

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
**Université A. MIRA - Bejaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Biologiques et d'Environnement**  
**Spécialité Biologie Animale**

Réf :.....



Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Recensement des Odonates dans certaines  
zones humides dans la région de Bejaia**

Présenté par :

**AROUDJ Nabila et TOUATI Nassima**

Soutenu le : **23 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

**Mme. SADEDDINE .O.**

M.C.B

Présidente

**Mr. CHELLI A. M.**

M.A.A

Encadreur

**Mme. BENKHELLAT .O.**

M.C.B

Examinatrice

**Année universitaire : 2017 / 2018**

## **REMERCIEMENTS**

*Au nom du dieu, le tout miséricordieux, le très  
miséricordieux*

*Tout d'abord nous remercions ALLAH qui nous a fourni  
l'effort, le courage et la volonté pour accomplir et finaliser ce  
travail.*

*Nos sincères remerciements sont adressées en premier lieu, à  
notre encadreur Monsieur CHELLI A.M., qui nous a donné  
beaucoup de son temps à nous guider et accompagner durant  
toute la période consacrée à la réalisation ; de ce mémoire.  
Nous lui témoignons gratitude pour sa tolérance ; sa  
patience ; ses encouragements et ses précieux conseils.*

*Nous sincères remerciements sont adressées également aux  
membres de jury, M<sup>me</sup> SADEDDINE, O. et M<sup>me</sup> BEN  
KHALLAT, O. ; d'avoir accepté l'examen de ce travail.*

*Un grand merci est destiné à Monsieur BOUADAM S. ; de  
nous avoir accompagné de temps en temps sur terrain et pour  
son humour et encouragements.*

*Nous remercions vivement les responsables du département  
des Sciences Biologiques et d'Environnement pour leurs  
accueils et orientations à chaque fois qu'il y a besoin.*

*Nous remercions au passage, toute personne ayant participé  
de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.*

## **DEDICACES :**

*C'est avec un cœur plein de joie et de bonheur qui ont pris place à la tristesse et au malheur que je dédie ce mémoire fruit de mon dur labeur.*

*En premier lieu à ma défunte mère, celle qui a fait de moi celle que je suis aujourd'hui.*

*Et second lieu, à mon cher père et à mes cinq chères sœurs et frères avec qui j'ai partagé des moments de joie comme de tristesse, de bonheur comme de malheur.*

*En dernier lieu c'est à tout le reste de ma famille. Mes oncles, mes tantes, mes cousins, cousines et mes amis(es), et à tous mes enseignants et chef du département et surtout à notre promoteur CHELLI A. M. qui nous a encadré et guidé que je dédie ce travail.*

*(AROUDJ Nabila).*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mes chers parents, pour leur amour, soutien, sacrifices, compréhension et tendresse. Aucune expression ne pourra exprimer mes sincères sensations envers vous, que dieu vous bénisse.*

*Mon petit frère Khalifa, chère sœur Lamia et tout membre de ma famille.*

*Tous mes enseignants et mon encadreur M<sup>r</sup> CHELLI A. qui m'a guidé et encouragé.*

*Mes chères amies.*

*Et toutes personnes que je connais.*

*(TOUATI Nassima).*



**Liste des figures**

| <b>N°</b>        | <b>Titre</b>   | <b>Page</b> |
|------------------|--|-------------|
| <b>Figure. 1</b> | Morphologie générale des libellules                            | 03          |
| <b>Figure. 2</b> | Morphologie générale d'une libellule                           | 04          |
| <b>Figure. 3</b> | Morphologie générale de la larve des odonates                  | 05          |
| <b>Figure. 4</b> | Schéma du cycle de vie des odonates                            | 06          |
| <b>Figure 5</b>  | Les odonates dans la chaîne trophique                          | 07          |
| <b>Figure 6</b>  | Carte géographique de la Wilaya de Bejaia                      | 08          |
| <b>Figure 7</b>  | Diagramme de Bagnouls et Gaussen de la région de Bejaia        | 12          |
| <b>Figure 8</b>  | Diagramme ombrothermique d'Embrger pour la période 2008 à 2017 | 13          |
| <b>Figure 9</b>  | Localisation géographique de la station Betlou                 | 14          |
| <b>Figure 10</b> | Localisation géographique de station Tamelaht                  | 15          |
| <b>Figure 11</b> | Pourcentage des odonates /familles dans la région d'étude      | 22          |
| <b>Figure 12</b> | Abondance des espèces dans les deux stations d'étude           | 27          |



**Liste des tableaux**

| <b>N°</b>    | <b>Titre</b>  | <b>Page</b> |
|--------------|---|-------------|
| Tableau I    | Critères de comparaisons entre les Anisoptères et Zygoptères            | 03          |
| Tableau II   | Températures moyenne mensuelles de Bejaia pour la période (2008-2017)   | 10          |
| Tableau III  | Précipitations mensuelles (P) de la région de Bejaïa (2008– 2017)       | 10          |
| Tableau IV   | valeur du quotient pluviométrique de la région de Bejaia                | 13          |
| Tableau V    | Caractéristiques et cordonnés des stations prospectées                  | 14          |
| Tableau VI   | Liste des espèces d'odonates recensées dans les deux milieux d'étude    | 21          |
| Tableau VII  | Richesse totale, moyenne et spécifique dans les deux milieux d'études   | 23          |
| Tableau VIII | Abondance relative et fréquence d'occurrence des espèces inventoriées   | 25          |
| Tableau IX   | Diversité de Shannon et d'équitabilité appliquées aux odonates recensés | 28          |



**SOMMAIRE**

**LISTE DES TABLEAUX**

**LISTE DES FIGURES**

**INTRODUCTION** .....1

**CHAPITRE I : PRESENTATION DES ODONATES** .....2

I.1. Etymologie et historique des Odonates .....2

I.2. Systématique .....2

I.3. Description des sous-ordres .....2

    I.3.1. Les Anisoptères .....2

    I.3.2. Les Zygoptères .....2

I.4. Morphologie et anatomie des Odonates .....3

    I.4.1. Morphologie des adultes .....4

        I.4.1.1. La tête .....4

        I.4.1.2. Le thorax .....4

        I.4.1.3. L'abdomen .....4

    I.4.2 Morphologie larvaire .....5

I.5. Cycle de vie des Odonates .....5

I.6. Le réseau trophique chez les Odonates .....6

**CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE**.....8

II.1. Situation géographique .....8

II.2. Réseau hydrographique de la région de Bejaia .....8

II.3. Situation climatique.....9

    II.3.1 Températures .....9



|  |           |
|--|-----------|
| II.3.2 Pluviométrie .....  | 10        |
| II.3.3. Synthèse bioclimatique .....                                 | 11        |
| II.3.3.1 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen .....       | 11        |
| II.3.3.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER « Q2 ».....             | 12        |
| II.3.3.3. Calcul de Q2 de la région de Bejaïa .....                  | 13        |
| <b>CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES .....</b>                     | <b>14</b> |
| III. 1. Stations d'étude .....                                       | 14        |
| III. 2. Méthodologie .....   | 15        |
| III.3. Matériel .....  | 16        |
| III.3.1. Le filet entomologique .....                                | 16        |
| III.3.2. La loupe aplanétique .....                                  | 16        |
| III.3.3. Un appareil photo numérique .....                           | 17        |
| III.3.4. Paire de jumelles .....                                     | 17        |
| III.3.5. Un guide d'identification .....                             | 17        |
| III.3.6. Boîtes de récolte .....                                     | 18        |
| III.3.7. Une fiche de prélèvement .....                              | 18        |
| III. 4. Indices écologiques appliqués aux Odonates .....             | 18        |
| III. 4. 1. Richesse spécifique .....                                 | 18        |
| III.4.1. Richesse moyenne (Sm) .....                                 | 19        |
| III.4.3. Fréquence centésimale (Fc) ou abondance relative (Ar) ..... | 19        |
| III.4.4. Fréquence d'occurrence (Fo) ou constance (C) .....          | 19        |
| III.4.5. Diversité .....   | 20        |
| III.4.6. Equitabilité ou Equirépartition .....                       | 20        |





|   |    |
|---|----|
| <b>CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION</b> .....                        | 21 |
| IV.I. Résultats et discussion du recensement.....                         | 21 |
| IV.2. Résultats et discussion des indices écologiques de composition..... | 23 |
| IV.3. Résultats et discussion des indices écologiques de structure .....  | 27 |
| <b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....                                | 30 |
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....  | 31 |
| <b>ANNEXE</b> .....   | 36 |
| <b>RESUME</b>   |    |

# *INTRODUCTION*



### **INTRODUCTION :**

Les Odonates (libellules et demoiselles) sont l'un des premiers insectes ailés développés au Permien (Kalkman *et al.*, 2008). Actuellement, 5740 espèces d'Odonates connues dans diverses niches écologiques à travers le monde (Subramanian, 2009). Bien que les libellules soient fortement réparties dans divers biotopes, elles sont très sensibles à l'altération de leurs habitats. Les libellules sont donc considérées comme des indicateurs de la qualité d'eau douce (Watson *et al.*, 1982 ; Martín et Maynou 2016).

Les Odonates représentent un élément important de l'écosystème des milieux aquatiques. Tant prédateurs que proies, ils contribuent à la régulation de la faune d'une part et d'autre part participent au maintien et au développement d'autres espèces animales (Rudelle, 2014). Leur présence est donc un indice sûr de la richesse faunistique des eaux douces (D'Aguilar et Dommanget, 1998).

Ce taxon constitue actuellement l'un des groupes d'insectes les plus étudiés et les mieux connus du fait d'un nombre d'espèces assez faible et d'une détermination relativement aisée (Bonifait *et al.*, 2008). Malgré cela, les connaissances sur ce taxon demeurent inexistantes dans certaines régions d'Algérie.

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.

Ces dernières décennies, le nord d'Algérie a reçu une attention particulière de la part des odonatologues et naturalistes, ce qui a aidé à mieux faire connaître leur biologie et leur distribution dans ce vaste territoire. Mais la majorité de ces études odontologiques se sont concentrées à l'est du pays. Ce fabuleux groupe d'insectes est peu étudié dans la région de Bejaia et même dans le vaste territoire de la Kabylie à l'exception des deux prospections réalisées au niveau du lac Mezaia par Allegrini *et al.*, (2006) ; Moali et Durand (2015) et l'étude de Rokh (2017) dans quelques zones humides à Bejaia, le domaine reste vierge d'où la nécessité d'accentuer les recherches sur la bio-écologie des Odonates dans cette région.

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

*CHAPITRE I*  
*PRESENTATION DES ODONATES*



## CHAPITRE I : PRESENTATION DES ODONATES

### **I.1. Etymologie et historique des Odonates :**

Le terme Odonate fait référence «aux mâchoires dentées» des individus, le nom libellule dérivé des mots latins libellula et libellus, signifiant «petit livre», rappelle la position des ailes tenues fermées comme les pages d'un livre (Ternois, 2003).

Les Odonates actuels sont les descendants d'espèces fossilisées il y a quelque 250 millions d'années. En effet, les libellules très archaïques volaient parmi la végétation luxuriante des forêts humides du carbonifère il y a environ 300 millions d'années (Mc Gavin, 2000). Ce groupe d'insecte est notamment représenté par plusieurs espèces géantes dont *Meganeuropsis permiana*, pouvant atteindre 70 cm d'envergure et considéré comme le plus grand insecte ayant jamais existé (Grimaldi et Engel, 2005 ; Beckemeyer et Hall, 2007).

