

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



570 246

Mémoire de Master

AA) 528

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité/Option : Ecologie et Biodiversité Des Zones Humides

Thème

Contribution de l'Etude des Odonates du Lac Tonga

Présenté par :

- AHMED BEHALIL FATIHA
- FAR AMIRA



Devant le jury composé de :

Président : Mr. SAMRAOUI BOUDJEMAA (Pr)
Examinateur : M^{me}. SAMRAOUI FARAH (Dr)
Encadreur : M^{me}. BAALOU DJ AFEF (M.A)



Remerciement



UN GRAND MERCI D'ABORD AU
Pr Samraoui Boudjéma

Qui nous a fait l'honneur d'accepter
de présider le jury

Nous remercions les membres

M^{me} Samraoui d'avoir accepté de faire part du membre du jury et pour son aide.

Nos sincères remerciements vont également à notre encadreur

M^{me} Baaloudj Afef pour sa modestie, sa gentillesse, son aide sur le terrain et pour
l'analyse des données

Mr Menai pour son aide et sa gentillesse

Ami Azzedine pour son aide


Aux étudiants de 2^{me} année Master zones humides :

Issam, Mouhamed, Amar


Sans oublié : Rassim

Nous remercions l'ensemble de nos enseignants qui ont assuré notre formation durant toutes ces
années d'étude.

A toute la promotion de 2eme année Master Zone humide



Fatiha & Amira



Sommaire

| | |
|--|----|
| 1- La biologie des Odonates : | 2 |
| 1.1. Généralités : | 2 |
| 1.1.1. Etymologie : | 2 |
| 1.1.2. Classification : | 2 |
| 1.1.3. Morphologie des adultes : | 6 |
| 1.1.4. Morphologie des larves : | 7 |
| 1.1.5. Statut de conservation : | 11 |
| 1.2. La biologie des odonates : | 12 |
| 1.2.1. L'oviposition : | 12 |
| 1.2.2. Le cycle évolutif : | 14 |
| 1.2.3. Régime alimentaire : | 20 |
| 2. Description du site d'étude : | 21 |
| 2.1. Description du lac Tonga : | 21 |
| 2.1.1. Conditions naturelles et physiques : | 21 |
| 2.1.1.1. Localisation générale : | 21 |
| 2.1.1.2. Situation administrative et juridique. | 23 |
| 2.1.2. Caractéristiques physique : | 23 |
| 2.1.2.1. Géologie : | 23 |
| 2.1.2.2. Pédologie: | 23 |
| 2.1.2.3. Hydrologie : | 25 |
| 2.1.3. Caractéristiques climatiques : | 25 |

| | |
|--|----|
| 2.1.3.1. Température : | 25 |
| 2.1.3.2. Pluviométrie : | 26 |
| 2.1.3.3. Humidité : | 26 |
| 2.1.3.4. Vents : | 26 |
| 2.1.4. Caractéristiques écologiques : | 29 |
| 2.1.4.1. La flore : | 29 |
| 2.1.4.2. La faune : | 29 |
| 3. Matériel et Méthodes : | 31 |
| 3.1. Matériel d'étude : | 31 |
| 3.1.1. Matériel du terrain : | 31 |
| 3.1.2. Matériel de laboratoire : | 31 |
| 3.2. Méthodes : | 33 |
| 3.2.1. L'échantillonnage (sur terrain) : | 33 |
| 3.2.2. L'identification (au laboratoire) : | 34 |
| 4. Résultats et discussion : | 36 |
| 4.1. Résultats : | 36 |
| 4.2. Discussion : | 51 |
| Conclusion : | 52 |
| Références bibliographiques : | 53 |
| Résumé : | |

Liste des figures :

| | |
|--|----|
| Fig. 01: Meganeura monyi, famille des Meganeuride, carbonifère supérieur, mesurant 70cm d'envergure (D'aguilar & Dommanget, 1998)..... | 3 |
| Fig. 02: Male Anisoptère..... | 8 |
| Fig. 03: Femelle Zygoptère..... | 8 |
| 8Fig. 04: Morphologie générale d'un adulte (vue latérale d'une femelle). (Société française d'odonatologie, 2007)..... | 8 |
| Fig. 05: Tête d'une libellule (vue de face). (D'aguilar & al, 1985)..... | 9 |
| Fig. 06: Nervations alaires (Anisoptère) (D'aguilar & al, 1985)..... | 9 |
| Fig. 07: Morphologie générale des larves d'odonates..... | 10 |
| Fig. 08: <i>Anax imperator</i> | 13 |
| Fig. 09: <i>Aeshna palmate</i> | 13 |
| Fig. 10: <i>Epiophlebia superstes</i> | 13 |
| Fig. 11: <i>Pseudagrion rubriceps</i> | 13 |
| Fig. 12 : <i>Cercion lendeni</i> | 13 |
| Fig. 13 : Cycle évolutif des odonates..... | 15 |
| Fig. 14 : Différents types de pontes (D'Aguilar et Dommanget 1985) | 15 |
| Fig. 15 : Larve de Zygoptère | 17 |
| Fig. 16 : Larve d'Anisoptère..... | 17 |
| 17Fig. 17 : Invitation à la copulation (Société française, d'odonatologie, 2010)..... | 19 |
| Fig. 18 : Le cœur copulatoire chez les zygoptères..... | 19 |
| Fig. 19: Image satellite du lac Tonga (Alsaf 1, 2004)..... | 22 |
| 22 Fig. 20: Graphe d'Emberger pour la région d'El-Kala (Touati, 2008)..... | 27 |
| 27 Fig. 21: Abondance des odonates de lac Tonga..... | 49 |
| 49Fig. 22: Fréquence des espèces..... | 49 |

Fig. 23:Répartition des odonates par date.....50

Fig. 24:Abondance des espèces par transect..... 50

Produced with ScanTOPDF

Liste des photos :

| | |
|--|----|
| Photo. 01 : Transect 1..... | 24 |
| Photo. 02 : Transect 1..... | 24 |
| Photo. 03 : Transect 2..... | 24 |
| Photo. 04 : Transect 3..... | 24 |
| Photo. 05 : Transect 4..... | 24 |
| Photo. 06 : Transect 5..... | 24 |
| Photo. 07 : Filet à papillon..... | 32 |
| Photo. 08 : Loupe binoculaire..... | 32 |
| Photo. 09 : Appareil photo numérique..... | 32 |
| Photo. 10 : Boîte de collection..... | 32 |
| Photo. 11 : Epingles entomologiques..... | 32 |
| Photo. 12 : Plaque de polystyrène..... | 32 |
| Photo.13 : Représentation photographique de la méthode utilisée sur terrain..... | 33 |
| Photo.14 : Représentation photographique de la méthode utilisée sur terrain..... | 33 |
| Photo.15 : Collection des adultes..... | 34 |
| Photo.16 : Espèce épinglé au milieu du thorax..... | 34 |

Liste des tableaux :

| | |
|---|----|
| Tableau. 01 : Valeurs météorologique de la région d'El Kala..... | 28 |
| Tableau. 02 : Récapitulatif des sorties dans lac Tonga..... | 35 |
| Tableau. 03 : Check-list des espèces trouvées dans lac Tonga..... | 37 |
| Tableau. 04 : Check-list des espèces odonatologiques du lac Tonga | 38 |
| Tableau. 05 : Richesse spécifique par transect..... | 39 |
| Tableau. 06 : Phénologie des espèces rencontrées par sorties..... | 41 |
| Tableau. 07 : Pourcentage de la végétation par transect..... | 51 |

Produced with Scantopdf

INTRODUCTION

Produced with ScanTOPDF

INTRODUCTION :

Notre pays, avec un climat méditerranéen caractérisé par une forte pluviosité en hiver et une chaleur torride en été possède une richesse faunistique et floristique inégalable qui est restée longtemps méconnue. Sa topographie est riche en zones humides qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et la productivité naturelle. Ces zones humides représentent un refuge pour de nombreux insectes en particulier les odonates qui y vivent et s'y reproduisent.

Ce groupe d'insectes dont l'origine remonte au carbonifère possède non seulement une grande beauté esthétique et élégance mais il consomme un grand nombre d'insecte nuisible (incluant les maladies transmises par les moustiques) et sont aussi d'excellents indicateurs biologiques de la qualité des zones humides.

Actuellement cet ordre n'est plus représenté que par trois sous ordres : Zygoptères, Anisozygoptères et Anisoptères. Mais seuls les Zygoptères et les Anisoptères ont des représentants africains.

L'objectif de notre étude est la détermination du nombre d'espèces d'odonates, leur distribution ainsi que leur statut dans le bassin versant du lac Tonga.

Notre mémoire se présente comme suit : Dans le premier chapitre, nous abordons la biologie des odonates. Le deuxième chapitre décrit le site d'étude. Nous consacrons troisième chapitre au matériel et méthodes avant de présenter les résultats et discussion dans le chapitre suivant pour terminer avec une conclusion.

CHAPITRE 1 :
LA BIOLOGIE DES
ODONATES

Produced with Scantopdf

1- La biologie des Odonates :

1.1. Généralités :

1.1.1. Etymologie :

1.1.1.1. Etymologie du nom Odonate :

C'est en 1792 que le naturaliste Fabricius donna le nom d'Odonata aux libellules qui par la suite s'est francisé en Odonate. Ce nom est la contraction des mots Grecs « Odonto » (dent) et gnathos (mâchoire) et signifie « mâchoire dentée » qui est une particularité anatomique induite par la forme des mandibules des adultes (Satha.A, 2008).

1.1.1.2. Etymologie du nom libellule :

Réaumur en 1742 utilise le vocable de « demoiselles ». La forme définitive revient à Linné, créateur de la systématique moderne qui l'applique en 1758 à toutes les espèces d'odonate.

1.1.2. Classification :

L'ordre des odonates compte actuellement près de cinq milles espèces (5000) qui se divisent en trois (3) sous-ordres : les Zygoptères, les Anisoptères et les Anisozygoptères, mais en Europe Et en Afrique du Nord il n'existe que les Zygoptères et les Anisoptères.

⇒ 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 (parfois ramenées vers l'avant du corps).
- Vol puissant et soutenu (fig. 02).

