosion qui donne naissance à une première larve, appelée prolarve (Corbet, 2004 ; Grand et Boudot, 2006) (in Berquier, 2015).

➤ 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. (Heidemann & Seidenbuch, 2002 ; Corbet, 2004 ; Kriska, 2013) (in Berquier, 2015). Lorsque leur taille et les conditions environnementales le permettent, ces dernières vont quitter le milieu aquatique, puis se métamorphoser en adultes au cours d'une mue imaginale appelée « émergence ».

➤ 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, (Corbet, 2004 ; Doucet, 2010). Les adultes s'alimentent essentiellement d'insectes volants (diptères, etc.) (Berquier, 2015).

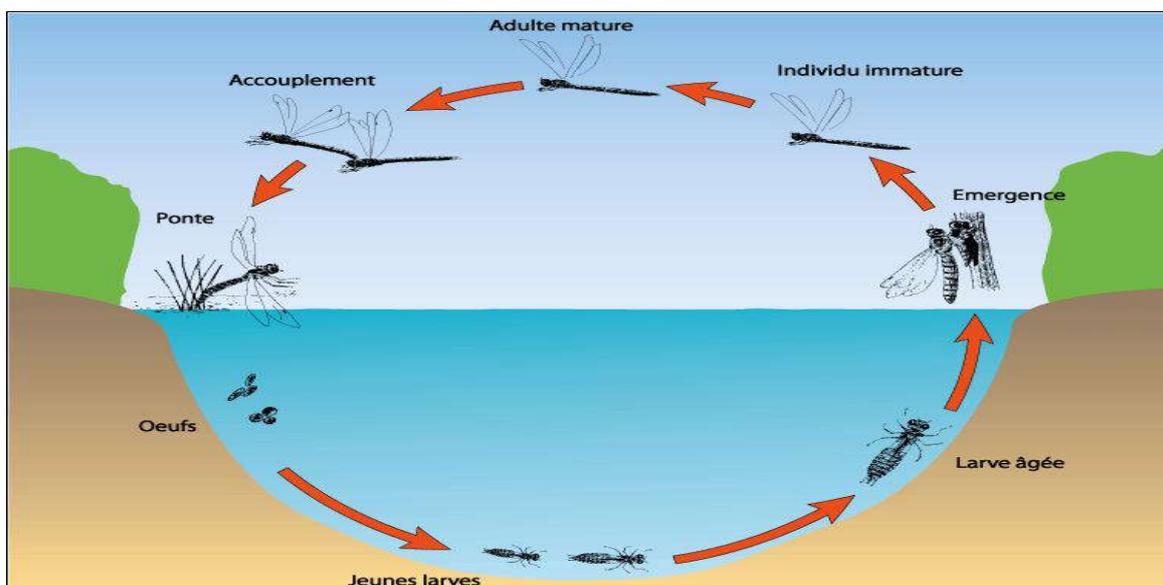


Figure 4. Cycle de vie des odonates (Berquier, 2015).

1.6. Biologie de l'ordre des odonates

1.6.1. La reproduction

La reproduction est tout à fait originale. Le mâle, avant l'accouplement, doit transférer le sperme depuis l'extrémité de l'abdomen vers l'orifice génital secondaire pourvu d'un pénis situé sur le segment abdominal 2. Ensuite, grâce à des pièces sclérifiées présentes à l'extrémité de l'abdomen, le mâle saisit la femelle au niveau du prothorax chez les Zygoptères, en arrière de la tête chez les Anisoptères. La femelle recourbe l'abdomen vers l'orifice génital du mâle situé sur le deuxième segment abdominal. Mâle et femelle peuvent voler (en tandem) avant et après l'accouplement. Chez les Zygoptères et les Aeshnidae, les pontes sont endophytiques ; chez tous les autres Anisoptères, les pontes ne sont pas endophytiques. La femelle de *Cordulegaster* dépose ses œufs dans le sable, les femelles de libellulidae les déposent à la surface de l'eau. Le nombre d'œufs par pontes varie de quelques centaines à plusieurs milliers.

De l'œuf sort une (pro)larve qui, essentiellement par des mouvements de contraction de tout le corps, va s'extraire d'une enveloppe et libérer une véritable larve de premier stade (le processus relève plus d'une éclosion en deux temps que d'une véritable mue). Il y a de sept à quinze stades larvaires ; la durée du développement larvaire varie de un à cinq ans (Tachet et *al.*, 2010).