### **I.2. Systématique :**

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Règne :</b> Animalia              |
| <b>Embranchement :</b> Arthropoda    |
| <b>Sous Embranchement :</b> Hexapoda |

|                                |
|--------------------------------|
| <b>Classe :</b> Insecta        |
| <b>Sous-classe :</b> Pterygota |
| <b>Ordre :</b> Odonata         |

### **I.3. Description des Sous-ordres :**

Les Odonates regroupent deux Sous-ordres : les demoiselles (Zygoptera) et les libellules (Anisoptera).

#### **I.3.1. Les Anisoptères :**

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

#### **I.3.2. Les Zygoptères :**

Sont caractérisés par des espèces fines et grêles dont les deux paires d'ailes sont plus ou moins semblables. Celles-ci sont souvent nettement pédonculées à leur base. Leur abdomen allongé est fin et presque cylindrique. La tête est large, avec des yeux très espacés (D'Aguilar et Dommanget, 1998).

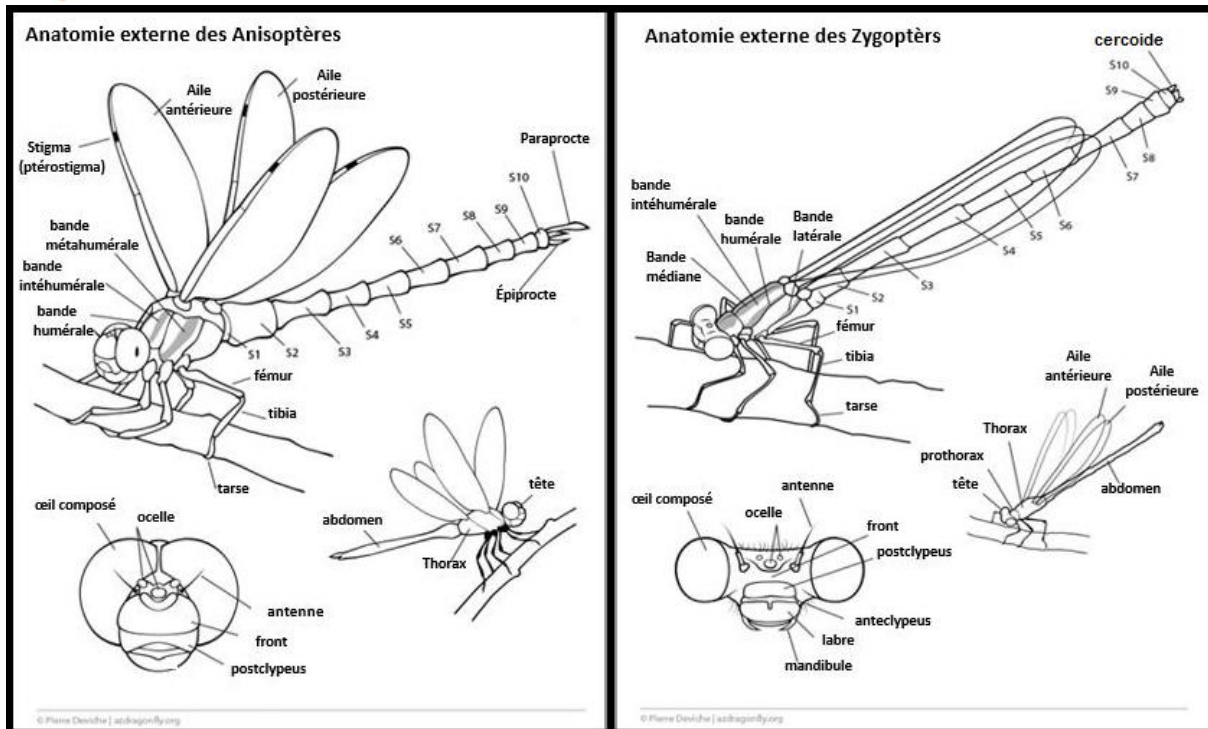


Figure 1. Morphologie générale des libellules (Source : Pierre Deviche ([http:// azdragonfly.orgexternal-anatomy](http://azdragonfly.orgexternal-anatomy))).

Tableau I. Critères de comparaisons entre les Anisoptères et Zygoptères.

| Les Libellules ou Anisoptères  | Les Demoiselles ou Zygoptères  |
|--|--|
| <b>Adultes</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grande taille</li> <li>• Yeux énormes et contigus</li> <li>• 2 paires d'ailes différentes, ouvertes au repos</li> <li>• Abdomen trapu et robuste</li> <li>• Vol rapide</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petite taille</li> <li>• Yeux petits et largement séparés</li> <li>• 2 paires d'ailes semblables, fermées au repos</li> <li>• Abdomen fin et élancé</li> <li>• Vol léger et lent</li> </ul> |
| <b>Larves</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Larves de formes plus massives</li> <li>• Masque plat ou concave</li> <li>• Nage par expulsion du contenu rectal</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Larves minces, allongées</li> <li>• Masque toujours plat</li> <li>• Nage par ondulation du corps</li> </ul>   |

**I.4. Morphologie et anatomie des Odonates :**

Les Odonates font partie des insectes les plus caractéristiques et facilement identifiables par leur morphologie (Figure 2). Comme tous les insectes, le corps des Odonates



est divisé en trois parties : la tête, le thorax, et l'abdomen, ce dernier toujours très allongé est prolongé par les appendices anaux. Sont pourvus de trois paires de pattes et de quatre ailes indépendantes (Grand et Boudot, 2006).

#### I.4.1. Morphologie des adultes :

##### I.4.1.1. La tête :

La tête des Odonates est toujours plus large que le thorax. Elle porte une paire d'yeux, séparés chez les Zygoptères et chez une famille d'Anisoptères les (Gomphidae), alors que chez tous les autres Anisoptères les yeux occupent la moitié de la tête, deux antennes sont implantées entre le vertex et le front, et trois ocelles disposés en triangle au centre du vertex (Testard, 1981).

##### I.4.1.2. Le thorax :

Le thorax est composé de deux parties inégales : un prothorax très réduit, et un volumineux synthorax, résultant de la fusion du méso- et du métathorax. Ses deux éléments sont inclinés vers l'arrière, tels que les ailes se trouvent rejetées en arrière par rapport aux pattes (Testard, 1981).

##### I.4.1.3. L'abdomen :

L'abdomen des Odonates comprend dix segments de longueur inégale et un rudiment de onzième. Cylindrique chez les Zygoptères et chez de nombreux Anisoptères. L'ensemble montre une grande flexibilité, indispensable pour la réalisation de la copulation. C'est au niveau de l'abdomen que se différencient le plus nettement les deux sexes (Testard, 1981).

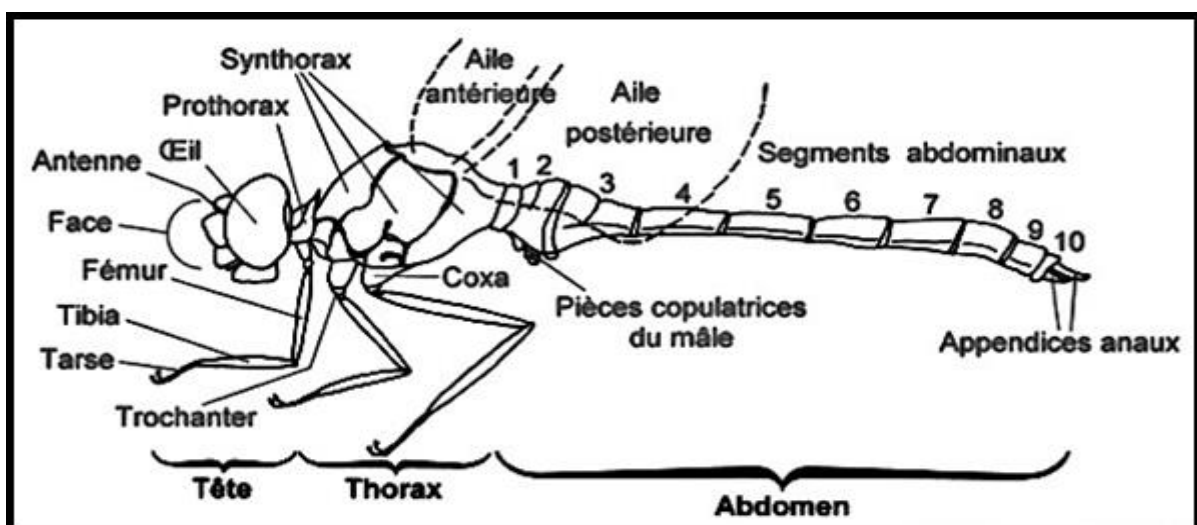


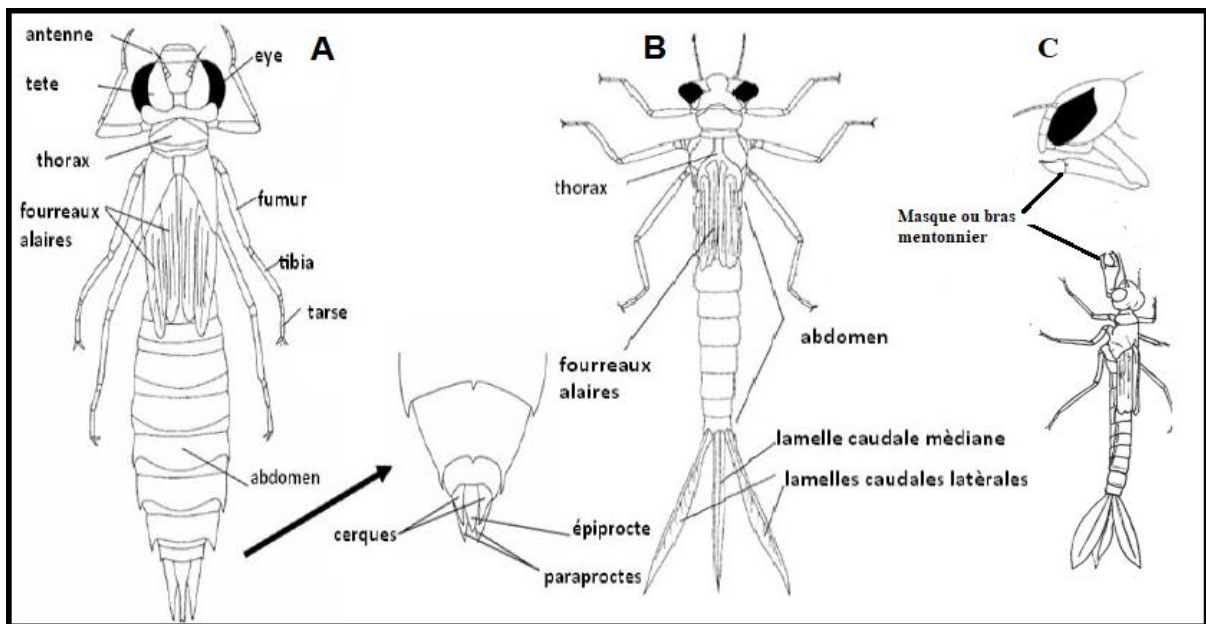
Figure 2. Morphologie générale d'une libellule. (Source : Sfo) : <http://www.libellules.org>



### I.4.2. Morphologie des larves :

Leur forme générale est très allongée chez les Zygoptères, tandis qu'elle est courte et élargie chez les Anisoptères. A partir de l'œuf et après un stade prolarve elles grandissent en effectuant des mues variant suivant les espèces (D'Aguilar et Dommanget, 1998).

La partie inférieure de la tête présente la particularité de posséder un organe préhensile spécialisé pour la capture des proies appelé « labium » ou parfois encore « bras mentonnier » (Doucet, 2010), (Fig. 3).