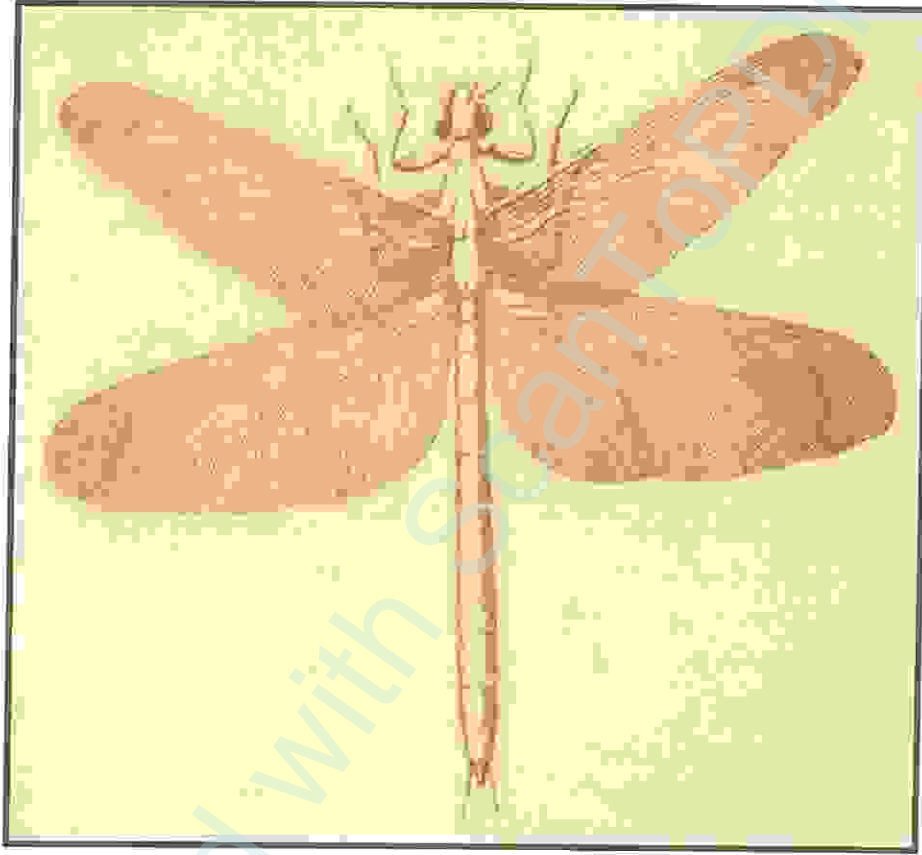


Fig. (01) : *Meganeura monyi*, famille des Meganeuride, carbonifère supérieur, mesurant 70cm d'envergure (D'Aguilar & Dommange, 1998)

↳ Elles comprennent cinq (05) familles :

- ***Aeshnidae*** : avec (06) genres :
 - *Aeshna*.
 - *Boyeria*.
 - *Caliaeshna*.
 - *Brachytron*.
 - *Anaciaeshna*.
 - *Anax*.
- ***Gomphidae*** : avec (05) genres :
 - *Gomphus*.
 - *Paragomphus*.
 - *Ophiogomphus*.
 - *Onychogomphus*.
 - *Lindenia*.
- ***Libellulidae*** : avec (13) genres :
 - *Libellula*.
 - *Orthetrum*.
 - *Acisoma*.
 - *Diplacodes*.
 - *Crocothemis*.
 - *Brachythemis*.
 - *Sympetrum*.
 - *Leucorrhinia*.
 - *Pantala*.
 - *Zygonyx*.
 - *Trithemis*.
 - *Selysiothemis*.
 - *Urothemis*.

- *Cordulidae* : avec (05) genres :
 - Cordulia.
 - Oxygastra.
 - Macromia.
 - Epithea.
 - Somatochlora.
- *Cordulegasteridae* : avec (01) genre :
 - Cordulegaster.

➔ **Les Zygoptères :**

- Espèces fines et grêles.
- Ailes postérieures et antérieures de forme identique.
- Yeux largement séparés.
- Les ailes sont généralement jointes au dessus de l'abdomen ou légèrement écartées du corps, exception faite pour les Lesfidés.
- Vol peu soutenu.
- Ce sont tous des « percheurs » (fig. 03).

➔ Elles comprennent (05) cinq familles :

- *Calopterygidae* : avec (01) genre :
 - Calopteryx.
- *Coenagrionidae* : avec (07) genres :
 - Ischnura.
 - Coenagrion.
 - Pyrrhosoma.
 - Enallagma.
 - Ceriagrion.
 - Erythromma.
 - Nehalennia.

- **Lestidae** : avec (02) genres :
 - Sympecma.
 - Lestes.
- **Epallagidae** : avec (01) genre :
 - Epallage.
- **Platycnemididae** : avec (01) genre :
 - Platycnemis.

(Classification D'Aguilar et *al*, 1985).

1.1. 3. Morphologie des adultes :

Les libellules ont le corps divisé en trois parties : la tête, le thorax, et l'abdomen (fig. 04).

a- La tête : porte les antennes (très courtes par rapport à d'autres insectes comme les papillons), les yeux composés de très nombreuses facettes, trois ocelles ou yeux simples, et les pièces buccales de type broyeur (fig. 05).

b- Le thorax : est classiquement composé de trois segments comme chez tous les insectes, ici les deuxième et troisième segments à savoir le mésothorax et le métathorax sont fusionnés et donnent le synthorax.

Le premier segment, le prothorax, est très court, et porte la première paire de patte. La partie dorsale du prothorax, appelée le pronotum, présente souvent des motifs colorés diagnostiques permettant de différencier des espèces proches, notamment pour les femelles de certaines espèces de Zygoptères.

Le synthorax porte quant à lui les deuxième et troisième paires de pattes, ainsi que les deux paires d'ailes.

c- L'abdomen : est constitué de dix segments. Il peut être de forme variable, plus ou moins cylindrique ou aplati, épaissi ou rétréci à certaines segments, et présente très souvent des motifs colorés permettant d'identifier les espèces

d'odonates. Le dixième segment, assez court, porte des appendices anaux permettant au mâle de saisir la femelle derrière la tête lors de l'accouplement. C'est également en observant l'abdomen que l'on peut distinguer les individus mâles et femelles. Les mâles portent les pièces copulatrices sous le deuxième segment abdominal. Chez les femelles, l'organe permettant la fécondation et la ponte des œufs, appelée ovipositeur, est située sous les huitième et neuvième segments.

1.1.4. Morphologie des larves :

Les larves des odonates se présentent sous deux formes caractéristiques les deux sous ordres suivants (fig.07) :

- Chez les **Zygoptères** : la larve est allongée portant à l'extrémité de l'abdomen trois lamelles foliacées, cette dernière nage par ondulation.
- Chez les **Anisoptères** : la larve présente un corps massif, l'abdomen se termine par des courts appendices, elle nage par brusque projection en avant.

Le corps des odonates est divisé en (03) trois parties :

- La tête
- Le thorax
- L'abdomen

(D'Aguilar et *al*, 1985)

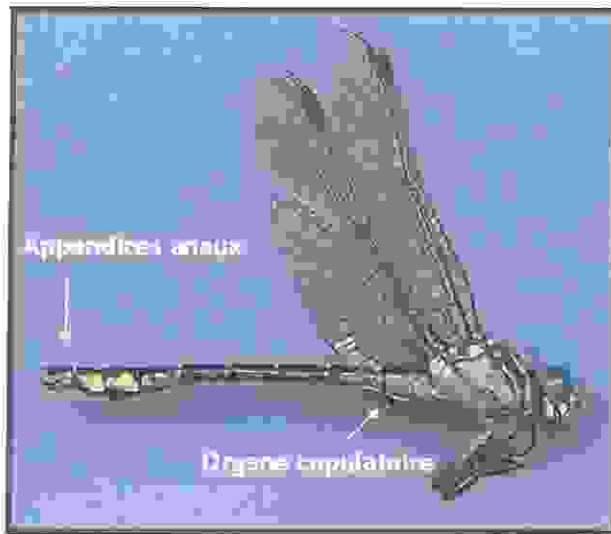


Fig. (02): Male anisoptère

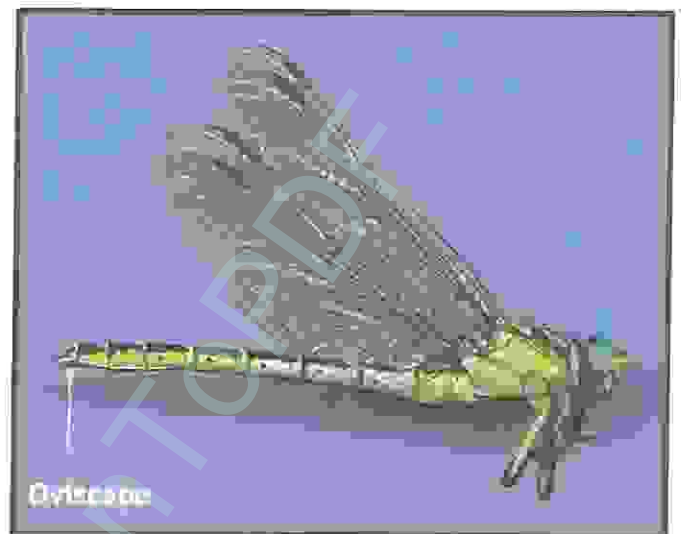


fig. (03) : Femelle Zygoptère

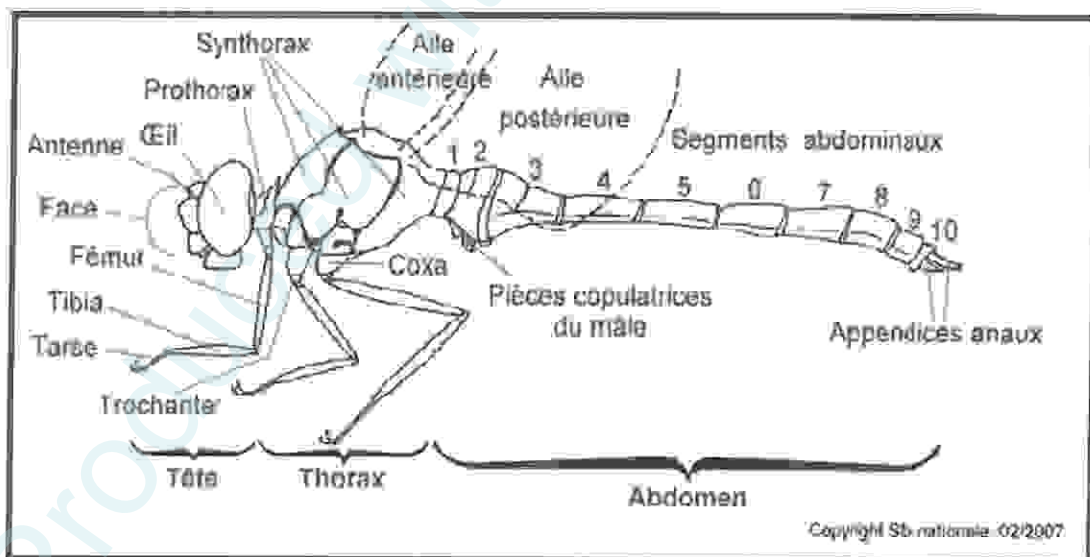


Fig. (04) : Morphologie générale d'un adulte (vue latérale d'une femelle)
(Société française d'odonatologie, 2007)