1.6.2. Prédation

Les larves sont exclusivement prédatrices. Elles détectent leurs proies grâce à leurs yeux composés, mais aussi grâce aux antennes et aux nombreuses soies portées par les pattes prothoraciques. Lorsque la proie est suffisamment proche, la larve projette brutalement mentum et prémentum vers l'avant, écarte largement les palpes labiaux, qui se referment sur la proie prémentum et mentum reprennent leur position initiale, ce qui permet de ramener la proie vers les autres pièces buccales. La proie fermement maintenue par les palpes labiaux est prise en charge par les maxilles et les mandibules. A la fin de la vie larvaire, les larves, telles celles des Plécoptères, gagnent, support émergé et subissent alors la mue imaginale ; cette émergence a lieu généralement au crépuscule ou la nuit (Tachet et *al.*, 2010).

Partie expérimentale

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

Matériel et méthodes :

Dans ce présent chapitre, nous décrivons brièvement les trois stations d'étude ; les techniques d'échantillonnage appliquées aux Odonates ; le matériel associé à leur suivi sur le terrain ainsi que les différents indices écologiques utilisés pour caractériser la faune odonatologique. Dans une durée de 4 mois du début de février jusqu'au d' juin de l'année 2020

2.1. Présentation de la région d'étude

La wilaya de Biskra est située à l'Est du pays et plus exactement au Sud des Aurès qui constituent sa limite naturelle au Nord. Elle s'étend au Sud-Est jusqu'à la zone du Chott Melghir et au Sud-Ouest jusqu'au commencement du grand erg oriental. D'une superficie de 21.671,2 Km², la wilaya de Biskra est limitée par : La wilaya de Batna au Nord, la wilaya de M'sila au Nord –West, la wilaya de Djelfa au Sud-Ouest et la wilaya de Khenchela au Nord et à l'Est (Fig. 6) (Anonyme, 2002).

Les caractères du climat saharien son dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraine de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et sec (Ozenda, 1991).

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. 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 (Dubief, 1953).

L'insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très remarqué du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, se qui accentue la sécheresse (Ozenda, 1991).

- **Diagramme Ombrothermique de Gaussen**

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) in Dehane, 2019. Définissent un mois sec 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 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

- **Climagramme d'Emberger**

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. Biskra est situé à bioclimatiques saharien et caractérisée par des hivers Tempéré.



Figure 5. Carte de situation géographique de la wilaya de Biskra (Site web. 3)

2.2. Les sites d'étude choisis

2.2.1. Description générale des sites d'étude

Nous présentons dans le tableau ci-dessous quelques caractéristiques générales des sites choisis pour notre étude (Tab. 2) (Fig. 6).

La présente étude a été menée sur 3 sites appartenant à trois communes situés dans la région de Biskra, les stations choisies pour chaque site représentant des bassins d'eau artificiels de différentes tailles en ciment ou en terre, utilisé dans l'arrosage des cultures agricoles et des serres.

Tableau 2. Caractéristiques générales des sites d'étude.

Site N°	Sites d'étude	commune	Daïra	Altitude	superficie (km²)	Loin de biskra	Nombre de station
1	M'ziraa	M'ziraa	Zeribet El-Oued	38 m	965,47	61 km	02
2	Sidi Okba	Sidi-Okba	Sidi-Okba	54 m	254,55 km ²	22km	01
3	Ain naga	Ain naga	Sidi-Okba	247 m	508,00 km ²	51km	01