**Figure 3.** Morphologie générale de la larve des Odonates (Bouchard, 2004 in Zebsa, 2016).

### I.5. Cycle de vie des Odonates :

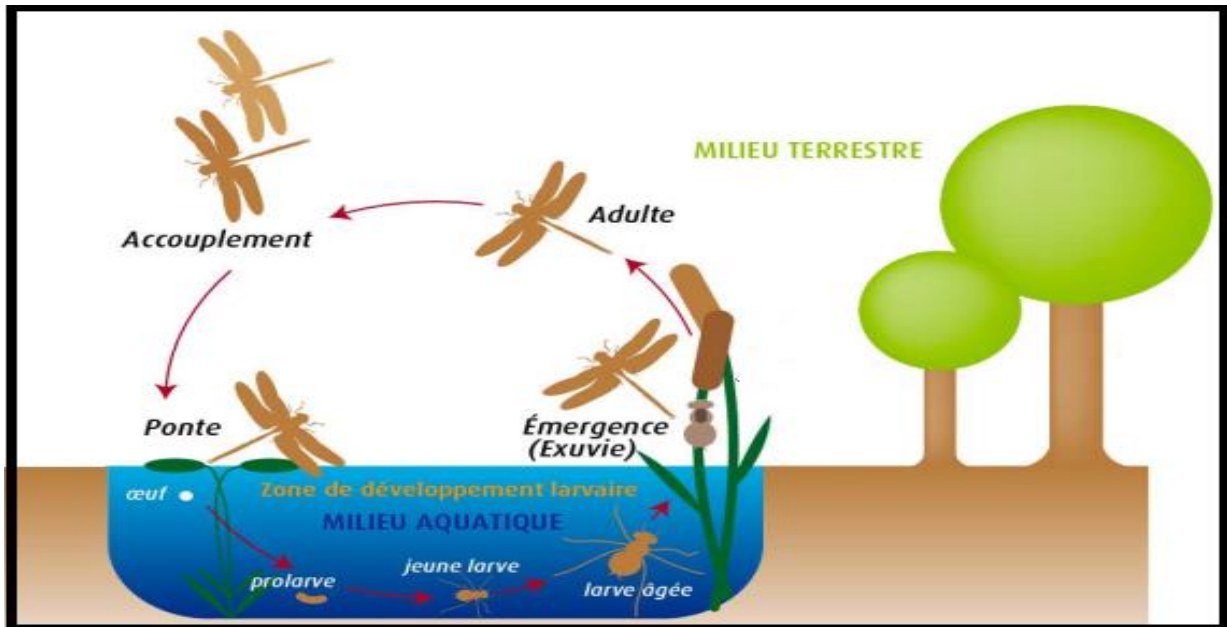
Les Odonates, comme la plupart des insectes, ont un cycle de vie complexe (Corbet, 1999). Ce sont à la fois des insectes hémimétaboles dont le développement est dépourvu de stade nymphal immobile et hétérométaboles car l'adulte et la larve ne vivent pas dans le même milieu. Le cycle de vie des libellules se compose de 3 grandes phases. Passant de l'œuf au stade adulte, ces derniers subissent plusieurs changements en regroupant les deux milieux aquatiques et terrestres (Fig. 4).

La vie de la libellule débute dans l'œuf. Après le développement embryonnaire, éclot une larve primaire ou prolarve quasiment immobile qui va rapidement muer pour se transformer en larve mobile. Animal aquatique, elle nage et respire à l'aide de branchies. Elle se nourrit de petits organismes aquatiques. Au fil du temps, elle grandira par plusieurs mues successives jusqu'au stade de larve mature. Après une lente métamorphose interne, elle sortira





de l'eau pour effectuer leur métamorphose sur un support émergé (pierre, végétation...). Une fois son corps et ses ailes déployés, l'imago prend son envol, laissant derrière lui son ancienne enveloppe, appelée exuvie (Wildermuth et Küry 2009 ; Barneix *et al.*, 2016).



**Figure 4.** Schéma du cycle de vie des Odonates - source : Opie et Sfo (2012) : <http://www.libellules.org>

### I.6. Le réseau trophique chez les Odonates :

Toutes les libellules, de la larve à l'adulte sont des prédateurs actifs qui se nourrissent de proies vivantes. Mais elles deviennent, à leur tour, les proies d'un grand nombre d'animaux qui les consomment comme partie de leur régime (Robert, 1963).

Durant leur vie larvaire, les libellules sont carnassières et extrêmement voraces. Leur alimentation se compose essentiellement de larves d'autres insectes (Trichoptères, Diptères, Coléoptères,...), de vers et de crustacés. La taille importe peu puisqu'elles sont capables de s'attaquer à des proies aussi grandes qu'elles comme les alevins et les têtards. Elles consomment aussi les larves d'autres espèces de libellules (Robert, 1963 ; Ternois, 2003 ; Jourde, 2010 a). 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, comme les Trichoptères, les Ephémères, les Diptères,... Certains Odonates comme l'Anax empereur s'attaquent même à des papillons de taille moyenne voire d'autres libellules (Zygoptères) (Ternois, 2003).



Bien qu'elles soient de redoutables prédatrices, les libellules trouvent souvent plus fort qu'elles. Aussi bien à l'état larvaire qu'au stade adulte, les Odonates ont de nombreux ennemis, mais ils sont particulièrement vulnérables au moment de l'émergence des adultes (Le Du et Lesparre, 2014).

Pendant la vie aquatique, les larves sont régulièrement inscrites au menu des Dytiques, des Nèpes et autres insectes aquatiques, sans compter les amphibiens, reptiles et les poissons qui ne rechignent pas à les dévorer. Lors de l'émergence, les libellules sont très vulnérables. Incapables de s'envoler, elles sont rapidement capturées par les oiseaux vivant en bordure de l'eau comme les hirondelles, les cigognes, les hérons et les canards. Hafner (1971) in Jakob (2008) a pu montrer que les odonates composaient environ 12% des espèces proies (en poids sec) de quatre espèces d'hérons. Selon Jourde (2010 a) ; Une seule Cigogne blanche a été observée dévorant 850 Sympétrums en 20 minutes lors d'une phase d'émergence massive.

La période de ponte est également critique pour les femelles qui sont happées par les grenouilles. (Jourde, 2010 b). Les hydracariens consomment les œufs des espèces à ponte exophytique. Il est par ailleurs fréquent de voir des poissons se rassembler sous les sites de ponte pour collecter les œufs, à mesure que les femelles les déposent. Mais d'autres facteurs sont tout aussi dangereux. Le vent, par exemple, propulse les imagos dans les toiles d'araignées ou endommage les ailes (Ternois, 2003 ; Jourde, 2010 a).

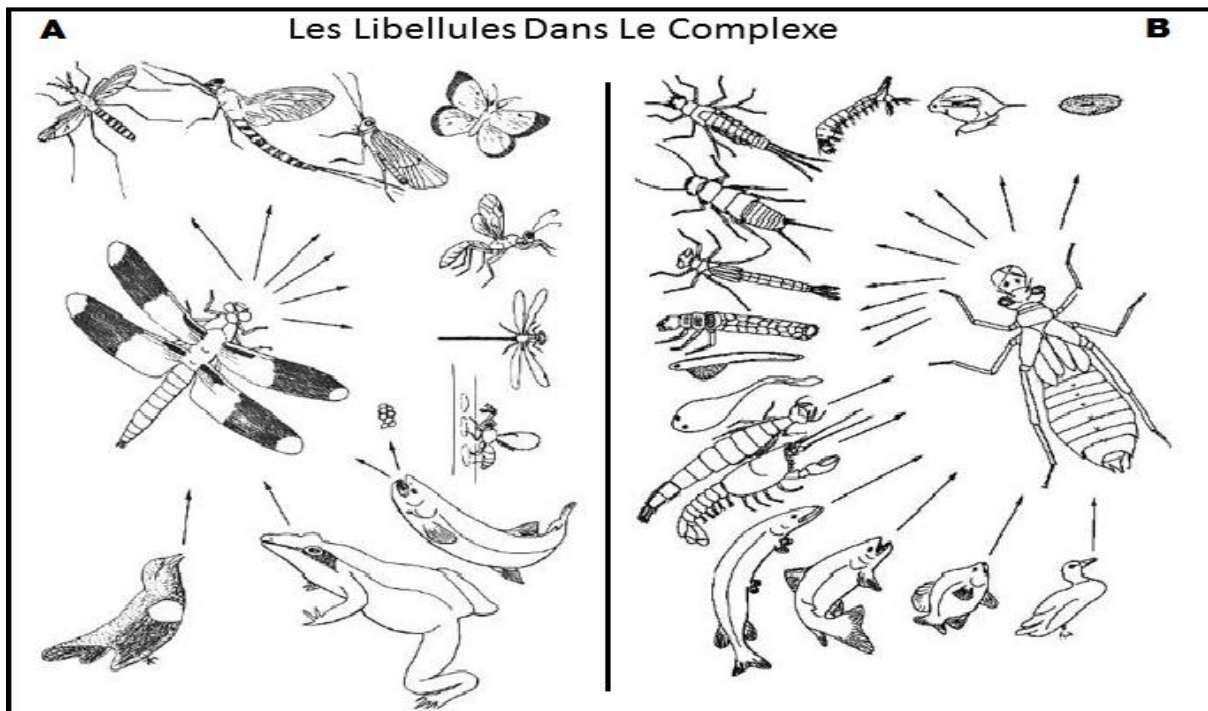


Figure 5. Les odonates dans la chaîne trophique (Robert, 1963).

*CHAPITRE II*  
*PRESENTATION DE LA REGION DE*  
*BEJAIA*



## CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION DE BEJAIA

La connaissance de la situation géographique et des conditions climatologiques d'une zone d'étude relève d'une grande importance lors de toute étude scientifique.

### II.1. Situation géographique :

Bejaia est une région côtière s'ouvrant sur la mer méditerranée avec une façade maritime de plus de 100 Km, occupe une superficie de 3223,5 Km<sup>2</sup>. Elle est limitée par :

- La mer méditerranée au nord.
- La wilaya de Jijel et Sétif à l'est.
- Le wilaya de Bordj-Bou-Argeridj au sud.
- Les wilayas de Tizi Ouzou et Bouira à l'ouest (ANDI, 2013).



Figure 6. Carte géographique de la Wilaya de Bejaia (ANDI, 2013).

### II.2. Réseau hydrographique de la région de Bejaia :

La région de Bejaia est traversée par de nombreux cours d'eaux permanents et temporaires, parsemée d'étangs et lagunes à l'image du marais de Tamekha et par des lacs tel que le lac Mezaia et Talla merkha qui se trouve à la ville de Bejaia ainsi que les lacs et



mares temporaires de haute montagne d'Adekar et du massif forestier de l'Akfadou et une dizaine de retenues collinaires avec 02 barrages a savoir : Ighile Emda à Kherrata et Tichi haf à Bouhamza. Ce réseau hydrographique assez dense constitué de plusieurs Oueds et cours d'eaux dont les principaux sont : Oued Aguerioune ; Oued Zitouna ; Oued Djemaa ; Oued Amassine ; Oued Boussellam ; Oued Sahel ; Oued Dass et Oued Soummam. Ce dernier est l'un des plus grands cours d'eau d'Algérie, il se présente comme un collecteur de plusieurs autres petits oueds. Il est à signaler que cet oued est classé comme zone humide d'importance internationale dans le cadre de la convention de Ramsar 2012 et reconnue officiellement comme zone humide protégée par arrêté du wali de Bejaia.

### **II.3. Situation climatique :**

Le climat est un facteur très important qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques (Benabadji, 1991).