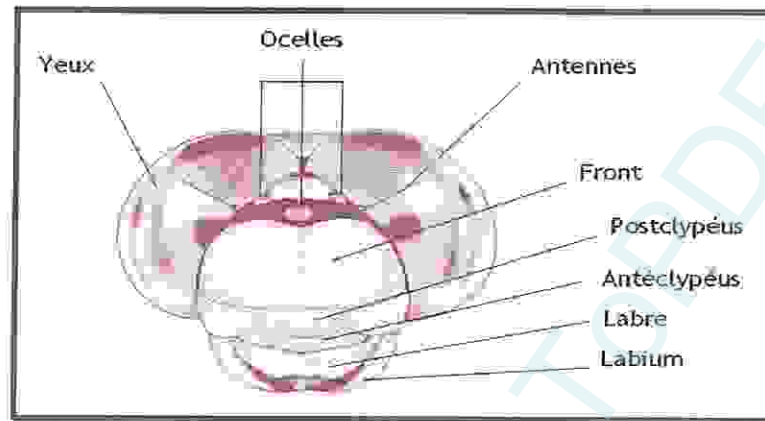


Fig. (05) : Tête d'une libellule (vue de face).
(D'Aguilar & al, 1985)

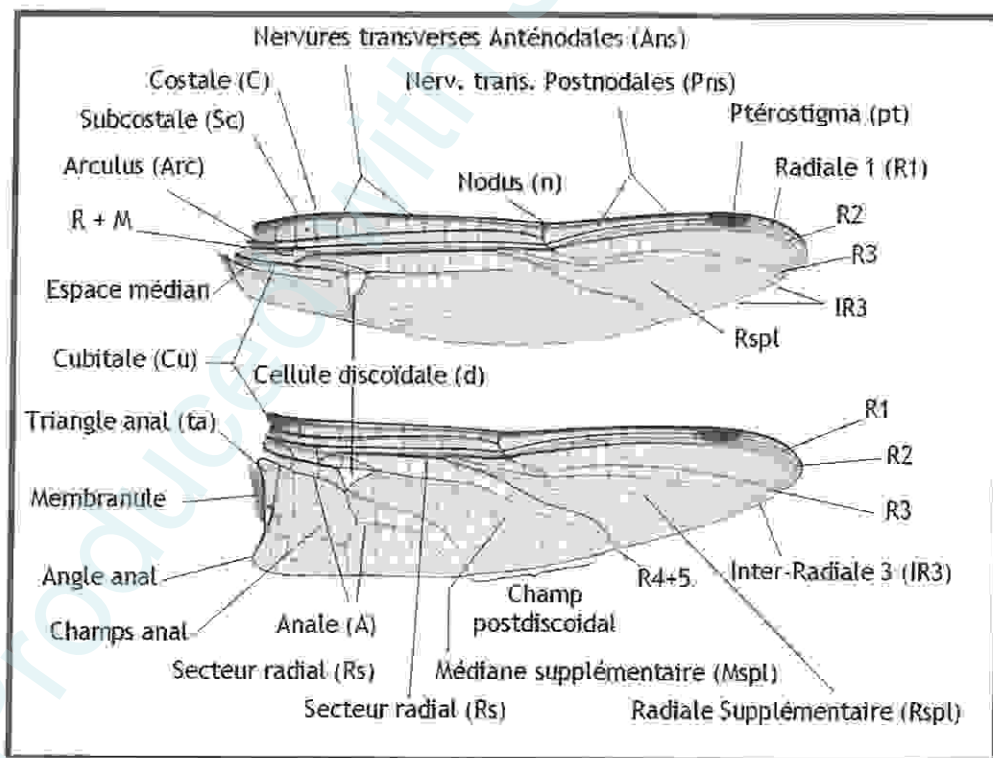


Fig. (06) : Nervations alaires (Anisoptère)
(D'Aguilar & al, 1985)

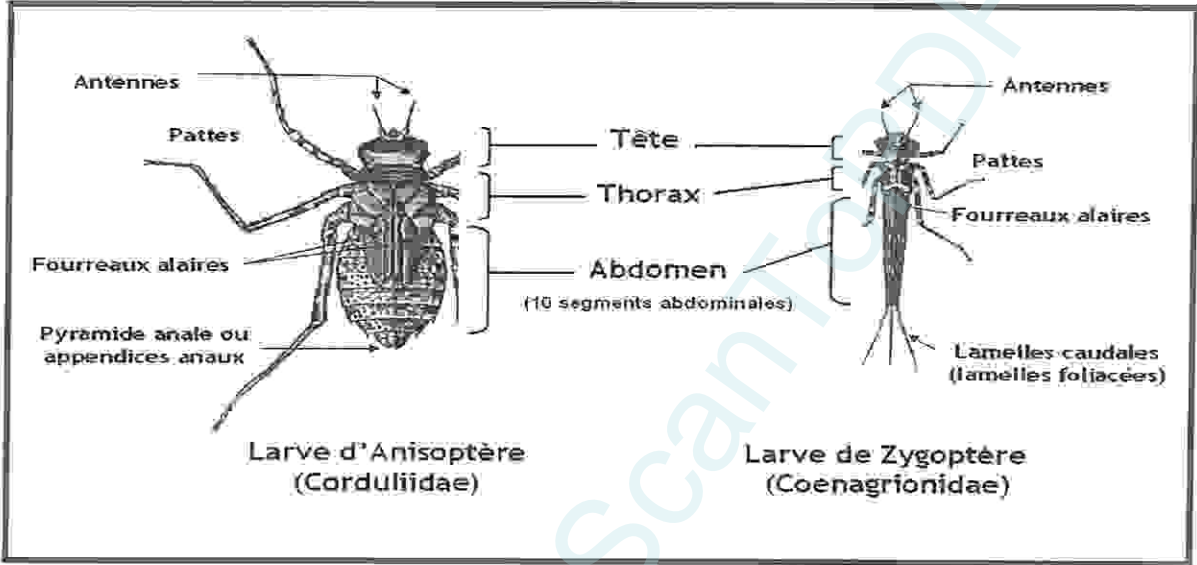


Fig. (07) : Morphologie générale des larves d'odonates.

(D'Aguilar & al, 1985)

Produced with ScanTopdf

1.1. 5. Statut de conservation :

Sur les 5500 espèces d'odonates connus, 137 sont inclus sur la liste rouge de l'IUCN: 2 comme disparus, 13 très menacées, 55 menacées, 39 vulnérables, 17 risque inférieur, 11 données insuffisantes.

Peu d'information sont disponible sur la distribution et la préférence des habitats de plusieurs espèces, et la destruction des habitats empêche l'obtention d'informations essentielles nécessaires pour assurer la conservation des espèces sensibles.

Des efforts considérables de conservation sont entretenus dans certains pays (notamment en Europe, Amérique du Nord, Japon), mais plusieurs milieux contenant un nombre élevé d'espèces uniques sont en régions tropicales sans aucune protection d'habitats. Au Japon, la où les habitats artificiels ont été créés et ménagés pour la propagation des libellules représente un des meilleurs exemples de la conservation de ce taxon (Khelifa R, 2009).

1.2. La biologie des odonates :

1.2.1. L'oviposition :

L'oviposition est la déposition des œufs par la femelle et elle succède plus ou moins rapidement à la copulation.

Chez *Crocothemis erythraea*, par exemple, aussitôt après l'insémination le male se détache et suit à distance la femelle qui pond. Du fait que la femelle devient détachée du male.

Elle est susceptible d'être interrompu par les attaques aériennes d'autres males et cela peut causer la séparation du couple.

Dans beaucoup d'autres cas, après la copulation, les conjoints reprennent la position en tandem et après une période plus ou moins longue vont à la recherche d'un lieu de ponte. Celui-ci trouvé, la femelle (cas de la majorité des Zygoptères) cherche avec son ovipositeur un emplacement pour déposer ses œufs pendant que le male, toujours fixé à sa conjointe par l'extrémité de l'abdomen, prend la position de « garde à vous » perpendiculaire à l'avant-corps de sa partenaire, pattes repliées contre le thorax et ailes plaquées le long de l'abdomen.

Parfois, comme chez *Coenagrion lindenii*, si la femelle descend trop profondément dans la masse liquide le male se détache mais reste au-dessus en vol stationnaire ; il attendrait la remontée de sa compagne et pourrait même l'aider à repartir (D'Aguilar & al, 1985).

Les lieux de ponte varient suivant les espèces. Ce sont des végétaux vivants à organes immergés, flottants, aériens (arbre ou arbustes voisinant les étendues d'eau) ; ou des parties végétales mortes plus ou moins décomposées, surfaces boueuses à proximité des milieux aquatiques (fig. 08, 09, 10, 11, 12).



Fig. (08): *Anax imperator*

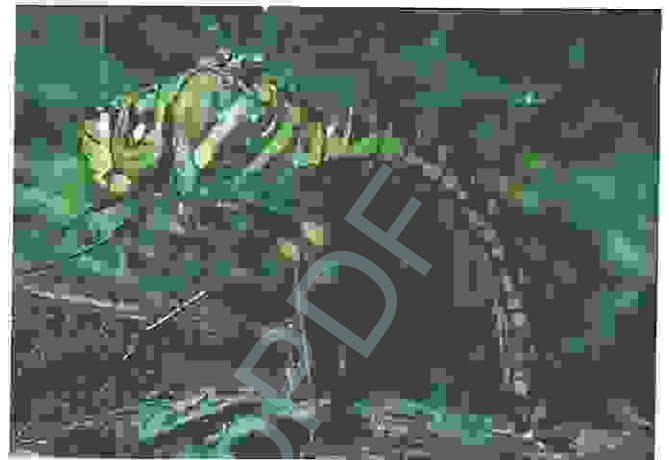


Fig. (09): *Aeshna palmata*



Fig. (10): *Epiophlebia superstes*

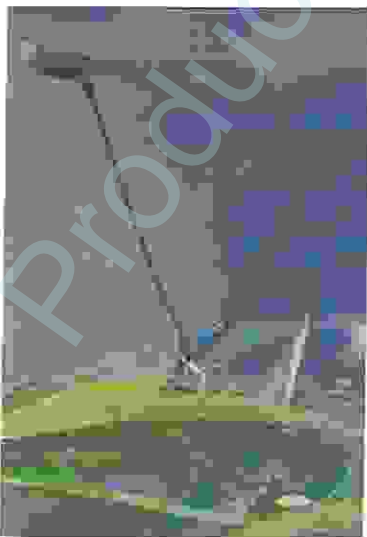


Fig. (11): *Pseudagrion rubriceps*



Fig. (12) : *Cercion lendeni*

On a trois types de ponte:

- Endophytique (à l'intérieur d'une plante)
- Epiphytique (sur la surface d'une plante)
- Exophytique (dans l'eau ou sur terre, Corbet 1999).