Station

Station



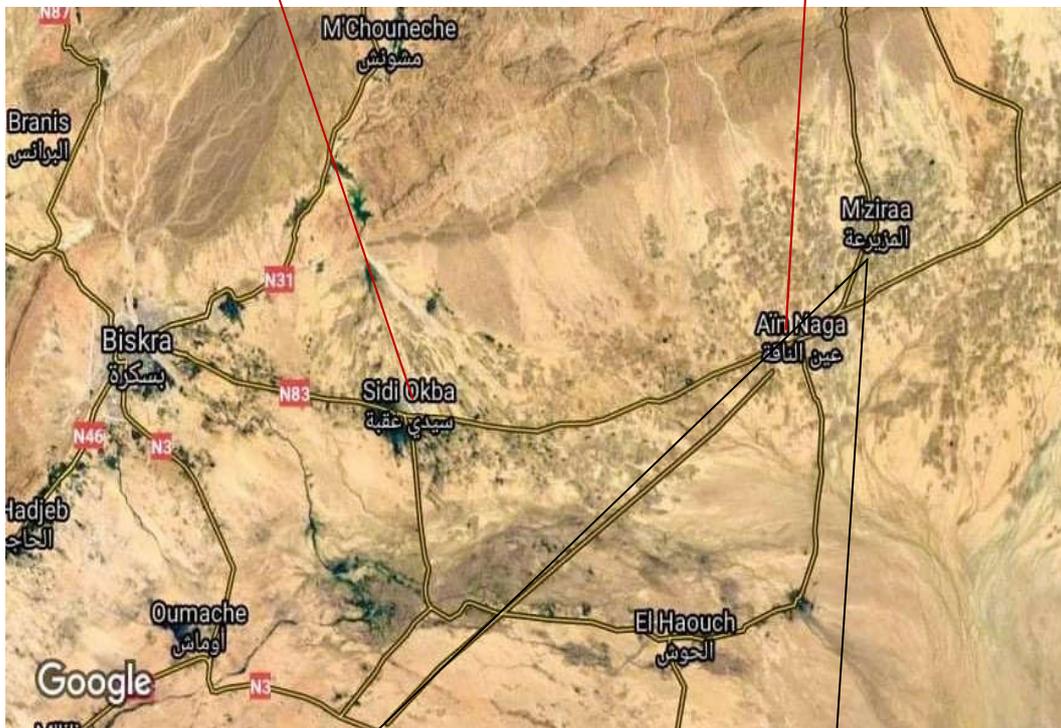
S

Repère placé
34°45'55"N 5°52'13"E • 53 m



S4

Repère placé
34°40'57"N 6°12'33"E • 2 m



S2

Repère placé
34°43'58"N 6°20'05"E • 57 m



S1

Repère placé
34°44'03"N 6°20'23"E • 58 m

Figure 6. Carte de situation des sites d'études et photos satellites des stations choisies (site web4)

2.2.2. Chronologie de l'étude

Nous avons réalisé plusieurs sorties sur terrain pendant la période s'étendant entre Février et juin 2020. Les détails concernant la chronologie des sorties et le type de prospection réalisé sont consignés dans le tableau 3.

Tableau 3. Chronologie des sorties et travail réalisé

Sortie N ⁰	La date	La station	Le travail effectué
01			Prospection du terrain, choix des sites.
02	20 février 2020	Sidi okba	observations de site Prise de photos
03	26 février 2020	Ain naga	La capture des imagos. Prise de photo. Designer le site et la station
04	06 mars 2020	Sidi okba	La capture des imagos et photographiez
05	07 mars 2020	Ain naga	La capture des imagos et photographiez
06	12 mars 2020	M'ziraa	La capture des imagos et Photographiez
07	16 mars 2020	Sidi okba	La capture des imagos et photographiez
08	23 mars 2020	M'ziraa	La capture des imagos et photographiez
09	12 mai 2020	M'ziraa	Prise de photo
10	3 juni 2020	M'ziraa	Prise de photo

2.3. Matériel

L'étude des libellules nécessite un équipement de terrain qui permet à la fois de les capturer, de les observer et de noter les informations sur leur comportement dans les différents biotopes. A chaque sortie sur terrain, le prospecteur devrait s'équiper du matériel suivant

2.3.1. Le filet entomologique

Le filet entomologique se compose souvent d'un manche d'1 à 2 m. A l'extrémité de ce dernier, se fixe un cercle métallique de 30 à 50 cm de diamètre, pourvu d'une poche plus ou moins longue, le plus souvent en nylon ou en polyester. Cette poche doit être translucide afin de permettre la localisation de l'insecte.

2.3.2. Un appareil photo numérique

Un appareil photo adapté à la prise de vue rapprochée, peut-être d'une grande aide. Bien sûr pour obtenir des images des habitats aquatiques et de leur environnement, des espèces in situ, mais aussi pour conserver une preuve de la présence de telle ou telle espèce particulière, afin d'en assurer l'éventuelle validation si un doute existe sur son identification.

2.3.3. Paire de jumelles

Des jumelles à mise au point rapprochée permettent dans certains cas d'assurer la reconnaissance de l'individu observé (surtout lorsqu'il est posé). Elles sont aussi utiles pour observer les mouvements et autres comportements de ces insectes.

2.3.4. Carnet d'observation

On a utilisé pour noter des observations et les informations relatives l'échantillonnage.

2.3.5. Flacons

On a utilisé des flacons pour placer des Imago. C'est une bouteille de différente Taille en matière plastique ou verre.

2.3.6. Plaque de polystyrène

Cette plaque peut avoir une surface variable selon les besoins.