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, notamment sur les insectes (Dajoz, 1974). Ils jouent un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et *al.*, 1980). Selon Dajoz (1974), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie et prospérer que lorsque certaines conditions climatiques du milieu sont respectées.

Pour cela, il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs de cette région à savoir la température et la précipitation. Il faut rappeler que le climat de la region de Bejaia varie d'une zone à une autre. La zone littorale et la vallée de la Soummam jouissent d'un climat pluvieux et doux en hiver, sec et chaud en été. Le climat des zones de montagnes est caractérisé par un été sec et chaud et un hiver pluvieux et froid (Debbou, 2014).

Notons, que les données utilisées pour caractériser l'état climatique de notre région d'étude émanent de l'office national de météorologie (ONM) de la wilaya de Bejaia.

#### **II.3.1 Températures :**

D'après Ramade (2003), La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métabolique et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. D'après Dreux (1980), la température est un facteur essentiel pour expliquer certains paramètres et comportements des insectes.

Les températures moyennes maximales et minimales mensuelles, de la décade (2008-2017) de Bejaia sont regroupées dans le tableau II ci-dessous.

**Tableau II.** Températures moyenne mensuelles de Bejaia pour la période (2008-2017).

| Mois         | J    | F    | M    | A     | M    | J     | J    | A     | S     | O    | N    | D    |
|--------------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|
| <b>M°C</b>   | 17,2 | 17,2 | 19,1 | 21,3  | 23,6 | 27    | 30,2 | 30,9  | 28,6  | 26,3 | 21,7 | 18,3 |
| <b>m°C</b>   | 7,6  | 7,6  | 9,1  | 11,2  | 14,2 | 17,9  | 21   | 21,6  | 19,5  | 16,5 | 12,1 | 8,7  |
| <b>M+m/2</b> | 12,4 | 12,4 | 14,1 | 16,25 | 18,9 | 22,45 | 25,6 | 26,25 | 24,05 | 21,4 | 16,9 | 13,5 |

(Source : station météorologique de l'aéroport de Bejaia, 2017).

- **M** : la moyenne mensuelle des températures maximales.
- **m** : la moyenne mensuelle des températures minimales.
- **M+m /2** : la moyenne mensuelle des températures maximales et minimales.

L'analyse des données du (Tab.II) montre que les températures moyennes mensuelles minimales les plus faibles sont enregistrées durant les mois de janvier et février avec 7,6°C, et les températures moyennes mensuelles maximales les plus élevées sont observées au mois d'août avec 30,9°C. Le mois le plus chaud est aout, alors que les mois de janvier et février sont les plus froid.

### II.3.2. Pluviométrie :

Pour la grande partie du monde, les précipitations représentent la source principale d'eau pour la production agricole. Elles sont caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité, et les périodes (Ramade, 1994).

Les précipitations enregistrées durant la période (2008 - 2017) de la région de Bejaia sont consignées dans le tableau III.

**Tableau III.** Précipitations mensuelles (P) de la région de Bejaïa (2008 - 2017)

| Mois         | J     | F   | M    | A    | M     | J    | J    | A     | S  | O    | N   | D  | Total annuel moyen |
|--------------|-------|-----|------|------|-------|------|------|-------|----|------|-----|----|--------------------|
| <b>P(mm)</b> | 113,2 | 116 | 93,8 | 55,6 | 46,56 | 17,7 | 3,02 | 18,71 | 58 | 66,5 | 110 | 99 | 798,09             |

(Source : Station météorologique de l'aéroport de Bejaia, 2017)



Les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 798,09 mm pour la période (2008 - 2017). Le mois de février est le plus pluvieux, mais il est à noter que le mois de mai est généralement plus arrosé que les mois d'avril et juin (Tab. III).

### **II.3.3. Synthèse bioclimatique :**

La synthèse des données climatiques est effectuée par plusieurs indices climatiques, les plus utilisés en région méditerranéenne : Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le quotient pluviométrique d'Emberger.

#### **II.3.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :**

Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (Ramade, 2003).

D'après Bagnouls et Gaussen : un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations  $P$ , exprimé en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne  $T$ , du mois, exprimée en degré centigrade. Partant de ce principe, la durée et l'importance de la période sèche peuvent être déterminées par le diagramme ombrothermique proposé par ces deux auteurs.

Le diagramme ombrothermique de la région de Bejaïa nous montre l'existence de trois périodes prolongées tout au long de la période (2008 - 2017) (deux période humides ; l'une s'étale de janvier à mai et l'autre de septembre à décembre, et une période sèche durant les quatre mois restants, c'est à dire de mai à septembre) (Fig. 7).

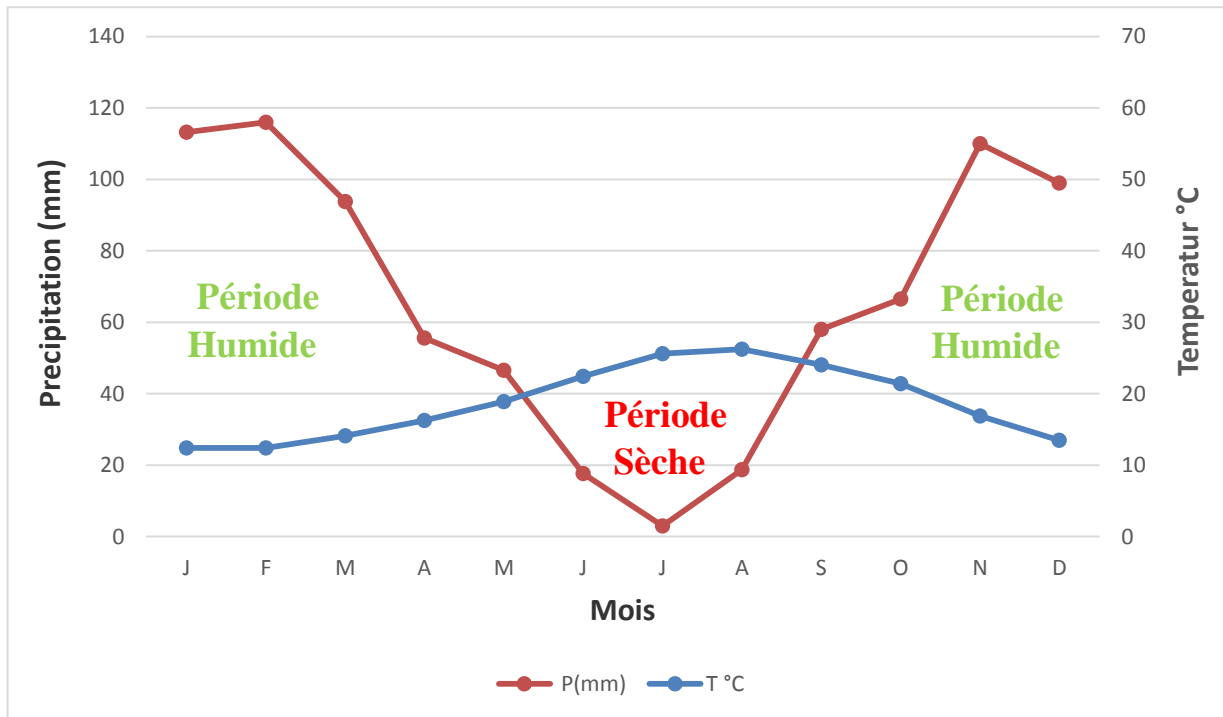


Figure 7. Diagramme de Bagnouls et Gausson de la région de Béjaia (2008 - 2017)

### II.3.3.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER « Q2 » :

Le calcul du quotient pluviométrique Q2 d'Emberger est nécessaire pour déterminer l'étage bioclimatique d'une région. Notons d'abord que ce quotient, mis au point par Emberger et amélioré par Stewart en (1955), n'est applicable qu'aux climats de type méditerranéen. Le quotient initial d'Emberger est défini par la formule suivante :

$$Q = \frac{100P}{2 \left( \frac{M+m}{2} \right) (M - m)}$$

**p** : précipitations annuelles exprimées en mm.

**M** : moyenne des températures Max du mois le plus chaud (C°).

**m** : moyenne des températures Min du mois le plus froid (C°).

La formule simplifiée par Stewart pour l'adapter au climat du territoire Nord-Africain est la suivante :

$$Q2 = \frac{3,43 P}{M - m}$$



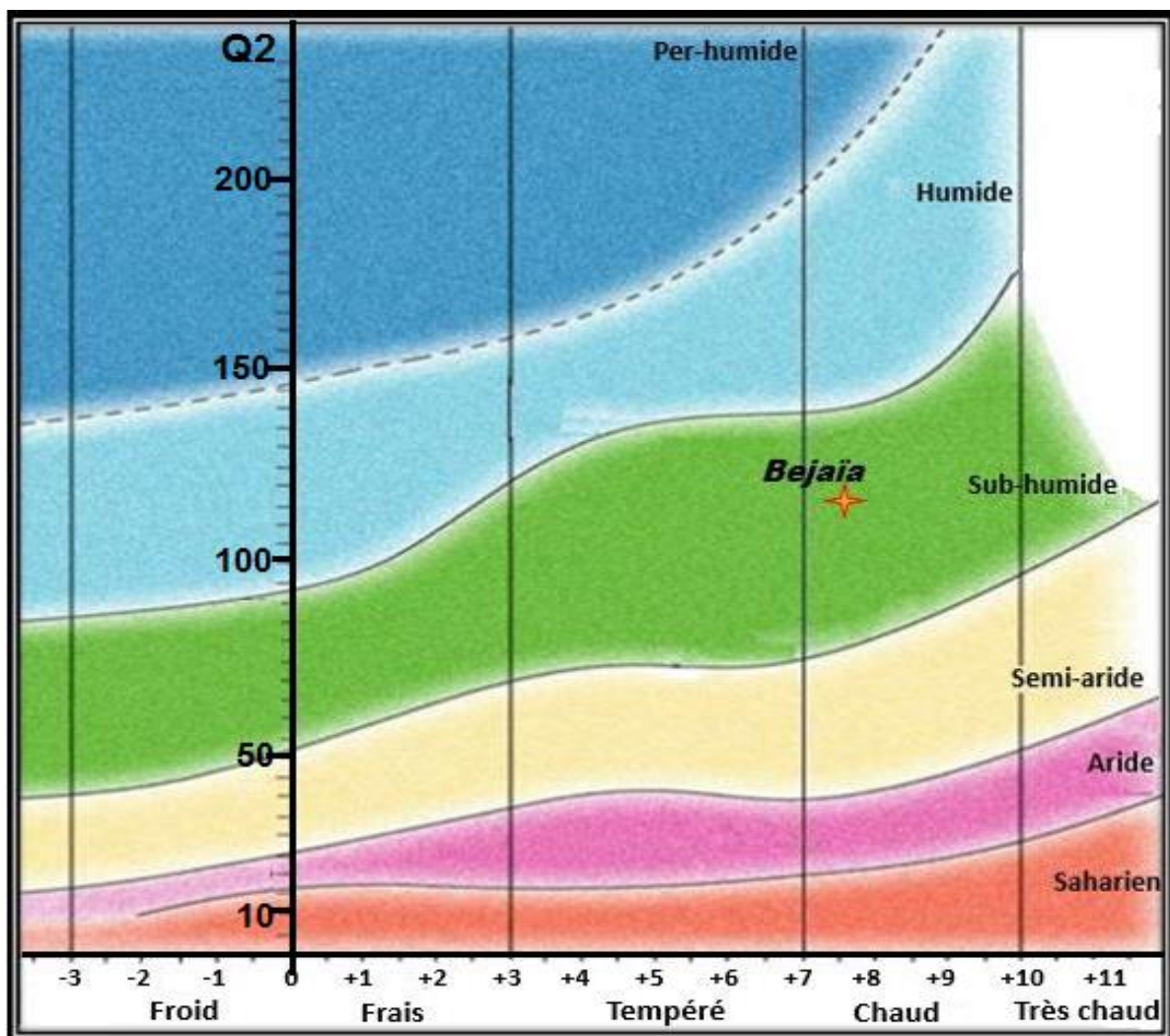


**II.3.3.3. Calcul de Q2 de la région de Bejaia :** Les résultats sont enregistrées dans le (Tab. IV)

**Tableau IV.** Valeur du quotient pluviométrique de la région de Bejaia.

| P mm   | M(C°) | m(C°) | Q2      |
|--------|-------|-------|---------|
| 798,09 | 30,09 | 7,6   | 117,487 |

La valeur du quotient pluviométrique d'Emberger (Q2) calculée sur une période de 10 ans est de 117,487. La température moyenne des minimas (m) des mois les plus froids est égale à 7,6 °C. On rapportant ces deux dernières valeurs sur le climagramme d'Emberger, on constate que la région du Bejaia se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (Fig. 8).