La sélection des sites d'oviposition est influencée par les indices directs tel que :

- Les propriétés réfléchissantes de l'eau (Bernath *et al.* 2002).
- Les dimensions physiques du milieu aquatique (Rouquette and Thompson 2005).
- La présence de végétations aquatiques émergentes (Corbet 1999).

Pour quelques espèces il peut y avoir des besoins spéciaux pour l'oviposition ; par exemple, *Anax junius* pond ses œufs à l'intérieur de tissus des feuilles et ainsi exige la végétation aquatique. La végétation aquatique augmente aussi la complexité structurelle de l'environnement aquatique et fournit pour les larves d'odonates un refuge vis à vis la prédation (Johansson 2000). Les Odonates apparaît à l'origine utiliser des sens visuels et tactiles pour choisir les sites d'oviposition, mais leur capacité à détecter et répondre à la présence chimique de prédateurs (les poissons) semble être faible (McPeck 1989).

1.2.2. Le cycle évolutif :

Une génération est complète, lorsque les individus d'une espèce donnés évoluent depuis le stade-œuf jusqu'au stade adulte (fig. 13).

1.2.2.1. Stade-œuf :

- Les femelles pondent leurs œufs selon deux modes :

* Les espèces endophytes, insèrent leurs œufs dans les plantes (de préférence sèche) pour les protéger des prédateur et de la dessiccation (Aguesse, 1968; Corbet, 1957).



Fig. (08): *Anax imperator*

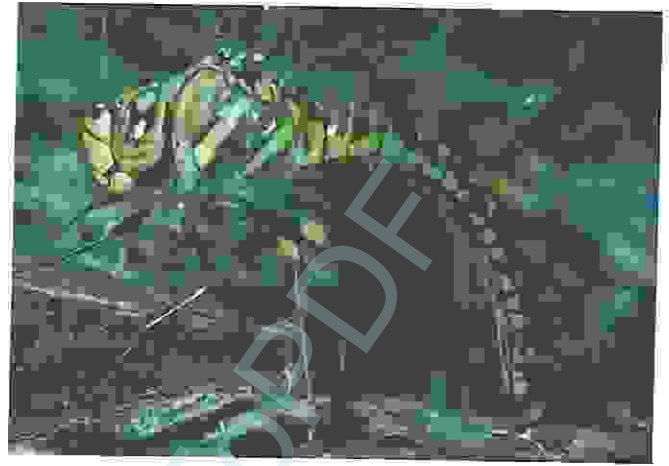


Fig. (09): *Aeshna palmata*

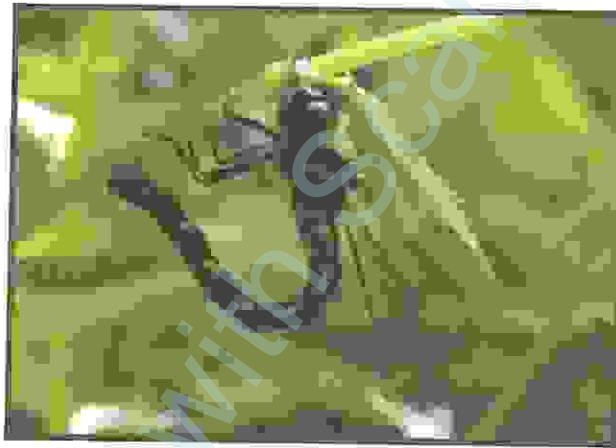


Fig. (10): *Epiophlebia superstes*



Fig. (11): *Pseudagrion rubriceps*



Fig. (12) : *Cercion lendeni*

On a trois types de ponte:

- Endophytique (à l'intérieur d'une plante)
- Epiphytique (sur la surface d'une plante)
- Exophytique (dans l'eau ou sur terre, Corbet 1999).

La sélection des sites d'oviposition est influencée par les indices directs tel que :

- Les propriétés réfléchissantes de l'eau (Bernath *et al.* 2002).
- Les dimensions physiques du milieu aquatique (Rouquette and Thompson 2005).
- La présence de végétations aquatiques émergentes (Corbet 1999).

Pour quelques espèces il peut y avoir des besoins spéciaux pour l'oviposition ; par exemple, *Anax junius* pond ses œufs à l'intérieur de tissus des feuilles et ainsi exige la végétation aquatique. La végétation aquatique augmente aussi la complexité structurelle de l'environnement aquatique et fournit pour les larves d'odonates un refuge vis à vis la prédation (Johansson 2000). Les Odonates apparaît à l'origine utiliser des sens visuels et tactiles pour choisir les sites d'oviposition, mais leur capacité à détecter et répondre à la présence chimique de prédateurs (les poissons) semble être faible (McPeck 1989).

1.2.2. Le cycle évolutif :

Une génération est complète, lorsque les individus d'une espèce donnés évoluent depuis le stade-œuf jusqu'au stade adulte (fig.13).

1.2.2.1. Stade-œuf :

- Les femelles pondent leurs œufs selon deux modes :

* Les espèces endophytes, insèrent leurs œufs dans les plantes (de préférence sèche) pour les protéger des prédateur et de la dessiccation (Aguesse, 1968; Corbet, 1957).

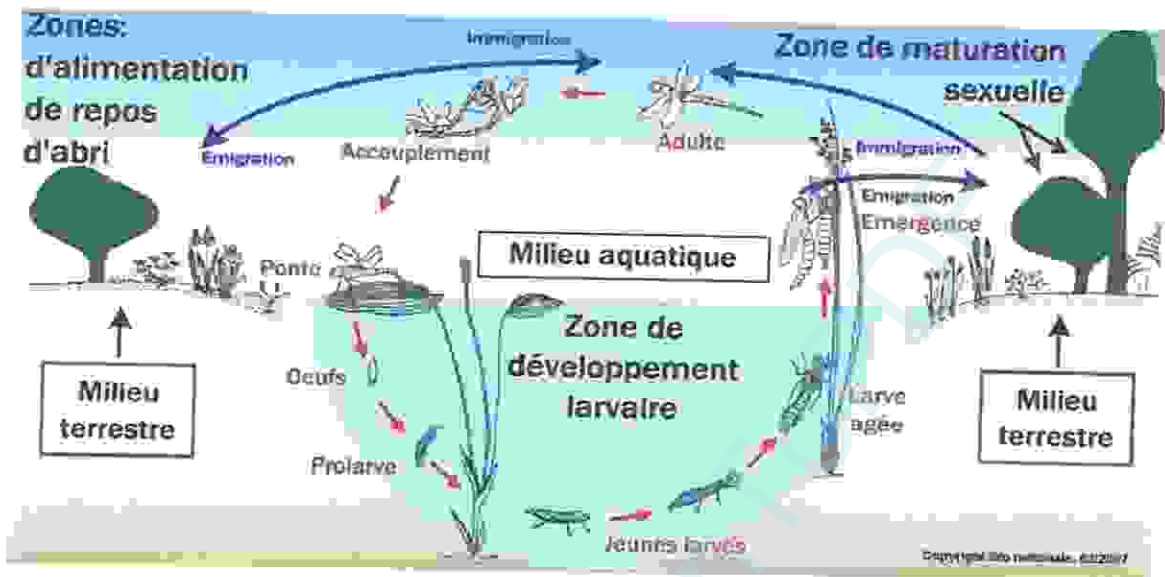


Fig. (13) : Cycle évolutif des odonates.
 (Société française d'odonatologie, 2010)

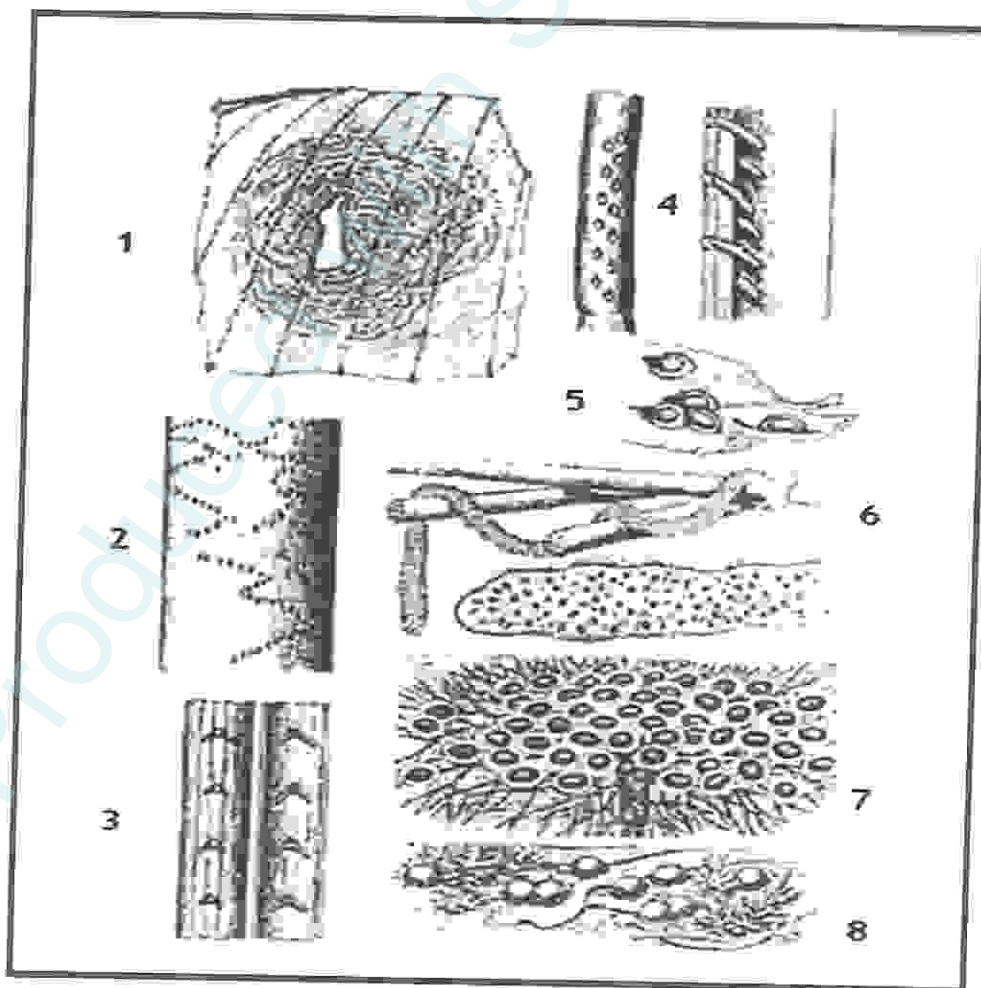


Fig. (14) : Différents types de pontes (D'Aguilar et Dommanget 1985)

* Les espèces exophytes abandonnent leurs œufs dans l'eau (fig. 14).