2.3.7.Épingles

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).

2.3.8 Etiquette

On a utilisé pour mentionner la date et le lieu de capture du spécimen d'Odonates et aussi le nom du récolteur.

2.4. Méthodes

2.4.1 Travail effectué sur terrain

La capture des imagos se fait au filet entomologique, 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 avec toutes les références utiles (dates, noms du récolteur, lieu de récolte, numéro de référence, aussi des observations sur le climat) (Perron, 2005).

Chaque station a fait l'objet visite mensuelle durant une période de 4 mois entre février et juin. La durée moyenne de chaque visite a été d'environ 2 heures par météorologie favorable, entre 10 h et 13 h.

2.4.2. Travail effectué au laboratoire

En raison de la pandémie de coronavirus 19, nous n'avons pas travaillé en laboratoire, c'est pourquoi nous nous sommes appuyés sur des photos prise sur terrain ou chez nous après étalement des individus capturés pour identification des espèces.

2.4.2.1. L'identification

➤ L'état normal :

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). (Wolfgang et Werner, 2009).

2.5. Indices écologiques appliqués aux Odonates

La composition et l'organisation d'un peuplement peuvent être caractérisées par des outils descriptifs : la richesse spécifique ; la densité et la structure que l'on peut exprimer sous forme d'indice de diversité.

2.5.1. Richesse spécifique

C'est le nombre d'espèces (S) contactées au moins une fois au terme de N relevés (Blondel, 1975). C'est le nombre total d'espèces qui comporte le peuplement considéré dans

un écosystème donné (Ramade, 1984). Pour la présente étude, il s'agit de l'ensemble des espèces du peuplement d'Odonates observées dans les sites d'études choisis.

2.5.2. Richesse moyenne (Sm)

Selon Ramade (1984), la richesse moyenne est le nombre d'espèces contactées à chaque relevé, elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Ce paramètre est la richesse réelle la plus ponctuelle (Blondel, 1979).

2.5.3. Fréquence centésimale (Fc) ou abondance relative (Ar)

L'abondance centésimale des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (Frontier, 1983).

L'abondance spécifique d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce dans un milieu donné. L'abondance relative d'une espèce est le rapport de son abondance spécifique à l'abondance totale (fréquence relative). L'abondance totale correspond au nombre d'individus de toutes les espèces du peuplement.

$$F_c (\%) = n_i/N \times 100$$

n_i : est le nombre des individus d'une espèce

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

2.5.4. Fréquence d'occurrence (Fo) ou constance (C)

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée, par rapport au nombre total de relevés (Dajoz, 1982). Elle est calculée par la formule suivante :

$$F_o (\%) = P_i/P \times 100$$

P_i : est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P : est le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de **(C)** on distingue les catégories suivantes :

- Des espèces constantes si $75\% \leq C \leq 100\%$
- Des espèces régulières si $50\% \leq C < 75\%$
- Des espèces accessoires si $25 \leq C < 50\%$
- Des espèces accidentelles si $5\% \leq C < 25\%$

Chapitre 3: Résultats et discussion

3.1. Inventaire systématique

➤ Résultats

Au terme de nos prospections aux abords des 04 stations choisies, nous avons recensé 06 espèces odonates. Cet inventaire a été établi au cours de la période s'étendant entre février et juin 2020. Il s'agit des résultats obtenus par l'ensemble des différentes méthodes de capture utilisées à savoir : et le filet fauchoir. La liste systématique des espèces recensées a été dressée selon un ordre de classification après la consultation de plusieurs livres et mémoires comme : fiches odonates (Bricault, 2012) et Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord (Aguilar et domange 1998). Etude comparative des odonates au niveau de la réserve de chasse de Zeralde (Attab, 2017).

L'identification des échantillons recueillis est poussée jusqu'au genre et même à l'espèce. Le Tableau 04 récapitule ces espèces qui ont été déterminées en majorité par Mr. Agoun. M (Maitre-assistant dans le département des Sciences de la nature et de la vie, université de Biskra).