**Figure 8.** Diagramme ombrothermique d'Emberger pour la période 2008-2017.

*CHAPITRE III*  
*MATÉRIEL ET MÉTHODES*



### CHAPITRE III : MATÉRIEL ET MÉTHODES :

Dans ce présent chapitre, nous décrivons brièvement les deux 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 inféodée à ces milieux lenticques.

#### **III.1. Stations d'étude :**

Les stations où on a réalisé nos prospections sont des milieux lenticques (eaux stagnantes). La première station est une retenue collinaire (S1) située au lieu-dit Betlou, dans la vaste plaine longeant la route nationale n°12. Elle est distante à une dizaine de kilomètres nord-ouest de la ville de Bejaia (Fig.9). La deuxième station est le marais côtier de Tamellaht situé au nord-est de la ville à proximité de la piste de l'aéroport Abane Ramdane. Il est séparé de la mer Méditerranée par un cordon dunaire d'environ 50 m de longueur (Fig.10). Les caractéristiques de ces stations sont données dans le tableau V ci-dessous.

**Tableau V.** Caractéristiques et coordonnées des stations prospectées de la région de Bejaia

| Stations  | Code | Localité      | Surface | Habitat type       | Latitude    | Longitude  |
|-----------|------|---------------|---------|--------------------|-------------|------------|
| Betloul   | S 1  | El Kseur      | 2,5 ha  | Retenue collinaire | 36°42'59''N | 5°4'49''E  |
| Tamellaht | S 2  | Sid Ali Lbhar | 19 ha   | Marais             | 36°41'23''N | 4°54'18''E |



**Figure 9.** Localisation géographique de la station Betlou



**Figure 10.** Localisation géographique de la station Tamelaht

### III.2. Méthodologie :

Pour pouvoir établir un inventaire odonatologique aussi complet que possible, il est nécessaire de recourir à l'échantillonnage des larves, des exuvies et des imagos car elles permettent à l'observateur de récolter des informations sur l'autochtonie des espèces mais également de récolter des données complémentaires sur les espèces plus discrètes ou difficiles à capturer (Lebrasseur, 2013).

En ce qui concerne notre étude, les prospections sont focalisées uniquement sur la reconnaissance des adultes (ou imagos) pour des raisons pratiques.

En fonction de l'état des connaissances, des objectifs et des moyens disponibles à mettre en œuvre ; l'échantillonnage et le suivi des odonates reposent sur différents types de protocoles (Varanguin et Sirugue, 2007). Pour ce faire, nous avons choisi d'appliquer un plan d'échantillonnage régulier sur les deux stations d'étude. Notre investigation de terrain consiste à parcourir le pourtour de chaque site ainsi que ses abords immédiats (haies, prairies, arbres...) où les imagos chassent et effectuent leur maturation comme le préconisent Grand et Boudot (2006).

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

Dans chaque station, un échantillonnage des imagos a été effectué à vue, avec deux pratiques d'identification : détection visuelle avec jumelle et avec capture-relâché à l'aide d'un filet entomologique. Tout spécimen suscitant un doute était conservé pour un examen minutieux au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire et des clés proposées par (D'aguilar et Dommanget, 1998 ; Dijkstra, 2007). Les adultes observés sont notés et les populations de



chaque espèce ont fait l'objet d'estimation en fonction du nombre d'individus visibles lors de chaque visite.

Afin de mieux appréhender la structure de l'odonatofaune, un traitement de l'abondance et de la fréquence des imagos est réalisé. La diversité d'Odonates a été également calculée à l'aide d'indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité.

### III.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 :

**III.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.



**III.3.2. La loupe aplanétique :** Une loupe (pliante, achromatique, à superposition...) est utile pour contrôler in situ, et après capture, les critères fins de certains individus d'identification délicate. Ces loupes sont peu encombrantes et se replient dans un étui protecteur. Les grossissements utiles à l'observateur vont de 8 X à 20 X.



**III.3.3. 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.



**III.3.4. 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.

**III.3.5. Un guide d'identification :**

Des guides d'identification s'avèrent absolument nécessaires, même si, avec l'expérience, on arrive rapidement à reconnaître de plus en plus d'espèces. Il est important de posséder des ouvrages aussi complets que possible englobant un territoire plus vaste que celui étudié.



**III.3.6. Boîtes de récolte :**

Les spécimens dont la détermination est douteuse, sont mis dans des boîtes en plastique pour un éventuel examen minutieux au laboratoire avec une loupe binoculaire et des clés de détermination.

**III.3.7. Une fiche de prélèvement :**

Le carnet de terrain, une fiche de relevé odonatologique permettront d'indiquer toutes les informations relatives à l'observation (lieux précis, date, nom de l'espèce, comportement, etc.). Un modèle de formulaire d'observation des Odonates est disponible dans l'annexe.

**III.4. 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.

L'objectif de cette étude est de caractériser les sites étudiés par l'état des peuplements d'Odonates selon un calendrier mensuel afin d'en déduire le rôle fonctionnel que jouent ces sites pour ce groupe d'insectes. Dans cette optique, nous avons opté pour la mesure des paramètres suivants :

**III.4.1. 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 le marrai de Tamehlaht et la retenue collinaire de Betlou durant les trois mois d'étude.

#### III.4.2. Richesse moyenne ( $S_m$ ) :

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).

#### III.4.3. Fréquence centésimale ( $F_c$ ) ou abondance relative ( $A_r$ ) :

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.

$$F_c (\%) = \frac{n_i}{N} \times 100$$

$n_i$  : est le nombre des individus d'une espèce

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

#### III.4.4. Fréquence d'occurrence ( $F_o$ ) 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 :

$$F_o (\%) = \frac{P_i}{P} \times 100$$

$P_i$  : 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  $5\% \leq C < 25\%$





Dans notre cas, la fréquence d'occurrence d'une espèce correspond au rapport du nombre de sorties durant lesquelles l'espèce a été observée sur le nombre total de sorties effectuées durant la période d'étude.

#### III.4.5. Diversité :

La diversité d'un peuplement exprime le degré de complexité de ce peuplement. Elle s'exprime par un indice qui intègre à la fois, la richesse du peuplement et les abondances spécifiques. Parmi les indices disponibles permettant d'exprimer la structure du peuplement, nous avons retenu celui de Shannon-Weaver.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i \quad \text{où} \quad P_i = n_i / N$$

S : Richesse

$n_i$  : Effectif de l'espèce  $i$

N : Effectif total du peuplement

$H'$  est exprimé en Bit (Binary digit).

Cet indice mesure le degré de complexité d'un peuplement. Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement riche en espèces dont la distribution d'abondance est équilibrée. À l'inverse, une valeur faible de cet indice correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une ou deux espèces dominantes.

#### III.4.6. Équitabilité ou équirépartition :

Des peuplements à physionomie très différente peuvent ainsi avoir la même diversité. Il est donc nécessaire de calculer parallèlement à l'indice de diversité  $H'$ , l'équitabilité (E) en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale ( $H'_{\max}$ ).

$$E = H' / H'_{\max} \quad \text{où} \quad H'_{\max} = \log_2 S \quad S = \text{richesse}$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 ; elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance.

*CHAPITRE IV*  
*RESULTATS ET DISCUSSIONS*

**CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS****IV.1. Résultats et discussion du recensement :**

Les résultats de la présente étude renseignent sur la diversité du peuplement odonatologique de deux milieux lentiques dans la région de Bejaia durant trois mois d'étude. Le recensement a permis de dresser une liste préliminaire des odonates inféodés à ces écosystèmes de basse altitude. Dans la liste qui suit (Tab.VI), les taxons du groupe « famille » sont présentés dans l'ordre systématique ; ceux des groupes « genre » et « espèce » sont présentés dans l'ordre alphabétique.

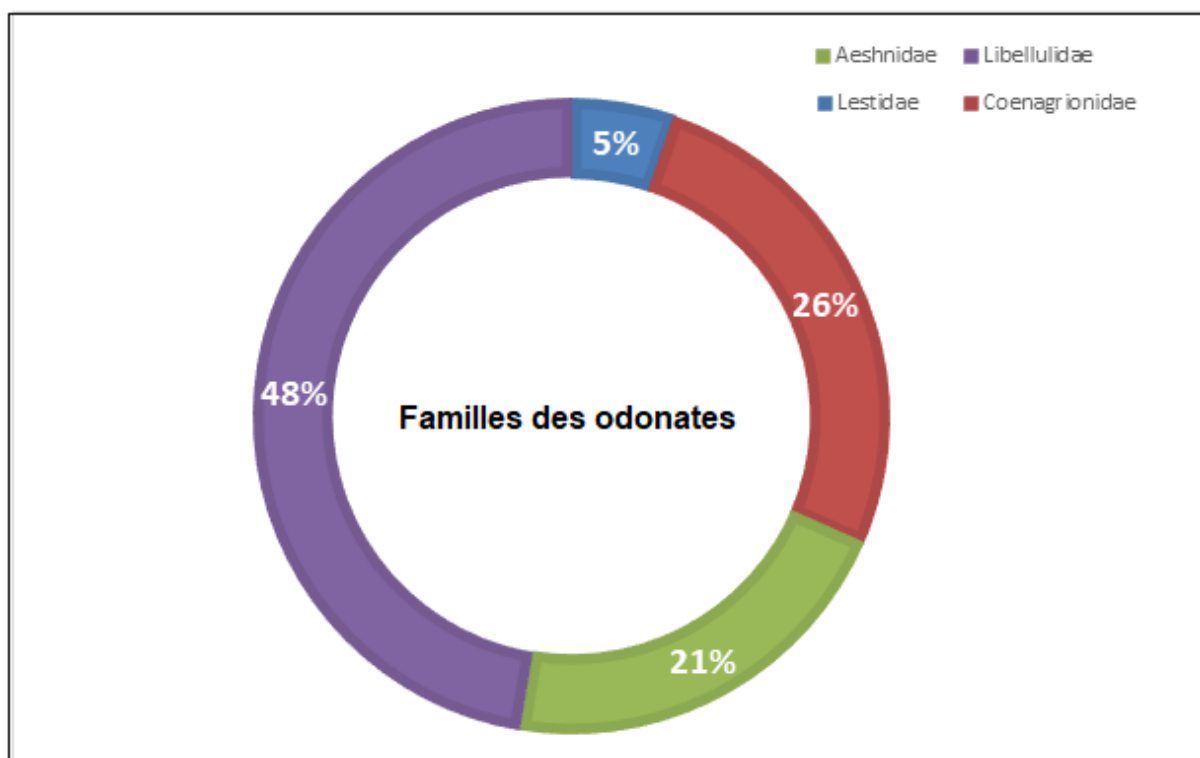
**Tableau VI.** Liste des espèces d'odonates recensées dans les deux milieux d'étude