1- *Coenagrion pulchellum*: Sous une feuille de nénuphar, les œufs sont disposés en cercles concentriques.

2- *Platycnemis pennipes*: Dans un pédoncule floral de nénuphar. La disposition des entailles est plus ou moins hélicoïdale.

3- *Lestes sponsa* : Ponte dans une tige de préle.

4- *Anax imperator* : Ponte sur une tige de potamot (vue extérieure et en coupe).

5- *Cordulia aenea*: Les œufs sont entourés d'une couche de gelée sur une feuille immergée.

6- *Epitheca bimaculata*: Cordon de gelée renfermant des centaines d'œufs

7- *Libellula depressa*: Ponte sur une feuille de renoncule à la surface de l'eau

8- *Sympetrum sanguineum*: œufs lâchés et tombés dans une zone exondée de la rive

- Le développement des œufs peut être de deux types :

* Ceux à éclosion rapide (quelques jours à trois semaines)

* Ceux à éclosion retardée (plusieurs mois après la ponte) (Robert, 1958; d'Aguilar et al, 1985).

1.2.2.2. Stade larvaire :

La croissance des larves s'effectue dans l'eau et dure soit quelques mois avant l'hiver, soit une année ou plus. Le nombre de mues varie de neuf (09) à seize (16) mais avoisine généralement la douzaine (d'Aguilar et al, 1985).

Le développement larvaire chez les odonates offre une certaine souplesse qui permet à ces insectes de s'adapter à des conditions climatiques très variées (Schaller, 1970; Rivard & Pilon, 1978 in Bouguessa, 1993) (fig.15).

La croissance achevée, la larve grimpe sur une plante, ou tout autre support aérien, et opère une dernière mue ou mue imaginale qui la métamorphosera en adulte ailé (fig. 16).

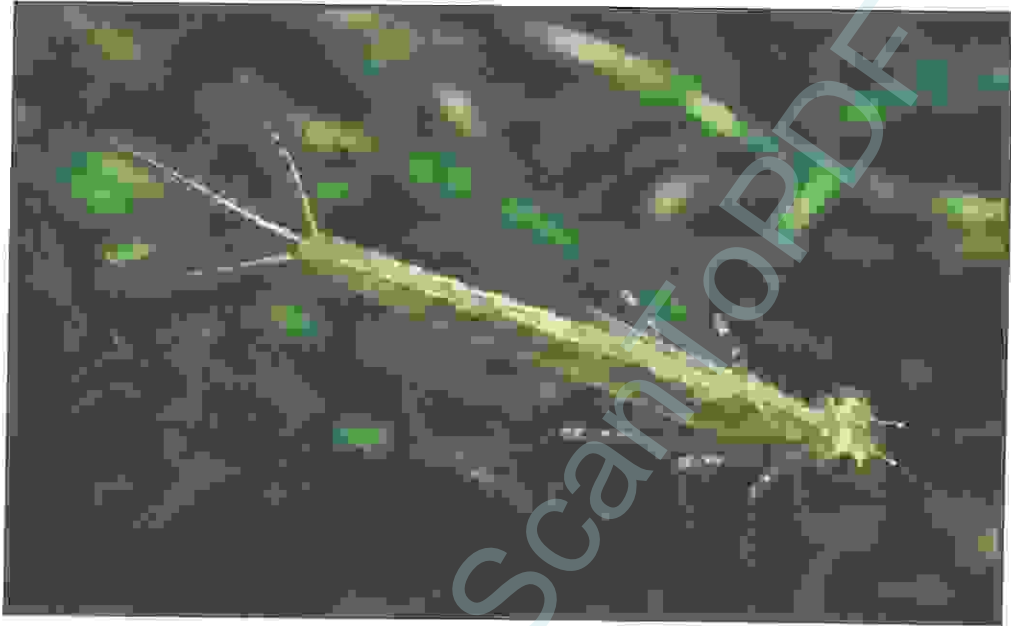


Fig. (15) : Larve de Zygoptère



Fig. (16) : Larve d'Anisoptère

1.2.2.3. Stade adulte :

Au cours de sa vie, l'adulte passe par trois étapes importantes (Corbet, 1962) :

- **La période pré- reproductive :**

Durant cette période, les adultes se dispersent loin de sites de reproduction, ils s'alimentent mais n'exhibent pas d'activités sexuelles (Corbet, 1962). Cette période est caractérisée par plusieurs changements :

- Changements de couleurs et de la taille (Corbet, 1962; Boulahbal, 1992; Bouzid, 1994). Développement des gonades (Boulahbal, 1992)
- Augmentation du poids (Boulahbal, 1992). Dans la Numidie, les adultes immatures des espèces *Aeshna mixta*, *Sympetrum méridional* et *Sympetrum striolatum* se déplacent vers les hautes et subissent une diapause pré-reproductive de près de 4 mois avant de revenir dans les sites à basses altitudes pour se reproduire (Samraoui et al, 1993).

- **La période reproductive :**

Dans cette période les adultes s'alimentent mais aussi visitent les sites de reproduction, elle débute quand les adultes démontrent un comportement sexuel (Corbet, 1962).

Dans cette période s'effectue l'accouplement ou la copulation. Cette opération se déroule comme suit :

- La formation des couples.
- Le mâle attrape la femelle entre ses pattes.
- Il la saisit en suite à la tête ou au thorax avec ses appendices anaux à l'extrémité de son abdomen (fig. 17).
- Le mâle replie son abdomen sur lui-même appliquant l'orifice génital du 9^{ème} segment.
- La femelle incurve son corps pour joindre son orifice génital aux pièces de l'organe copulateur masculin du second segment. Alors le couple forme un cœur copulateur (fig. 18).



Fig. (17) : Invitation à la copulation
(Société française d'odonatologie, 2010)

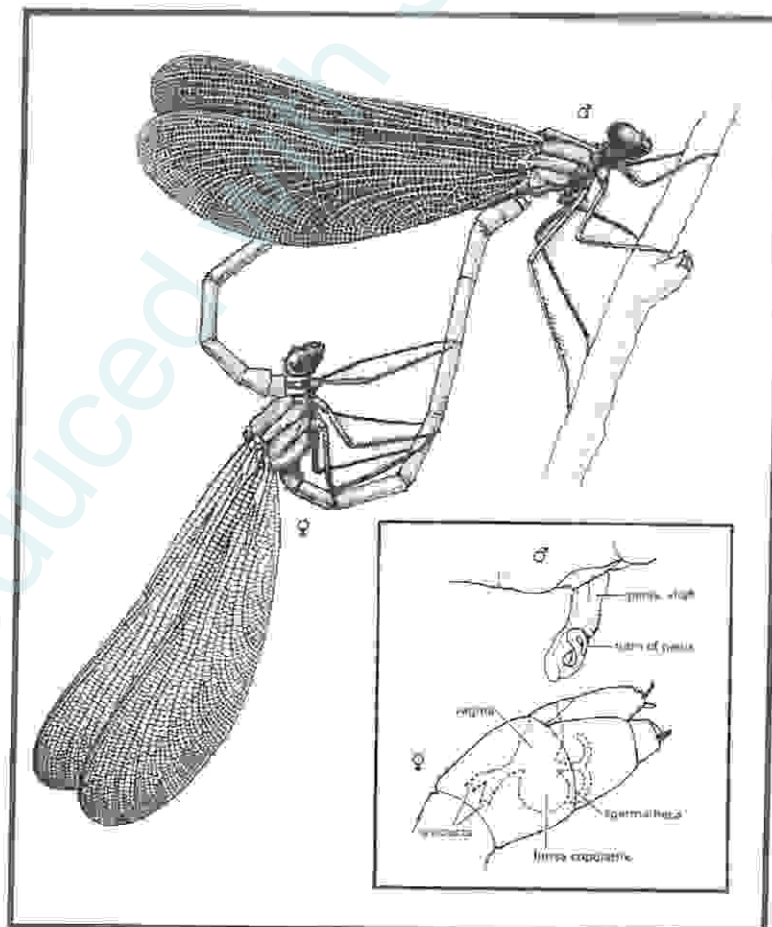


Fig. (18) : Le cœur copulatoire chez les zygoptères

L'accouplement peut se produire en plein vol ou au sol, il dure de quelques secondes (d'Aguilar et *al*, 1985) à plus d'une heure selon les espèces.

• **La période post-reproductive :**

Peu d'individus qui passent à cette période, leurs couleurs se changent et deviennent ternes, les visites des adultes aux sites de reproduction cessent (Mayer, 1958 in Corbet, 1962). Cette période peut être courte mais elle peut s'étendre jusqu'au mois de Mars chez *sympetrum striolatum*. (Samraoui & Corbet, 2000b).

1.2.3. Régime alimentaire :

1.2.3.1. Régime alimentaire des larves :

Les larves des odonates sont carnivores, elles se nourrissent lorsqu'elles sont jeunes de Rotifères, de Crustacés et des larves d'insectes.

Parvenue à une taille supérieure, les larves d'odonates s'attaquent à des proies plus importante comme les mollusques aquatiques et parfois les poissons (*Gambusia affinis*) ou têtards de batraciens (*Pelobates cultripes*) (Aguesse, 1968).

1.2.3.2. Régime alimentaire des adultes :

Les adultes des odonates sont aussi des carnivores qui se nourrissent de toutes sortes de proies vivantes.

Les odonates se nourrissent d'insectes soit piqueurs soit provoquant une gêne pour l'homme, les diptères (Glucidae). (Aguesse, 1968 ; d'Aguilar et *al*, 1985).

Les adultes d'*Anax imperator* ont été observés entraînés de capturer autre odonates tels que *Sympetrum striolatum* et d'autre espèces de Coenagrionidae. (Corbet, 1957).

CHAPITRE 2 :
DESCRIPTION
DU SITE D'ETUDE

Produced with Scantopdf

2- Description du site d'étude :

2-1- Description du lac Tonga :

C'est un lac de type palustre d'eau douce en communication avec la mer Méditerranée par un canal artificiel « le Canal Messida ». Il se caractérise par une importante couverture végétale en mosaïque composée d'hélophytes (scirpes, phragmites, typhas). Site d'hivernage pour plus de 25000 anatidés et foulques. C'est également un site de nidification important pour plusieurs espèces, dont certains sont très rares ou en recul dans leurs habitats comme l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*), le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), la Poule sultane (*Porphyrio porphyrio*), la Guifette moustac (*Chlidonias hybridus*),etc .Il est classé comme un site Ramsar depuis 1983 grâce aux critères (1,2,3,5,6) qui l'on permet d'être le site le plus important des zones humides d'Afrique du Nord (Samraoui & De Belaire, 1998).