Tableau 4. Liste systématique des espèces d'odonates recensées dans la région de Biskra

Ordre	Sous-ordre	Famille	Espèces	Nom commun
Odonata	Anisoptères	Aeshnidae	<i>Hemianax ephippiger</i>	Anax porte-selle
		Libellulidae	<i>Trithemis annulata</i>	Trithémis annelé
			<i>Trithemis Kibyi</i>	Trithemis de Kirby
			<i>Trithemis sp</i>	
	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthetrum bluisant		
	Zygoptères	Coengrionidae	<i>Ischnura sp</i>	

➤ **Discussion**

Les odonates rencontrés aux bords des stations d'études regroupent un total de 48 individus et 06 espèces. Le sous ordre des Anisoptères englobent deux familles Aeshnidae et Libellulidae et 05 espèces *Hemianax ephippiger*; *Trithemis annulata*; *Trithemis Kibyi trithemis sp* et *Orthetrum coerulescens* et celui des Zygoptères avec une seule famille : coengrionidae et une seule espèce : *Ischnura sp*.

3.1.1. Description des espèces inventoriées

• **SUPER-ORDRE: ZYGOPTERE**



Figure 7. *Ischnura sp* (photos personnelle)

Habitat : Eaux stagnantes voire temporaires

Période de vol : Début mai à fin septembre (Bricault, 2012)

SUPER-ORDRE: ANISOPTERES



Figure 8. *Trithemis sp*



Figure 9. *Hemianax ephippiger*



Figure 10. *Trithemis annulata*



Figure 11. *Orthetrum coerulescens*



Figure 12. *Tithemis kirbyi*

➤ *Hemianax ephippiger*

Habitat : Etangs et points d'eau de faible profondeur, chauds

Période de vol : Fin juillet à début octobre (Bricault, 2012)

➤ *Trithemis annulata*

Habitat : Les larves se développent dans les 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 : Avril à novembre selon (Samraoui et Corbet, 2000)

➤ *Trithemis kirbyi*

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

Période de vol : Avril à novembre selon (Samraoui et Corbet, 2000).

3.2. Structure et organisation des peuplements d'odonates

➤ **Résultats**

Abondance et constance

Afin de donner un aperçu sur l'importance numérique des différents taxons d'odonates recensés, nous avons opté à calculer l'abondance (Tab. 05), les fréquences d'abondance en pourcentages (Tab. 06) et les fréquences d'occurrence des différentes espèces inventoriées (Tab. 07)

Tableau 5. Abondance (ni) par station.

Sites Espèces	Site 01		Site 02	Site 03
	S1	S2	S 3	S 4
<i>Hemianax ephippiger</i>	02	01	03	0
<i>Trithemis annulata</i>	01	0	01	01
<i>Trithemis Kibyi</i>	0	0	02	02
<i>Trithemis sp</i>	03	0	0	0
<i>Orthetrum coerulescens</i>	0	01	01	0
<i>Ischnura sp</i>	10	07	09	04

Tableau 6. Abondance (ni), Effectifs totaux (N) et fréquences relatives (F %) des différentes espèces.

Liste des espèces	Ni	Fc (%)
<i>Hemianax ephippiger</i>	06	12,5%
<i>Trithemis annulata</i>	03	6,25%
<i>Trithemis Kibyi</i>	04	8,333%
<i>Crocothemis erythraea</i>	03	6,25%
<i>Orthetrum coerulescens</i>	02	4,166%
<i>Tschnura sp</i>	30	62,5%
	N = 48	

Tableau 6. Fréquence d'occurrence (C %) et échelle de constance des espèces recensées (Ec).

Espèces	Sites			C%	Ec
	Sites 1	Site 2	Site 3		
<i>Hemianax ephippiger</i>	+	+	-	66,66	R
<i>Trithemis annulata</i>	+	+	+	100	C
<i>Trithemis Kibyi</i>	-	+	+	66,66	R
<i>Trithemis sp</i>	+	-	-	33,33	A
<i>Orthetrum coerulescens</i>	+	+	-	66,66	R
<i>Tschnura sp</i>	+	+	+	100	C

(C % : Constance d'occurrence, Ec : Echelle de constance, C : Constante, A : Accessoire, R : régulières, + : Présence de l'espèce, - : Absence de l'espèce).

➤ Discussions

Les résultats montrent que dans les trois sites : l'espèce *Trithemis annulata* et *Ischnura sp* sont représentées par (100%) de constance. Les trois espèces *Orthetrum coerulescens*, *Trithemis Kibyi* et *Hemianax ephippiger* se répartissent d'une manière régulière (66,66%). En revanche, *Trithemis sp* développent une répartition accessoire (33,33%) dans les trois sites.

En ce qui concerne l'abondance relative, l'espèce *Ischnura sp* s'est révélé la plus représentative avec une fréquence de 62,5%. Elle est suivie par *Hemianax ephippiger* avec une fréquence de 12,5%. A côté de ces deux espèces, on peut facilement rajouter l'espèce *Trithemis Kibyi* qui est présente avec 8,33% (Tab.06). Le reste des espèces (*Trithemis annulata*, *trithemis*, *Orthetrum coerulescens*) sont moyennement abondantes ; l'abondance ne dépassant pas 07%.