| <b>Sous Ordre</b>  | <b>Famille</b>        | <b>Espèces (Nom scientifique)</b>                     | <b>Nom commun</b>            |
|--------------------|-----------------------|---|------------------------------|
| <b>Zygoptères</b>  | <b>Lestidae</b>       | <i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)           | Leste brun                   |
|                    | <b>Coenagrionidae</b> | <i>Cercion lindennii</i> (Selys, 1840)                | Agrion de vander linden      |
|                    |                       | <i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)             | Agrion mignon                |
|                    |                       | <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)      | Agrion porte-coupe           |
|                    |                       | <i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)         | Agrion élégant               |
|                    |                       | <i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842)              | Agrion de Graells            |
| <b>Anisoptères</b> | <b>Aeshnidae</b>      | <i>Aeshna isoceles</i> (O. F. Müller, 1767)           | Aeshne isocèle               |
|                    |                       | <i>Anax imperator</i> Leach, 1815                     | Anax empreur                 |
|                    |                       | <i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)                  | Anax napolitaine             |
|                    |                       | <i>Hemianax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)         | Anax porte-selle             |
|                    | <b>Libellulidae</b>   | <i>Brachythemis impartita</i> (Karsch, 1890)          | Brachythémis à bandes brunes |
|                    |                       | <i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)           | Libellule écarlate           |
|                    |                       | <i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)         | Orthetrum réticulé           |
|                    |                       | <i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)       | Orthetrum bluisant           |
|                    |                       | <i>Orthetrum trinacria</i> (Selys, 1841)              | Orthetrum de Sicile          |
|                    |                       | <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)           | Sympétrum de fonscolombe     |
|                    |                       | <i>Sympetrum sanguineum</i> (O. F. Müller, 1764)      | Sympétrum sanguin            |
|                    |                       | <i>Trithemis annulata</i> (Palisot de Beauvois, 1807) | Trithémis annelé             |
|                    |                       | <i>Trithemis kirbyi</i> (Selys, 1891)                 | Trithemis de Kirby           |



Dix-neuf (19) espèces d'Odonates (13 espèces d'Anisoptères et 06 espèces de Zygoptères) appartenant à 13 genres sous 04 familles ont été recensées dans les deux milieux d'étude. Cela représente presque 1/3 de l'odonatofaune Algérienne qui est de 63 espèces selon Samraoui et Menai (1999). Les Anisoptères sont abondants dans les deux plans d'eau échantillonnés. Cela pourrait être dû à leur haute capacité de dispersion à l'inverse des Zygoptères qui possèdent une capacité de dispersion limitée (Batzer et Wissinger, 1996 ; Williams, 1997 ; Lawler, 2001) et à leur adaptabilité à un large éventail d'habitats (Suhling et *al.*, 2004).

La famille des Libellulidae est la plus représentée en espèces en comptabilisant à elle seule 09 espèces ce qui représente presque la moitié de l'odonatofaune recensée (48%) suivie par les deux familles des Coenagrionidae et des Aeshnidae avec respectivement 05 et 04 espèces (Tab.VI). Et enfin la famille des Lestidae représentée avec seulement une seule espèce c'est l'équivalent de 05% des 19 espèces recensées (Fig.11).



**Figure 11.** Pourcentage des odonates /familles dans la région d'étude



#### IV.2. Résultats et discussion des indices écologiques de composition :

Les résultats obtenus en calculant les différentes richesses en espèces dans les deux milieux pendant les trois mois d'étude sont consignés dans le tableau VII ci-dessous.

**Tableau VII.** Richesse totale, moyenne et spécifique dans les deux milieux d'études

| Richesses            |       | Richesse spécifique | Richesse moyenne | Richesse totale |
|----------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------|
| Stations             |       |                     |                  |                 |
| Retenue Betlou (S1)  | Avril | 7                   | 2,33             | 17              |
|                      | mai   | 12                  | 4                |                 |
|                      | juin  | 16                  | 5,33             |                 |
| Marais Tamelaht (S2) | Avril | 7                   | 2,33             | 12              |
|                      | mai   | 9                   | 3                |                 |
|                      | juin  | 10                  | 3,33             |                 |

Les peuplements d'odonates peuvent varier au cours du temps. Certaines espèces apparaissent très tôt pour une longue période ou une période très limitée, d'autre peuvent disparaître pendant un temps puis réapparaître, certains d'autres apparaissent très tardivement dans la saison. En effet, cinq espèces sont mentionnées très tôt en mois d'avril telle que : *Anax imperator* ; *Anax parthenope* ; *Hemianax ephippiger* ; *Ischnura elegans* et *Sympecma fusca*.



Elles semblent constituer le cortège odonatologique précoce dans cette région ; suivies juste après en mois de mai par d'autres espèces comme *Orthetrum cancellatum* et *Crocothemis erythraea*.

Avec une richesse de 17 espèces, la retenue collinaire de Betlou est la plus riche en espèces par rapport au marais de Tamelaht qui comptabilise que 12 espèces (Tab.VII).

Le mois le plus riche en espèces semble être le mois de juin affichant des richesses spécifiques très importantes par rapport au mois d'avril (Tab.VII). Cela est lié vraisemblablement aux bonnes conditions climatiques (Températures et ensoleillement) régnant en ce mois permettant l'émergence de la majorité des odonates à l'inverse du mois d'avril qui est marqué par des journées très froides et souvent pluvieuses spécialement cette année.

Le groupe des odonates représentent un maillon relativement important dans les deux écosystèmes étudiés par rapport à ceux observée dans les principaux lacs de la région et ailleurs. Par exemple, Bouguessa (1993) note 28 espèces au niveau du lac Oubeira à El-Kala, dans la Wilaya d'El-Tarf. Dans la région de Bejaia, Allegrini et *al.*, (2006) ; Moali et Durand (2015) ont inventoriés 11 espèces au niveau du lac Mézaia situé au centre-ville. Cette liste est passée à 13 espèces suite aux différents relevés réalisés par Rokh (2017) dans ce même lac.

Le marais de Tamelaht a fait également objet d'un échantillonnage par ce dernier auteur permettant de noter 11 espèces d'Odonates. Toutefois, trois espèces semblent échappées à cet auteur car on les a bien trouvé dans ce marais, il s'agit d' *Hemianax ephippiger* ; *Ischnura graellsii* et *Sympetma fusca*. En revanche, deux espèces, *Sympetrum striolatum* et *Selysiothemis nigra* font partie de ses relevés et absentes dans les nôtres.

Les résultats correspondant à la répartition spatiale des espèces d'Odonates sont consignés dans le (Tab.VIII) avec le symbole (-) indiquant l'absence de l'espèce.



Tableau VIII. Abondance relative et fréquence d'occurrence des espèces inventoriées

| Stations<br>Espèces  | Retenue Betlou (S1) |      |    | Marais Tamelaht (S2) |      |    |
|--|---------------------|------|----|----------------------|------|----|
|  | Ar %                | Fo % |    | Ar %                 | Fo % |    |
| <i>Anax imperator</i>  | 2,48                | 100  | C  | 2,6                  | 100  | C  |
| <i>Anax parthenope</i>   | 7,44                | 100  | C  | 3,9                  | 100  | C  |
| <i>Aeshna isosceles</i>  | 0,74                | 33   | AC | 0,43                 | 33   | AC |
| <i>Hemianax ephippiger</i>   | 4,96                | 100  | C  | 5,63                 | 66   | R  |
| <i>Orthetrum cancellatum</i>   | 4,94                | 66   | R  | 6,29                 | 100  | C  |
| <i>Orthetrum coerulescens</i>  | -                   | -    |    | 3,03                 | 66   | R  |
| <i>Orthetrum trinacria</i>   | 1,73                | 33   | AC | -                    | -    | -  |
| <i>Crocothemis erythraea</i>   | 4,96                | 66   | R  | 3,9                  | 66   | R  |
| <i>Trithemis annulata</i>  | 1,98                | 33   | AC | 0,86                 | 33   | AC |
| <i>Sympetrum fonscolombii</i>  | 7,44                | 66   | R  | -                    | -    | -  |
| <i>Sympetrum sanguineum</i>  | 10,42               | 100  | C  | -                    | -    | -  |
| <i>Brachythemis impartita</i>  | 1,98                | 33   | AC | -                    | -    | -  |
| <i>Ischnura elegans</i>  | 17,36               | 100  | C  | 52,06                | 100  | C  |
| <i>Ischnura graellsii</i>  | 13,64               | 66   | R  | 19,52                | 100  | C  |
| <i>Coenagrion scitulum</i>   | 5,70                | 66   | R  | -                    | -    | -  |
| <i>Cercion lindennii</i>   | 3,22                | 66   | R  | -                    | -    | -  |
| <i>Enallagma cyathigerum</i>   | 6,45                | 66   | R  | -                    | -    | -  |
| <i>Sympecma fusca</i>  | 4,46                | 66   | R  | 1,3                  | 66   | R  |
| <i>Trithemis kirbyi</i>  | -                   | -    | -  | 0,43                 | 33   | AC |
| A : Accessoires      R : Régulières      C : Constantes      - : Absence de l'espèce |                     |      |    |                      |      |    |



Les résultats montrent que les deux milieux d'étude partagent en commun 10 espèces dont trois d'entre elles sont omniprésentes à savoir : *Anax imperator*; *Anax parthenope* et *Ischnura elegans*. Les deux espèces *Crocothemis erythraea* et *Sympetma fusca* se répartissent d'une manière régulière. En revanche, *Aeshna isosceles* et *Trithemis annulata* développent une répartition accessoire dans les deux stations. Il apparaît que les trois premières espèces, qu'on peut considérer d'ailleurs comme cosmopolites semblent indifférentes aux types de milieux ce qui les place dans le rang des espèces généralistes à l'inverse de certains espèces dont la présence est intimement liée à la physionomie du milieu et à la chimie de l'eau, qui sont d'ailleurs qualifiées de spécialistes.

En ce qui concerne l'abondance relative, l'espèce *Ischnura elegans* s'est révélée la plus représentative. Dans le marais de Tamelaht avec une fréquence de 52,06% et de 17,36% dans la retenue collinaire de Betlou. Elle est suivie par *Ischnura graellsii* avec respectivement des fréquences de 19,52% et de 13,64%. Ces espèces semblent les plus dominantes dans notre région d'étude. A côté de ces deux espèces, on peut facilement rajouter l'espèce *Sympetrum sanguineum* qui est présente uniquement dans la station Betlou affichant une fréquence de 10,42 % (Tab.VIII). L'analyse montre également deux espèces peu abondantes dans les deux milieux prospectés; qui sont: *Aeshna isosceles* et *Trithemis annulata* aux quelles on peut rajouter trois autres espèces, dont l'abondance dépassant pas 02%, à savoir: *Orthetrum trinacria* et *Brachythemis impartita* notée que dans la station Betlou et *Trithemis kirbyi* qui est présente uniquement à Tamelaht. Le reste des espèces sont moyennement abondantes.