2-1-1- Conditions naturelles et physiques :

2-1-1-1- Localisation générale :

Le Lac Tonga (36°53 N, 08°31 E) est situé à l'extrême nord-est du Parc National d'El Kala (wilaya d'El Tarf) et de l'Algérie (fig.19). Il est à l'Est de la ville d'El Kala, à 70 Km à l'est de la ville d'Annaba et à 3 km à vol d'oiseau de la mer. Il est limité par la frontière Algéro-Tunisienne à l'Est, le marais de la Mekhada à l'Ouest, la mer Méditerranée au Nord, par montagnes de la Medjrida représentés par djebel Ghora (Belaire, 1990). Il est classé parmi les aires protégées de la région méditerranéenne ayant la nomenclature de réserve de la biosphère (Aissaoui & al. 2009).

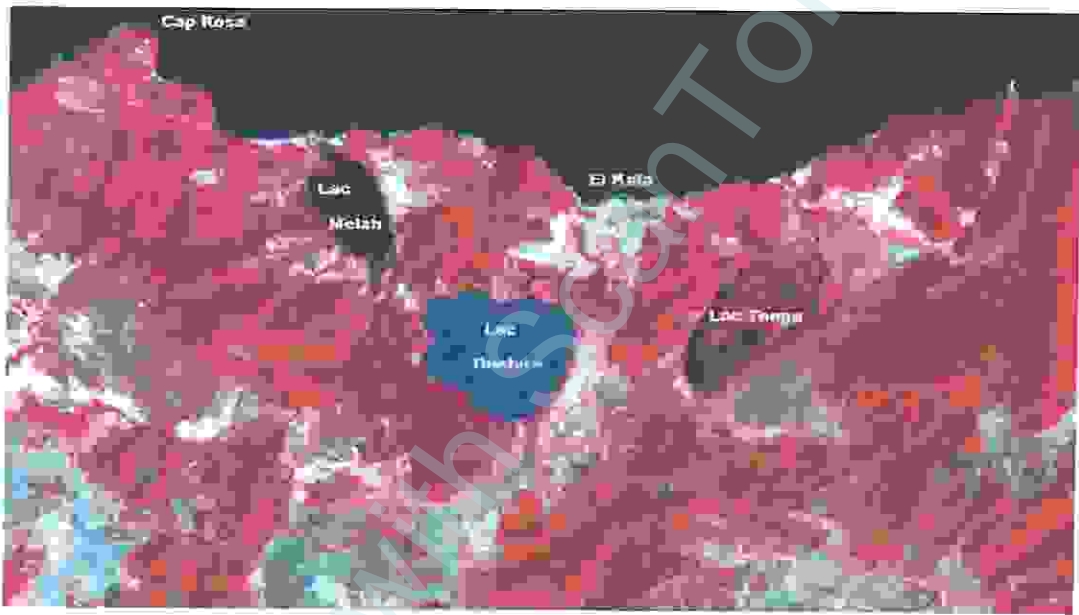


Fig. (19): Image satellite du lac Tonga (Alsac 1 2004).

2-1-1-2- Situation administrative et juridique :

Le lac Tonga, site d'importance internationale se trouve à l'intérieur du territoire du P.N.E.K (Park National d'El-Kala). Il est géré administrativement par la direction de celui-ci. Un certain nombre de décrets internationaux concerne ce site ainsi que la rive ouest du lac Oubeira.

2-1-2- Caractéristiques physique :

2-1-2-1- Géologie :

L'origine du Tonga daté du Quaternaire, les mouvements tectoniques ont permis le creusement de sa cuvette. Au fond du lac se développent les argiles de Numidie qui assurent l'imprimabilité de cette dépression laguno-marine qui s'est transformée en lac d'eau douce par l'envasement du fond à la suite de dépôts importants de limons arrachés aux collines. Le bassin versant du Tonga de 150 km² est constitué de diverses formations géologiques: Sols de Marécages, formés de limons de bas fonds, alluvions limoneuses formées de sable et limons récents, formations du Pontien, formées de conglomérats à ciments argileux, grès de Numidie qui sont quartzeux, blanchâtres, formant des reliefs abrupts, argiles de Numidie, formées de marnes argilo-schisteuses, argiles, grès et calcaires noirs de l'Eocène moyen qui constituent les contreforts entourant le lac.

2-1-2-2- Pédologie:

On y distingue 4 types de sols, les sols des marais dans la partie centrale du lac, les sols tourbeux au niveau de l'aulnaie au Nord du Tonga, les dépôts alluvionnaires d'oued El Hout et oued El Eurg et autour du lac et les sols de prairies marécageuses qui s'assèchent en été.

(Bakaria.F & Boumezbeur.A, 2002).

2-1-3-2- Pluviométrie :

Les précipitations sont régulées par trois autres facteurs : l'altitude, la longitude (elles augmentent de l'ouest vers l'est) et la distance à la mer (Seltzer, 1946). Le mois de décembre est le mois le plus arrosé pour El Kala (Tableau.01).

2-1-3-3- Humidité :

La mer, les nombreux plans d'eau ainsi la richesse de la région en écosystèmes forestiers (zones montagneuses), contribue au maintien d'une humidité élevée pendant toute l'année. Les valeurs maximales sont observées au mois de décembre. La variation de l'humidité d'une année à une autre est très faible.

2-1-3-4- Vents :

Les vents du Nord-est sont prédominants, surtout en hiver, et leur stabilité depuis le Quaternaire est attestée par l'orientation des dunes dans toute la Numidie (Samraoui & Menai, 1998). Ils sont caractérisés par leur fréquence, direction et vitesse.

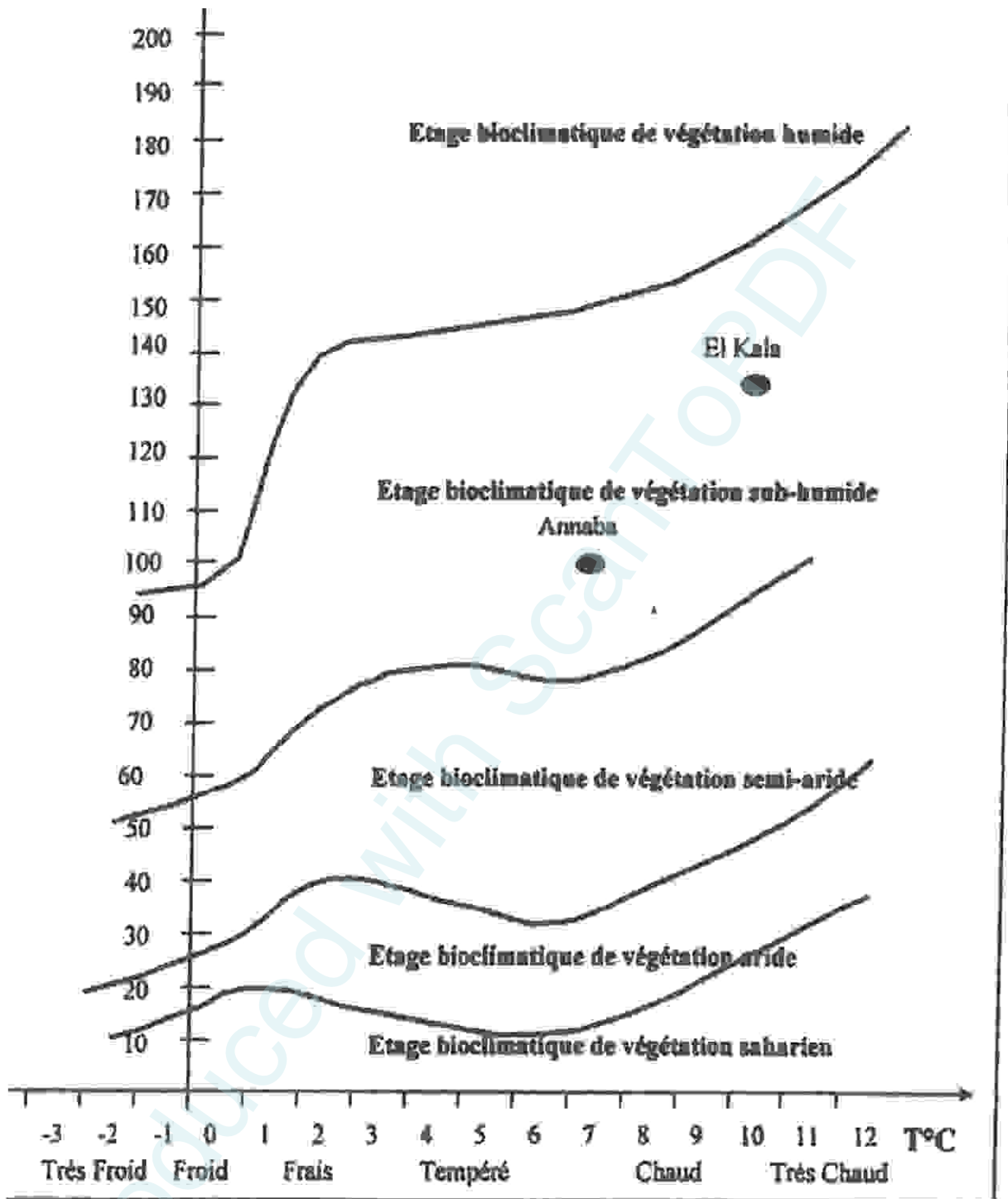


Fig. (20) : graphe d'emberger pour la région d'El-Kala (Touati, 2008).

Tableau 01 : Valeurs météorologique de la région d'El Kala.

| Mois | Précipitation Moyennes (mm) | Température (C°) | | | Humidité moyenne (%) | Fréquence moyenne de vents (Km/h) |
|-----------|-----------------------------------|------------------|-------|-------|-------------------------|--|
| | | Moyenne | Max | Min | | |
| Janvier | 85.19 | 10.96 | 16.15 | 6.66 | 77.36 | 13.86 |
| Février | 64.16 | 11.27 | 16.60 | 6.49 | 76.94 | 14.26 |
| Mars | 35.77 | 13.63 | 19.41 | 8.11 | 73.82 | 13.73 |
| Avril | 52.09 | 15.64 | 21.50 | 9.86 | 72.99 | 13.94 |
| Mai | 38.00 | 19.02 | 24.62 | 13.28 | 74.00 | 13.13 |
| Juin | 7.14 | 23.00 | 28.99 | 16.78 | 69.48 | 13.77 |
| Juillet | 2.46 | 25.39 | 31.20 | 19.26 | 68.86 | 14.58 |
| Août | 13.29 | 26.02 | 31.84 | 20.14 | 69.01 | 14.01 |
| Septembre | 52.15 | 23.38 | 29.07 | 18.07 | 72.42 | 13.36 |
| Octobre | 43.69 | 20.63 | 27.08 | 15.08 | 72.18 | 12.40 |
| Novembre | 107.47 | 15.89 | 21.57 | 11.22 | 75.94 | 13.69 |
| Décembre | 133.42 | 12.17 | 17.39 | 7.84 | 77.49 | 14.66 |

Source : Station météorologique d'El Kala (1997-2006), (Touati 2008)

2-1-4- Caractéristiques écologiques :

2-1-4-1-la flore :

La végétation du Lac Tonga est très diversifiée. La surface du lac est recouverte à 90 % d'une végétation émergente, il y existe 14 groupements dont dix associations, 82 espèces recensées dont 32 sont classées d'assez rares à rarissimes (Bakaria.F & Boumezbeur.A, 2002). Elle est formée essentiellement de Potamots, Scirpes, Phragmites, Nénuphar blanc et l'Iris. Les collines gréseuses sont recouvertes de chênes liège, qui dans certains endroits sont soit mélangés soit totalement supplantés par les pins maritimes avec quelques taches de chênes zens. Les dunes à l'ouest de la Messida sont occupées par le pin maritime et le pin pignon. Cependant une aulnaie de 57 ha décrite par Maire et Stephenson (1930) comme étant une association *Alnetum glutinosa* occupe le nord du lac (Abbaçí, 1999). Le climat quasi tropical régnant sur cette aulnaie a favorisé le développement des cyprès chauves, peupliers de Virginie, aulnes glutineux, ormes champêtres et les acacias.