3.3. Richesse spécifique

➤ Résultats

Afin d'évaluer la composition du peuplement d'odonates étudié, nous avons calculé la richesse spécifique totale et moyenne, une fois, pour les trois sites (Tab. 08).

Tableau 7. Richesse totale (S), richesse moyenne (Sm), du peuplement d'odonate suivant les trois stations d'étude.

Site	Site 1	Site 2	Site 3
Paramètre			
S	05	05	03
S	06		
S_m	4.33		

Discussion

La richesse totale la plus élevée est signalée dans les deux premier sites de M'ziraa et Sidi okba avec 5 espèces.

On observe que les valeurs de la richesse totale (S=6) et la richesse moyenne (Sm = 4,33) sont proche, ce faible écart peut indiquer une certaine homogénéité entre les sites qui sont des bassins artificiels utilisés pour l'arrosage des cultures agricoles et des serres.

3.4. Données comparative dans différents régions d'Algérie

➤ Résultats

Dans le tableau ci-dessous une comparaison entre des études faites sur l'inventaire des odonates dans différentes régions en Algérie.

Dans notre région de Biskra, et selon (Dehane ,2019), 07 espèces ont été signalé (*Hemianax ephippiger*, *Anax imperator*, *Orthetrum chrysostigma*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii*, *Trithemis annulata*, *Trithemis kirbyi*), parmi ces espèces l'espèce signalé dans notre régions, *Orthetrum coerulescens*.

Aroudj et Touati, 2018 avec 13 espèces recensé dans la région de blida, ces espèces sont : *Sympecma fusca* ;*Coenagrion scitulum* ;*Enallagma cyathigerum* *Ischnura elegans* ;

Ischnura graellsii ; *Anax imperator* ; *Anax parthenope* ; *Hemianax ephippiger* ; *Crocothemis erythraea* ; *Orthetrum cancellatum* ; *Orthetrum coerulescens* ; *Orthetrum trinacria* ; *Sympetrum fonscolombii* ; *Sympetrum sanguineum* ; *Trithemis annulata* et *Trithemis kirbyi*

Notre étude révèle une faible richesse Odonatologique (6 espèces) par rapport aux études réalisées dans des régions à étage bioclimatique semi-aride : Selon l'étude d'Aggouni dans Constantinois (2004) in Dehane ,2019. 27 espèces sont enregistrées: 17 Anisoptères et 10 Zygoptères

➤ **Discussion**

La grande différence entre la richesse totale et les effectifs totaux des autres études peut être expliqué par le nombre élevé de sorties réalisées notant aussi qu'il existe des espèces qui n'ont pas été reconnus en raison de la difficulté de les identifier à travers les photos.

Tableau 8. Données comparative dans différents régions d'Algérie.

Etude	Période d'étude	La région	Sites d'étude	S	N
Aroudj et Touati, 2018	trois mois entre avril et juin.	Bejaia	Beluol Tamelaht Marais Tamelaht	17 12	864
(Attab, 2017)	5 mois	Blida	La réserve de chasse de Zéralda	13	220
Bouziane, 2018	janvier 2015 et juin 2016	Annaba	Oued Bouarroug	19	1810
Dehane, 2019	09 mois (de septembre 2018 à mai 2019)	Biskra	Sidi Khaled	07	36
Satha yalles, 2008	10 Mai 2007 au 25 Avril 2008	Guelma	Bouhamdane et Seybouse,	32	
Présente étude	4 mois (Février-Juin)	Biskra	Sidi Okba, Ain naga, M'ziraa	6	48

Conclusion

La présente étude a été réalisée aux abords des bassins d'eau agricole, situé dans la région de Biskra, durant quatre mois (février à juin 2020). Au cours de notre étude, nous avons collecté 48 individus appartenant à 06 espèces d'odonates (zygoptères et Anisoptères).

Le sous ordre des Anisoptères est le plus riche en familles et en espèces.

Tschnura sp est l'espèce dominante signalée dans notre région d'étude avec (62,5 %) suivie par l'espèce *Hemianax ephippiger* avec (12,5%).

Deux espèces : *Trithemis annulata* et *Tschnura sp* sont considérées comme espèces constante avec une fréquence d'occurrence égale à 100%.