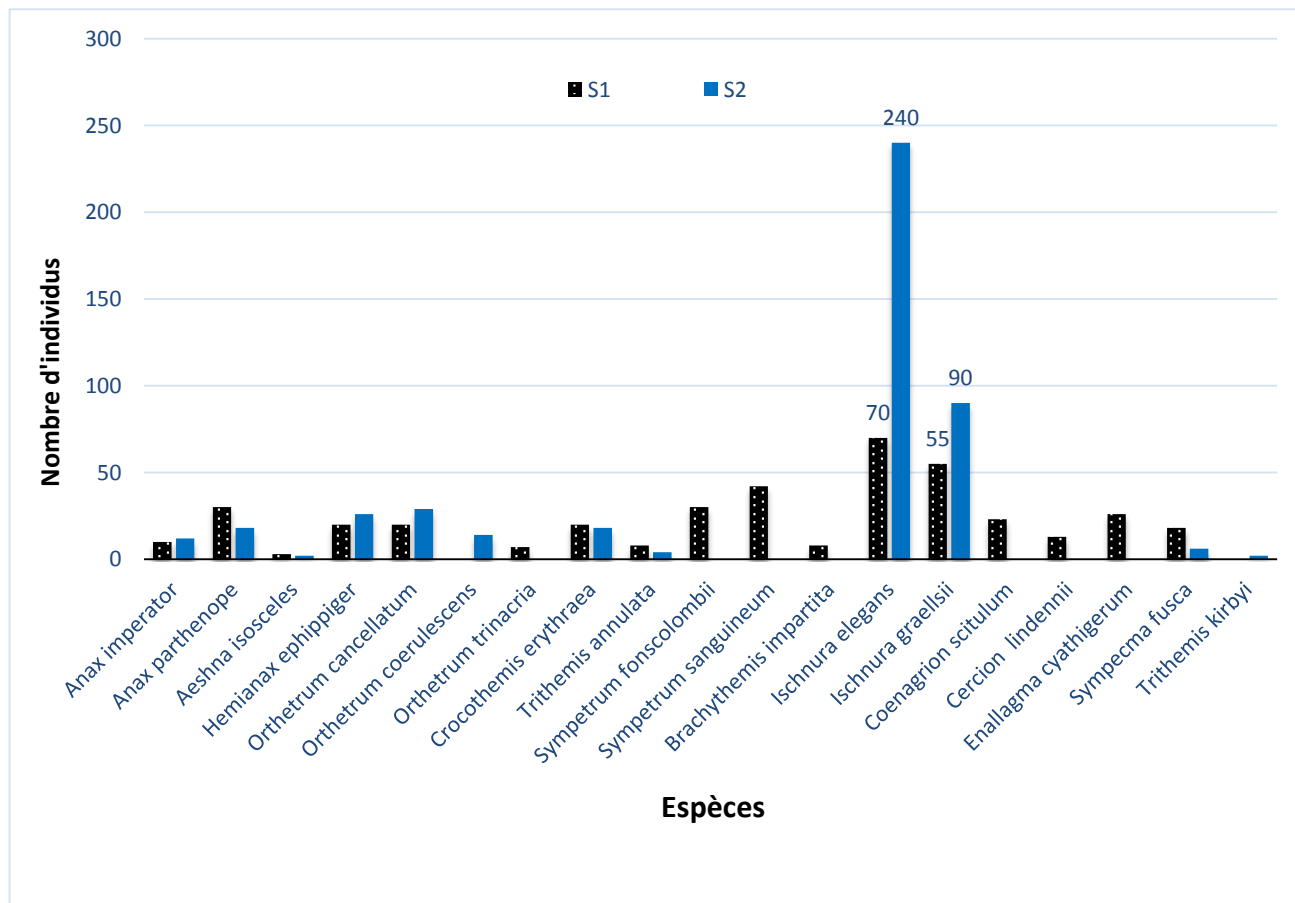
Au niveau des deux stations échantillonnées, 864 individus adultes ont été dénombrés, pour un total de 19 espèces. Deux espèces présentent des effectifs assez importants. Il s'agit des deux Coenagrion, *Ischnura elegans* et *Ischnura graellsii* qui comptabilisent à elles seules plus de la moitié (52,66%) des effectifs totaux recensés dans les deux stations. En tête, nous avons *Ischnura elegans* qui est non seulement la plus fréquente, mais aussi la plus abondante avec 240 individus dans la station Tamelaht (S2) et 70 individus dans la station Betlou (S1) suivie par *Ischnura graellsii* avec respectivement 90 et 55 individus (Fig.12).

Deux espèces, néanmoins, présentent des populations aux effectifs très modestes dans les deux milieux ne dépassant pas une dizaine d'individus, à savoir : *Trithemis annulata* et





*Aeshna isosceles*. Cet état de fait, nous laisse avancer des suppositions sur la vulnérabilité de ces deux libellules dans ces habitats aquatiques.



**Figure 12.** Abondance des espèces dans les deux stations d'étude

### IV.3. Résultats discussion des indices écologiques de structure :

Les résultats obtenus ont servi également à calculer différents indices permettant de caractériser la composition et la structure du peuplement odonatologique. Les résultats des indices écologiques de structure appliqués aux odonates recensés dans les deux milieux de la région d'étude sont portés dans le tableau IX ci-dessous.

**Tableau IX.** Diversité de Shannon et d'équitabilité appliquées aux odonates recensés

| Espèces                            | Stations    |       | Retenue Betlou (S1) |       | Marais Tamellaht (S2) |    |
|------------------------------------|-------------|-------|---------------------|-------|-----------------------|----|
|                                    | Ni          | Pi    | Ni                  | Pi    | Ni                    | Pi |
| <i>Anax imperator</i>              | 10          | 0,025 | 12                  | 0,026 |                       |    |
| <i>Anax parthenope</i>             | 30          | 0,074 | 18                  | 0,039 |                       |    |
| <i>Aeshna isosceles</i>            | 3           | 0,007 | 2                   | 0,004 |                       |    |
| <i>Hemianax ephippiger</i>         | 20          | 0,049 | 26                  | 0,056 |                       |    |
| <i>Orthetrum cancellatum</i>       | 20          | 0,049 | 29                  | 0,062 |                       |    |
| <i>Orthetrum coerulescens</i>      | -           | -     | 14                  | 0,030 |                       |    |
| <i>Orthetrum trinacria</i>         | 7           | 0,017 | -                   | -     |                       |    |
| <i>Crocothemis erythraea</i>       | 20          | 0,049 | 18                  | 0,039 |                       |    |
| <i>Trithemis annulata</i>          | 8           | 0,019 | 4                   | 0,009 |                       |    |
| <i>Sympetrum fonscolombii</i>      | 30          | 0,074 | -                   | -     |                       |    |
| <i>Sympetrum sanguineum</i>        | 42          | 0,104 | -                   | -     |                       |    |
| <i>Brachythemis impartita</i>      | 8           | 0,019 | -                   | -     |                       |    |
| <i>Ischnura elegans</i>            | 70          | 0,174 | 240                 | 0,520 |                       |    |
| <i>Ischnura graellsii</i>          | 55          | 0,136 | 90                  | 0,195 |                       |    |
| <i>Coenagrion scitulum</i>         | 23          | 0,057 | -                   | -     |                       |    |
| <i>Cercion lindennii</i>           | 13          | 0,032 | -                   | -     |                       |    |
| <i>Enallagma cyathigerum</i>       | 26          | 0,064 | -                   | -     |                       |    |
| <i>Sympecma fusca</i>              | 18          | 0,045 | 6                   | 0,013 |                       |    |
| <i>Trithemis kirbyi</i>            | -           | -     | 2                   | 0,004 |                       |    |
| <b>Total effectifs /station</b>    | <b>403</b>  |       | <b>461</b>          |       |                       |    |
| <b>Richesse /station</b>           | <b>17</b>   |       | <b>12</b>           |       |                       |    |
| <b>diversité de Shannon (H')</b>   | <b>3,55</b> |       | <b>2,31</b>         |       |                       |    |
| <b>Diversité maximale (H' max)</b> | <b>4,08</b> |       | <b>3,58</b>         |       |                       |    |
| <b>Equirepartition</b>             | <b>0,86</b> |       | <b>0,64</b>         |       |                       |    |
| <b>Nombre total d'individus</b>    | <b>864</b>  |       |                     |       |                       |    |
| <b>Nombre de relevés</b>           | <b>3</b>    |       |                     |       |                       |    |
| <b>Richesse totale</b>             | <b>19</b>   |       |                     |       |                       |    |



L'indice de la diversité de Shannon, utilisé couramment pour des comparaisons entre sites, révèle une diversité un peu plus élevée (3,55 bits) dans la retenue collinaire de Betou à celle enregistrée dans le marais de Tamelaht (2,31 bits). Cela est dû d'une part à la riche en espèce de cette station, car avec 17 espèces ce milieu renferme 90% de l'odonatofaune recensée et d'autre part à la physionomie de ce site. En effet, la station de Betlou est un milieu très ouvert caractérisé par une végétation très diversifiée offrant ainsi des conditions idéales à l'installation et au bon développement des odonates, à l'inverse de la station Tamelaht dont les berges sont encerclées par des ceintures arborescentes et une végétation herbacée très denses réduisant ainsi l'apport en lumière.

Cet ombrage peut gêner le bon fonctionnement écologique du plan d'eau et réduit sa diversité. La chimie de l'eau peut être également un facteur limitant de la diversité dans ce site. Signalons que l'eau de ce marais est bien saumâtre, elle présente un certain degré de salinité suite à sa connectivité avec la mer en périodes de crues. Ceci est en accord avec les conclusions de Subramanian (2005) qui a révélé que l'ombre et la végétation aquatique favorisent les Zygoptères plus que les Anisoptères. Selon Merlet et Itrac-Bruneau (2016), l'ensoleillement d'un site conditionne le peuplement odonatologique. Plus le milieu est ouvert et ensoleillé, plus la diversité sera grande. C'est ce qu'explique d'ailleurs l'équitabilité. Une valeur de 0,64 dans le marais de Tamelaht, ne peut s'expliquer que par une dominance en effectifs de certaines espèces par rapport aux autres. En effet, plus de 70% de l'effectif (461 individus) est concentré sur deux espèces dans cette station, à savoir : *Ischnura elegans* avec (240 individus) et *Ischnura graeslsii* (90 individus). La retenue collinaire de Betlou est bien le milieu qui présente les peuplements odonatologiques les plus stables et les plus équilibrés. La valeur de l'équitabilité égale à 0,86 qui tend vers 1 (Tab.IX), explique clairement une répartition équilibrée des individus entre les différents taxons dans cette station.

## *CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS*



## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

A travers cette étude, un recensement des Odonates sur deux milieux lenticques qu'abrite la région de Bejaia a été établie. Les principales populations ont été identifiées.

Les résultats obtenus, ne donnent pas une image assez adéquate de la faune odonatologique réelle de ces sites vu la courte durée de l'étude. Toutefois, les prospections devraient durer encore dans le temps avant que l'on puisse prétendre à un recensement exhaustif.

Les différents indices de structure et de composition appliqués aux odonates recensés, nous ont permis de collecter énormément d'informations sur ce taxon :

- Le recensement a permis de dresser une liste préliminaire des odonates inféodés aux habitats aquatiques lenticques. Avec une richesse de 19 espèces, les deux milieux échantillonnés renferment presque 1/3 de l'odonatofaune Algérienne.
- La retenue collinaire de Betlou est le milieu le plus riche en espèce et également le milieu qui présente les peuplements odonatologiques les plus stables et les plus équilibrés. Le mois de juin semble être le plus riche en espèces.
- Les Anisoptères domine en nombre d'espèces tandis que les Zygoptères dominent en nombre d'individus, à l'image d'*Ischnura elegans* et *Ischnura graellsii* qui comptabilisent plus de la moitié des effectifs totaux notés dans les deux stations.
- Trois espèces, *Anax imperator* ; *Anax parthenope* et *Ischnura elegans* sont omniprésentes et se répartissent d'une manière constante dans les deux milieux durant toute la période d'étude.