2-1-4-2- la faune :

Le Tonga est un site qui abrite une faune très importante (anguille, reptiles et amphibiens, insectes au moins pendant leur stades larvaires).

- a) **Les mammifères :** La loutre *Lutra lutra* et le Cerf de Barbarie *Cervus elaphus barbarus*, espèce endémique de l'Algérie et de la Tunisie (Bakaria.F & Boumezbeur.A, 2002).
- b) **Les oiseaux d'eau :** Quelques dizaines de milliers d'oiseaux d'eau (canards, oies, rallidés, ardéidés, limicoles et autres), hivernent au Tonga, c'est le plus important site de nidification en Afrique du Nord pour une multitude d'espèces aviaires. Parmi elles, nous avons une colonie d'Ardéidés représentée par des Hérons et des Aigrettes. Le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, la Poule d'eau *Gallinula chloropus*, le Râle

d'eau *Rallus aquaticus*, l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, la Talève sultane *Porphyrio porphyrio*, le Blongios nain *Ixobrychus minimus*, la Guifette moustac *Chlidonias hybridus*, l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*. On y rencontre également la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* (estivante) et la sarcelle d'été *Anas querquedula* (de passage), le Flamant rose, la spatule blanche et d'autres espèces (Bakaria.F & Boumezbeur.A, 2002).

- a) **Les insectes:** 25 espèces d'odonates sont inventoriées au niveau du lac Tonga. Elles appartiennent à quatre familles taxonomiques : Lestidae, Coenagrillonidae, Aeshnidae et Libellulidae. (Baaloudj.A, 2008).
- b) **Les reptiles et les amphibiens :** Plusieurs espèces de Reptiles et d'Amphibiens vivent dans le Tonga: L'Emyde lépreuse *Mauremys leprosa*, la Grenouille verte *Rana saharica*, le Discoglosse peint *Discoglossus pictus*, le Crapaud de Mauritanie *Bufo mauritanicus*, le Triton de poiret *Pleurodels poireti*, le Psammodrome algiré *Psammodromus algerus*, le Sep ocellé *Chalcides ocellatus*, le Lézard ocellé *Lacerta pater* et la couleuvre vipérine *Natrix maura* (Rouag, 1999).

CHAPITRE 3 :
MATERIELS
ET METHODES

Produced with SCANTOPDF

3- Matériel et Méthodes :

3.1. Matériel d'étude :

3.1.1. Matériel du terrain :

- Filet à papillon
- Flacons en plastique étiquetés
- Un appareil photo numérique

3.1.2. Matériel de laboratoire (photo.07, 08, 09, 10, 11, 12) :

- Une loupe binoculaire
- Boîtes de collection
- Des plaques de polystyrène
- Des épingles entomologiques
- Des fiches cartonnées
- Une paire de ciseaux
- Guide d'identification



Photo. 07 : Filet à papillon



Photo. 08 : Loupe binoculaire



Photo 09 : appareil photo numérique



Photo 10 : Boîte de collection



Photo 11 : Epingles entomologiques



Photo 12 : plaque de polystyrène

Photos (07, 08, 09, 10, 11, 12) : Représentation photographique du matériel utilisé.

3.2. Méthodes :

Nous avons commencé à choisir des stations d'échantillonnage et notre choix s'est basé sur les critères suivants :

3.2.1. L'échantillonnage (sur terrain) (photo. 13, 14) :

Il se fait sur un transect de 200 mètres à une demi-heure. Les adultes ont été capturées à l'aide d'un filet à papillon (photos. 13 et 14). L'échantillonnage s'étalait de (20/04/2011) jusqu'au (26/05/2011) pour un total de 10 sorties.

L'abondance des différentes espèces a été estimée grâce à l'échelle suivante (selon notre échantillonnage) :

| Classe | Abondance | Nombre d'individus |
|--------|----------------|--------------------|
| I | Absente | 0 |
| II | Rare | 1 – 5 |
| III | Moyenne | 6 – 10 |
| IV | Abondante | 11 – 20 |
| V | Très abondante | >20 |

Cette méthode sert à inventorier les odonates adultes mais ne donne aucune preuve du caractère autochtone de l'espèce dans l'habitat (cas des Anisoptères qui sont très mobiles)



Photo.13



Photo.14

Photos (13, 14) : Représentation photographique de la méthode utilisée sur terrain

3.2.2. L'identification (au laboratoire) :

Les adultes sont rangées, par sorties, dans des boîtes de collection, étalées sur du polystyrène à l'aide d'épingles entomologiques.

Nous avons utilisé divers ouvrages et publications de références (D'Aguilar et al, 1985 ; Ternois V et al, 2005) et l'identification a été confirmée par M^{me} Baaloudj.

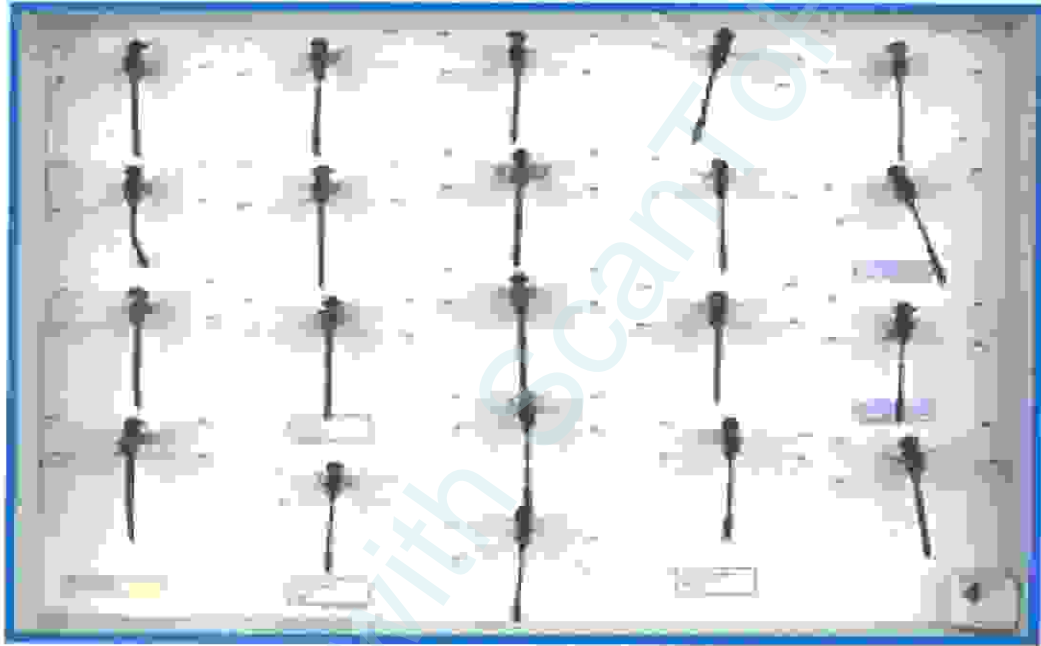


Photo. 15 : Collection des adultes

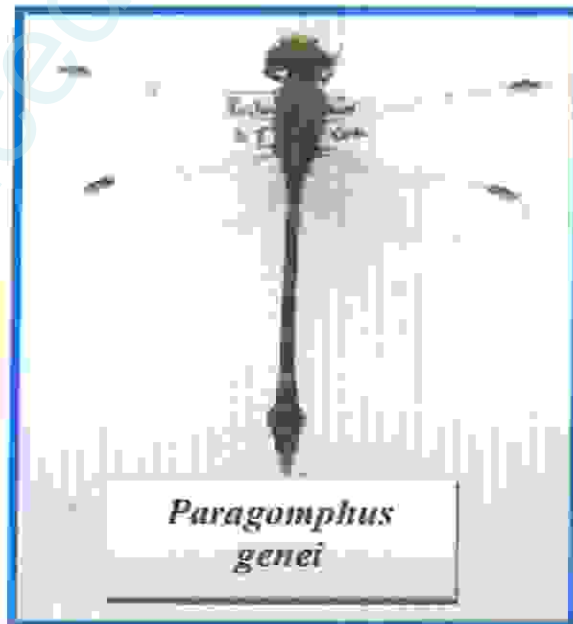


Photo.16 : Espèce épinglé au milieu du thorax

L'analyse statistique des données a nécessité l'utilisation des outils statistiques suivants :

- **La fréquence:** nous avons présenté nos données sous forme d'histogrammes et nuage de points.
- **La phénologie :** présenter sous formes des Check-lists.

Tableau 02 : Tableau récapitulatif des sorties dans lac Tonga.

| Mois de l'année | N° de sortie | Dates des sorties |
|-----------------|--------------|-------------------|
| Avril | 01 | 20-04-2011 |
| | 02 | 28-04-2011 |
| Mai | 03 | 02-05-2011 |
| | 04 | 05-05-2011 |
| | 05 | 09-05-2011 |
| | 06 | 12-05-2011 |
| | 07 | 16-05-2011 |
| | 08 | 19-05-2011 |
| | 09 | 24-05-2011 |
| | 10 | 26-05-2011 |

CHAPITRE 4 :
RESULTATS
ET DISCUSSION

Produced with Scantopdf

4- Résultats et discussion :

Ce chapitre comporte principalement l'inventaire des odonates du lac Tonga.

4-1- Check –List (liste des espèces rencontrées dans le lac Tonga) :

Notre travail a été effectué principalement au niveau du lac Tonga sur cinq (05) transects différents (T1, T2, T3, T4, T5).

La liste montre l'existence de (14) espèces de libellules (7 Anisoptères et 7 Zygoptères) dans la zone d'étude. L'abondance de ces espèces est très variable allant du très abondant jusqu'au très rare (tableau 03).