La richesse spécifique totale la plus élevée est notée dans le premier site de M'zria et le deuxième site de Sidi okba,

Nous notons une richesse spécifique proche à celle enregistré dans notre région d'étude (Sidi khaled), par contre elle est considéré comme faible richesse en comparant avec d'autres régions du pays, probablement due aux conditions climatiques durant la période d'étude ainsi que le nombre élevé de sorties réalisées.

Bibliographie

1. Aggouni M., 2004. Contribution à l'inventaire et à l'écologie des Odonates du Constantinois. Mémoire de Magister, université de Constantine, pp.49-50.
2. Anonyme, 2007. Espèces cibles de Paris - les odonates - Direction des espaces verts et de l'environnement. Division patrimoine Naturel. Paris, 3p.
3. Anonyme, 2002a. Atlas de 26 zones humides algériennes d'importance internationale. Document interne. Direction générale des forêts, Ed. Eddiwan, Alger, 89p
4. Aroudj.N et Touati.N 2018. Recensement des odonates dans certaines zones humides dans la région de Bejaia Univ Bejaia 18-19p
5. Attab. S., 2017. Étude comparative des odonates au niveau de la réserve de chasse de Zéralda. Mémoire master. Univ-Blida. 46-49p
6. Baaloudi.A., Module de formation Sur l'odonatologie. 28-37p
7. Bagnouls F., Gausson H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Bull.Soc.Hist.Toulouse, pp. 193-239
8. 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 (Doctoral dissertation) 18p.
9. 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 (Doctoral dissertation). 14p.
10. Blondel J., 1979, Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173p
11. Blondel J.1975. Les écosystèmes de Camargue. Courier de la Nature. 35: 43-56.
Blondel J. 1979. Biogéographie et écologie. Ed. Masson. Paris. 173 p.
12. Bouziane.A., 2018. Contribution a la connaissance et a la mise a jour des odonates des cours d'eaux de la région d'el-kala: bioécologie des populations bioindicatrices de pollution cas de l'oued bouarroug 74-88 p
13. Bricault .B. 2012-fiches odonates, Société nationale de protection de la nature | 9, rue Cels – 75014 Paris
14. Corbet, P.S. (2004). Dragonflies. Behavior and Ecology of Odonata, revised edition. Cornell University Press. Ithaca, NY
15. D'Aguiar J., Dommanget J-L. 1985. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord: les guides du naturaliste.461 pages.

16. 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.
17. Dajoz R. (1982). Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris. 503 p
18. Dehane. H., 2019. Contribution à l'étude de l'inventaire des Odonates à Oued Djedi (Biskra). Mémoire master. Université de Biskra, 15- 17 p
19. Dehane. H., 2019. Contribution à l'étude de l'inventaire des Odonates à Oued Djedi (Biskra). Mémoire master. Univ-Biskra, 18p.
20. Dommanget, J. L.1999. La conservation des couleurs et la préparation des libellules
21. Doucet, G. (2010). Clé de détermination des exuvies des odonates de France. Société française d'odonatologie.
22. Dubief J. 1953. Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed. Inst. Rech. Sah., Alger. pp. 26-103 (Dehane, 2019)
23. Frontier S. 1983. Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson. Paris. 494 p
24. Grand, D., Boudot, J.P. (2006). *Les libellules de France Belgique et Luxembourg*. Biotope. Coll. Parthénope. Mèze.
25. Heidemann, H., Seidenbusch, R. (2002). Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne:(sauf de Corse). Société française d'odonatologie.
26. Kriska, G. (2013). Dragonflies and Damselflies–Odonata. *In*: Kriska, G. (Ed.). *Freshwater Invertebrates in Central Europe*. Springer Vienna. 194-209.
27. Lambret, P., Besnard, A., Matushkina, N. (2015a). Initial preference for plant species and state during oviposition site selection by an odonate. *Entomological Science*. 1-6.
28. Ndiyae, A B., 2010. Module de formation des formateurs sur le suivi des odonates. Weltand international Afrique. Gambie : s.n., 2010. Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie, 05p.
29. Office nationale de la météorologie. 2013. Climat de la wilaya de Biskra (2003-2013).
30. Ozenda P. 1991. Flore de sahara. 3eme édition mise à jour et augmentée, Paris, Edition du CNRS. 662 p.
31. Perron J.M. 2005. Une méthode facile et collectionner les Odonate, PP.3-9.
32. Perron J.M. 2005. Une méthode facile et collectionner les Odonate, PP.3-9.