Nous espérons que cette étude, aussi minime qu'elle soit, permettra de mettre en lumière les libellules inféodés aux milieux lenticques et qu'elle servira également de base pour les études à venir dans cette région qui reste peu prospectée.

Afin de continuer à faire progresser les connaissances régionales, des recommandations générales peuvent être formulées afin de compenser certains biais et lacunes de prospection :



## CONCLUSION

---

- Inventorier les territoires et biotopes encore peu prospectés (zones humides de petites tailles ou isolées, montagnes, zones peu touristiques...).
- Organiser des études ciblant plus particulièrement les taxons pour lesquels on dispose de peu de données.
- Intensifier les efforts de prospection et d'étude en dehors de la saison printanière et estivale notamment, fin d'été et début d'automne.
- Il serait également nécessaire dans les années à venir, de prospecter avec d'autres méthodes telles que la recherche des exuvies le long des berges qui permettra de confirmer l'autochtonie et la reproduction des espèces sur le site afin d'apporter de nouveaux éléments sur la distribution de ces libellules dans ce vaste territoire.

## *REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES*



**Allegrini B, Benallaoua Z et Benmamar H. (2006).** Inventaire des Odonates du lac Mézaia (Bejaïa-Algérie). Parc National du Gouraya 1-1.

**ANDI. (2013).** Agence Nationale du Développement et de l'Investissement, Invest in Algeria, Wilaya de Bejaia, 28p.

**Barneix M, Bailleux G. et Soulet D. (2016).** Liste rouge régionale des odonates d'Aquitaine. Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage. 40 p.

**Batzer D.P et Wissinger S.A. (1996).** Ecology of insect communities in non-tidal wetlands. Annual Review of Entomology 41: 75-100.

**Beckemeyer R.J. et Hall J.D. (2007).** The entomofauna of the Lower Permian fossil insect beds of Kansas and Oklahoma, USA. African Invertebrates 48(1) : 23-39.

**Benabadji N. (1991).** Etude phyto-écologique de la steppe à Artemisia herba-alba Asso.au sud de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse doctorat. En Science. Université d'Aix-Marseille III, 119 p.

**Blondel J. (1975).** Les écosystèmes de Camargue. Courrier de la Nature. 35: 43-56.

**Blondel J. (1979).** Biogéographie et écologie. Ed. Masson. Paris. 173 p.

**Bonifait S, Defos Du Rau P et Soulet D. (2008).** Les Odonates de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Orlu (département de l'Ariège, France). Martinia, 24 (2): 35-44.

**Bouguessa S. (1993).** Étude du développement larvaire chez les Odonates du lac Oubeira. Magister, Université d'Annaba. 200 p.

**Corbet P.S. (1999).** Dragonflies:behaviour and ecology of Odonata. Harley Books. 829 p.

**D'aguilar J, Dommanget J.L et Prechac R. (1985).** Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Les Guides du Naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé. 341 p.





- D'aguilar J. et Dommanget J.L. (1998).** Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Ed. Delachaux et Niestlé. 463 p.
- Dajoz R. (1974).** Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris. 434 p.
- Dajoz R. (1982).** Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris. 503 p.
- Debbou S. (2014).** L'eau et le tourisme dans la wilaya de Bejaia : quelle interaction ? Mémoire de Fin d'Etudes en Sciences Economiques. Université de Bejaia, Faculté des Sciences Economiques, des Sciences de Gestion et des Sciences Commerciales, 204pp.
- Dijkstra K.D.B. (2007).** Guide des libellules de France et d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé. 320 p.
- Doucet G. (2010).** Clé de détermination des exuvies des odonates de France. Société française d'odonatologie. 64 p.
- Dreux, P. (1980).** Précis d'écologie. Ed. Presses Univ. Paris. 231 p.
- Faurie C, Ferra C, Medori P et Devaux J. (1980). Ecologie. Ed. JB.Bailliere. Paris. 168 p.
- Frontier S. (1983).** Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson. Paris. 494 p.
- Grand D. et Boudot J.P. (2006).** Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope). 480 p.
- Grimaldi D, Engel M.S. (2005).** Evolution of the Insects. Cambridge University Press, New York. 755 p.
- Jakob C. (2008).** Rapport final- suivi démoustication. PNR. 18 p.
- Jourde P. (2010 a).** Les odonates, biologie et écologie (1<sup>ère</sup> Partie), Revue Insecte 157 (2): 3-8.
- Jourde P. (2010 b).** Les odonates, biologie et écologie (2<sup>ème</sup> Partie), Revue Insecte 158 (3): 31-35.



- Kalkman V. J, Clausnitzer V, Dijkstra K.D.B, Orr, G, Paulson D.R. Et Van Tol J. (2008).** Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Hydrobiologia* 595 (1), 351-363.
- Lawler S.P. (2001).** Rice fields as temporary wetlands. *Israel Journal of Zoology* 47: 513-528.
- Lebrasseur J. (2013).** Note d'aide à la mise en place d'inventaires et de suivis odonates. Rapport GRETIA dans le cadre de la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates. 19 p.
- Le Du P et Lesparre D. (2014).** Les libellules des Côtes-d'Armor. Guide atlas des Odonates. Ouvrage collectif Viv Armor Nature, 44 p.
- Martin R et Maynou X. (2016).** Dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of habitat quality in Mediterranean streams and rivers in the province of Barcelona (Catalonia, Iberian Peninsula). *International Journal of Odonatology* 19 (3) : 107-124.
- Mc- Gavin G. (2000).** Insectes, araignées et autres arthropodes terrestres. Ed. Bordas, Paris. 256 p.
- Merlet F et Itrac-Bruneau R. (2016).** Aborder la gestion conservatoire en faveur des Odonates. Guide technique. Office pour les insectes et leur environnement et Société française d'Odonatologie. 96 p.
- Moali A et Durand E. (2015).** Découverte de *Selysiothemis nigra* (Vander Linden, 1825) (Odonata, Anisoptera : Libellulidae) au Lac Mezaïa à Béjaïa, Algérie. *Poiretia, Revue Naturaliste du Maghreb* 7: 1-5.
- Ramade F. (1984).** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris. 379 p.
- Ramade F. (1994).** Eléments d'écologie (écologie fondamentale). 2<sup>e</sup> édition. Ed. Science International. Paris. 373 p.



- Ramade F. (2003).** Elément d'écologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris. 689.
- Robert. A. (1963).** Les libellules de Québec. Service de la faune, Bulletin (1). 236 p.
- Rokh O. (2017).** Recensement de l'Odonatofaune dans différentes zones humides de la région de Bejaia. Mémoire Master II, Université de Bejaia, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 36 p.
- Rudelle R. (2014).** Inventaire des populations d'odonates de la petite Camargue. Compte rendu final, 73 p.
- Samraoui B et Menai R. (1999).** A contribution to the study of Algerian Odonata. International Journal of Odonatology 2: 145-165.
- Station Météorologique de Bejaia, 2017. Résultats météorologique, 2017.
- Subramanian K.A. (2005).** Dragonflies and Damselflies of Peninsular India: A Field Guide. Project Lifescape, Indian Academy of Science, Bangalore, India. 118 p.
- Subramanian K.A. (2009).** A Checklist of Odonata of India. Zoological Survey of India. 36 p.
- Suhling F, Schenk K, Padeffke T et Martens A. (2004).** A field study of larval development in a dragonfly assemblage in African desert ponds (Odonata). *Hydrobiologia* 528: 75-85.
- Ternois V. (2003).** A la découverte des libellules. Les livrets nature du CPIE du Pays de Soulaines. 11p.
- Testard P. (1981).** Odonates in : Durand J.R et Lèveque C. Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahélo soudanienne. Initiations-Documentations Techniques, ORSTOM, Paris, (45): pp. 445-481.
- Varanguin N et Sirugue D. (2007).** Inventaires des odonates patrimoniaux en Bourgogne. Revue Science Bourgogne-Nature 5: 66-80.



**Watson J.A.L, Arthington A.H. et Conrick D.L. (1982).** Effect of sewage effluent on dragonflies (Odonata) of Bulimba Creek, Brisbane. *Marine and Freshwater Research* 33 (3) : 517-528.

**Wildermuth H, Küry D. (2009).** Protéger et favoriser les libellules. Guide pratique de protection de la nature. *Contributions à la protection de la nature en Suisse* (32), 89 p.

**Williams D.D. (1997).** Temporary ponds and their invertebrate communities. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 7: 105-117.

**Zebba R. (2016).** Ecologie et statut des Gamphidae (Odonata) à Oued Seybous. Thèse de Doctorat, Université de Guelma, Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie, 139 p.

**Sites internet :**

Site de la Société Française d'Odonatologie (Sfo) : [www.libellules.org](http://www.libellules.org)

Site du Groupe Sympetrum : [www.sympetrum.fr](http://www.sympetrum.fr)

Arizona Dragonflies : [http:// azdragonfly.orgexternal-anatomy](http://azdragonfly.orgexternal-anatomy)



### FICHE DE TERRAIN - ODONATES

**Dated'observation (JJ/MM/AAAA) :** ...../...../.....

**Commune :** ..... **Lieu -dit :** ..... **Dép :** .....

**Coordonnées Lambert : X** ..... **Y**.....

**Température :** < 15°C / 16 - 20°C / 21 - 25°C / > 25°C

**Vent :** Nul / Léger / Moyen / Fort

**Nébulosité :** Soleil / Peu nuageux / Nuageux / Très Nuageux / Couver

| ZYGOPTERES  | Males    |        | Femelles |        | Emergence | Tendmes | accouplement | ponte |
|-------------|----------|--------|----------|--------|-----------|---------|--------------|-------|
|             | Immature | mature | immature | mature |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
| ANISOPTERES |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |
|             |          |        |          |        |           |         |              |       |

**Observations :** .....

.....

.....

.....

## **RESUME**

Une liste préliminaire sur les odonates des milieux lenticques de la région de Bejaia a été établie. Malgré la courte période de prospections sur ce taxon, cette étude révèle que ces habitats aquatiques sont relativement riches en espèces car avec 19 espèces ; ils représentent presque 1/3 de l'odonatofaune Algérienne. La retenue collinaire de Betlou (El kseur) est un biotope plus diversifié en espèces (17 espèces) que le marais de Tamelaht qui renferme que 12 espèces. Le mois de juin semble le mois le plus riche et le plus favorable au développement des libellules. Ces deux milieux partagent 10 espèces en commun dont 03 sont omniprésentes dans tous les relevés effectués.

Les indices écologiques de structure appliqués aux peuplements odonatologiques révèlent que la retenue collinaire est celle qui présente les peuplements les mieux structurés et les plus stables.

Mots clés : Odonates - Libellules - Milieux lenticques - Recensement - Bejaia

## **ABSTRACT**

A preliminary list on odonates from lentic environments in the Bejaia region has been established.

Despite the short period of surveys on this taxon, this study reveals that these aquatic habitats are relatively rich in species because with 19 species they represent almost 1/3 of the Algerian odonatafauna. The Betlou hill dam (El kseur) is a biotope more diversified in species (17 species) than the Tamelaht marsh, which contains only 12 species. The month of June seems the richest and most favourable for dragonflies development. These two environments share 10 species, 03 of them are omnipresent in all carried out surveys.

The ecological structure indices applied to odonatological stands reveal that hill dam is the one that presents the best structured and most stable stands.

Key words : Odonata - Dragonflies - Lentic environment - Listing - Bejaia