33. Ramade F. (1984). *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris. 379 p.
34. Roché, B., Dommanget, J.L., Grand, D., Papazian, M. (2008). *Atlas des Odonates de Corse*. Direction Régionale de l'Environnement, Société française d'Odonatologie.
35. Samraoui B et Menai R. (1999). A contribution to the study of Algerian Odonata.
36. Samraoui B., Corbet P.S. 2000. The Odonata of Numidie. Part 1. status and distribution *International Journal of Odonatology* 3 (1): 11 -25.
37. Sathayalles.A., 2008. caractérisation du peuplement odonatologique des Bassins versants de Bouhamdane et Seybouse 78-93 p.
38. Tachet, H., Richoux, P., Bournaud, M., & Usseglio-Polatera, P. 2010. *Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie (Vol. 15)*. Paris: CNRS editions.) p244
39. Wolfgang, D., & Werner, R. 2009. *Guide des insectes. La description, l'habitat, les mœurs*. Delachaux et Niestlé SA, Paris.

Site web

- (Source : Sfo) : <http://www.libellules.org> In Berquier, 2015 (Site web. 2)
- (Wikipedia.org, 2015) (Site web. 3)
- Google Earth 2020 (site web 05)
- <https://fr.db-city.com/Alg%C3%A9rie--Biskra--Sidi-Okba--Naga> (site web. 4)
- (<http://www.libellules.org/famille/libellulidae-anisopteres.html>.) (Site web. 1)

الدراسة الحالية تعالج اليعاسيب في منطقة بسكرة. تمتد هذه الدراسة على مدى أربعة أشهر ، من فبراير إلى يونيو 2020. وتتعلق هذه الدراسة بالبحث في أربع محطات على شكل أحواض مائية مخصصة للزراعة تقع في بلديات المزرعة وسيدي عقبة وعين الناقة.

أتاحت النتائج التي تم الحصول عليها تحديد مجموع 48 فردًا ، ينتمون إلى 6 أنواع من اليعاسيب موزعة على رتبتي فرعيتين *anisoptera* و *zygoptera*.

يتم تمثيل *Zygopters* من قبل عائلة واحدة وهي *Coenagrionidae* ممثلة بالنوع *Ischnura sp*. أما *Anisoptera* فيتم تمثيله من قبل عائلتين ؛ نوع واحد ينتمي إلى الأسرة الأولى من *Aeshnidae* وهو *Hemianax ephippiger*، والعائلة الثانية من *libellukidae* ممثلة بأربعة أنواع هي : *Trithemis annulata* و *Trithemis kirbyi* و *Cothemis coules*.

الكلمات المفتاحية: اليعاسيب، بسكرة. الأحواض الاصطناعية.

Résumé

La présente étude traite l'odonatofaune de la région de Biskra. Cette étude s'étale sur quatre mois, du mois de Février jusqu'au mois de Juin 2020. Nos investigations portent sur l'exploration de quatre stations sous forme de bassins artificiels situé dans les communes de M'ziraa, Sidi Okba et Ain naga.

Les résultats obtenus ont permis d'identifier un taux de 48 individus capturés, appartenant à 6 espèces d'odonates réparties sur deux sous-ordres (zygoptères et anisoptères).

Les zygoptères sont représentés par une seule famille qui est *Coenagrionidae* représentée par l'espèce : *Ischnura sp*. Quant aux Anisoptères sont représentées par deux famille ; une seule espèce appartenant à la première famille des *Aeshnidae* et qui est *Hemianax ephippiger*, la deuxième famille des *libellukidae* représentée par quatre espèces qui sont : *Trithemis annulata*, *Trithemis kirbyi*, *Trithemis* et *Orthetrum coerulescens*.

Mots clés : Odonates, Zygoptère, Anisoptère, Biskra, bassins artificiels.

Abstract

This study deals with the odonatofauna of Biskra region. This study is spread over four months, from February to June 2020. Our investigations relate to the exploration of four stations in the form of artificial basins located in the municipalities of M'ziraa, Sidi Okba and Ain naga .

The results obtained identified a rate of 48 captured individuals, belonging to 6 species of odonates distributed over two suborders (*zygoptera* and *anisoptera*).

Zygoptera are represented by a single family which is *Coenagrionidae* represented by the species: *Ischnura sp*. As for the *Anisoptera* are represented by two families; a single species belonging to the first family of *Aeshnidae* and which is *Hemianax ephippiger*, the second family of *libellukidae* represented by four species which are: *Trithemis annulata*, *Trithemis kirbyi*, *Trithemis* and *Orthetrum coerulescens*.