Tableau (04) montre l'existence de (14) espèces avec un nombre de (855) individus pendant 10 sorties.

4-2- La richesse spécifique :

La richesse spécifique des peuplements odonatologiques varie selon : le temps et l'espace.

Une comparaison a été faite dans notre travail entre les transects pour savoir la richesse spécifique des odonates (tableau 05).

Le nombre d'espèces trouvées dans notre travail est réduit par rapport au nombre cité par (Samraoui & Corbet, 2000) qui s'élève à (49) espèces, et par rapport au nombre cité par (Baaloudj A, 2008) qui s'élève à (25) espèces. Cette différence est due au nombre réduit des sorties et à la période réduite de notre étude.

Tableau 03 : Check-list des espèces trouvées dans lac Tonga :

| Anisoptère | Zygoptère |
|-------------------------------|--------------------------------|
| <i>Anax imperator</i> | <i>Coenagrion lindeni</i> |
| <i>Anax parthenope</i> | <i>Coenagrion puella</i> |
| <i>Crocothemis erythraea</i> | <i>Coenagrion tenellum</i> |
| <i>Diplacodes lefebvrei</i> | <i>Ischnura graellsii</i> |
| <i>Sympetrum fonscolombii</i> | <i>Lestes virens</i> |
| <i>Sympetrum striolatum</i> | <i>Platycnemis subdilatata</i> |
| <i>Acisoma panorpoides</i> | <i>Sympecma fusca</i> |
| 7 | 7 |

Tableau 04 : Check- List des espèces odonatologiques du lac Tonga :

| Date des sorties Espèces | 20-04-11 | 28-04-11 | 02-05-11 | 06-05-11 | 09-05-11 | 13-05-11 | 16-05-11 | 20-05-11 | 23-05-11 | 26-05-11 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Acisoma panorpoides</i> | 0 | 0 | 1 | 7 | 10 | 14 | 18 | 22 | 21 | 16 |
| <i>Anax imperator</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anax Parthenope</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Coenagrion lindenii</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 |
| <i>Coenagrion puella</i> | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Coenagrion tenellum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Crocothemis erythraea</i> | 13 | 9 | 19 | 11 | 14 | 11 | 15 | 9 | 16 | 11 |
| <i>Diplacodes lefebrii</i> | 2 | 11 | 15 | 17 | 10 | 10 | 6 | 10 | 28 | 4 |
| <i>Ischnura graellsii</i> | 22 | 18 | 6 | 12 | 10 | 4 | 1 | 3 | 10 | 4 |
| <i>Lestes virens</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 |
| <i>Platycnemis subdilatata</i> | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 0 | 2 | 1 | 6 | 0 |
| <i>Sympecma fusca</i> | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sympetrum fonscolombii</i> | 3 | 11 | 10 | 32 | 36 | 38 | 43 | 43 | 42 | 71 |
| <i>Sympetrum striolatum</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 7 | 0 |

Tableau 05 : Richesse spécifique par transect :

| Transects | Richesse spécifique | Nombre des sorties |
|-----------|---------------------|--------------------|
| T1 | 202 | 10 |
| T2 | 180 | |
| T3 | 158 | |
| T4 | 153 | |
| T5 | 162 | |
| Total | 855 | 10 |

4-3- Phénologie des adultes :

Malgré la période d'étude qui est très courte, deux mois avec un peu d'échantillonnage, nous avons constaté que tout les espèces capturées sont des espèces a longue période de vol c'est-à-dire présent durant la période d'étude.

Tableau 06 : Phénologie des espèces rencontrées par sorties :

| Date des sorties Espèces | 20-04-11 | 28-04-11 | 02-05-11 | 06-05-11 | 09-05-11 | 13-05-11 | 16-05-11 | 20-05-11 | 23-05-11 | 26-05-11 |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Acisoma panorpoides</i> | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Anax imperator</i> | + | - | + | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anax Parthenope</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Coenagrion lindenii</i> | + | + | + | + | + | - | + | - | + | - |
| <i>Coenagrion puella</i> | + | - | + | + | - | + | + | - | + | - |
| <i>Coenagrion tenellum</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Crocothemis erythraea</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Diplacodes lefebrii</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Ischnura graellsii</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Lestes virens</i> | - | - | + | - | - | - | - | - | + | + |
| <i>Platycnemis subdilata</i> | + | + | + | + | + | - | + | + | + | - |
| <i>Sympecma fusca</i> | + | + | - | + | - | - | + | - | - | - |
| <i>Sympetrum fonscolombii</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Sympetrum striolatum</i> | - | - | - | + | + | + | - | + | + | - |

(+) : Indique la présence de l'espèce.

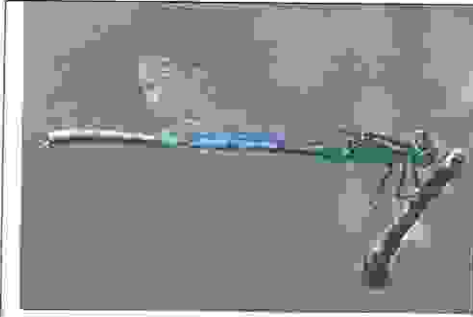
(-) : Indique l'absence de l'espèce.

4.4. Description des espèces trouvées :

4.4.1. Sous ordre des Zygoptères :

4.4.1.1. Famille des coenagrionidae :

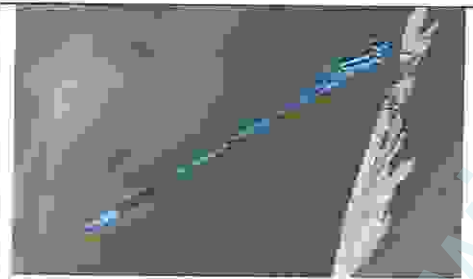
4.4.1.1.1. *Coenagrion lindenii* :



- l'abdomen du male : à segment 2 traversé de haut en bas par une bande renflée avant la base du segment.

- l'abdomen de la femelle : jaunâtre, verdâtre ou bleuâtre.

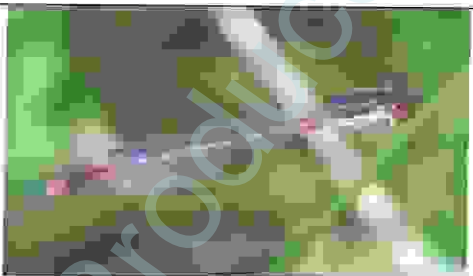
4.4.1.1.2. *Coenagrion puella* :



- le male : l'abdomen à segment 2 à dessin en forme de U non rattaché à la base du segment.

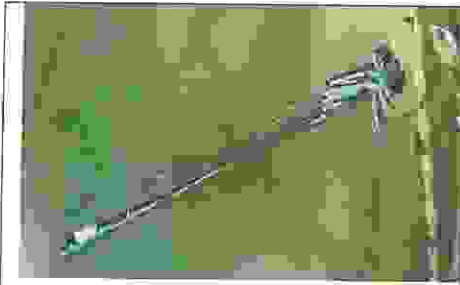
- la femelle : abdomen noir bronzé sauf la partie antérieure de chaque segment.

4.4.1.1.3. *Coenagrion tenellum* :



- espèce grêle à coloration rouge et noir chez la femelle et rouge chez le male, pattes jaunâtres ou rougeâtre.

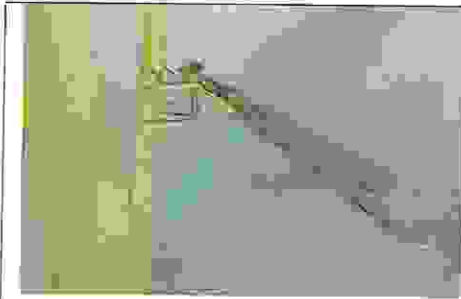
4.4.1.1.4. *Ischnura graellsii* :



- abdomen dorsalement noir bronzé. Le 8^e et une partie du 9^e segment sont bleu ciel chez le male, grisâtre ou verdâtre chez la femelle.

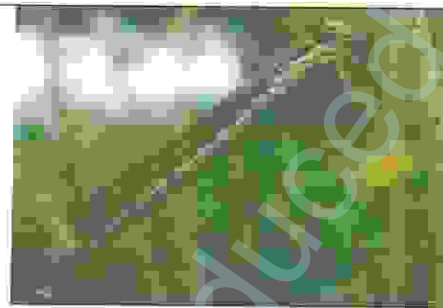
4.4.1.2. Famille des lestidae :

4.4.1.2.1. *Lestes virens* :



- corps vert doré métallique, aile à ptérostigma unicolore bordé de blanc aux extrémités.

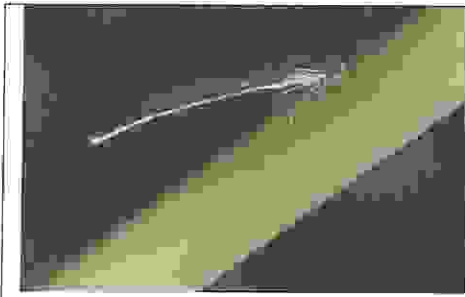
4.4.1.2.2. *Sympecma fusca* :



- espèce a une coloration brun sombre.
- le thorax porte un dessin foncé sur l'episteme méso-thoracique dont le bord inférieur est rectiligne.

4.4.1.3. Famille des platycnemididae :

4.4.1.3.1. *Platycnemis subdilatata* :



- couleur du corps plus pale avec un fond de rose ou de brun.
- tête fauve ou brune en dessus.

4.4.2. Sous ordres des Anisoptères :

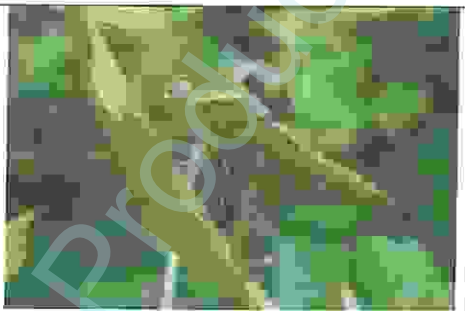
4.4.2.1. Famille des libellulidae :

4.4.2.1.1. *Acisoma panorpoides* :



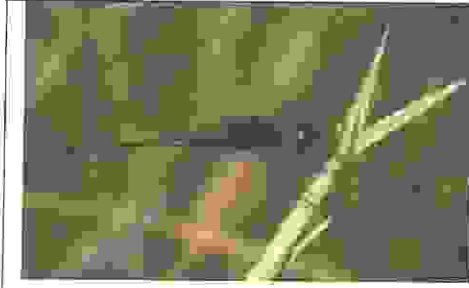
- taille petite, corps rétréci à partir du 6^{me} segment, avec des yeux bleus.
- abdomen blanc teinté de bleu chez le male et de teinte foncière jaunâtre chez la femelle.

4.4.2.1.2. *Crocothemis erythrae* :



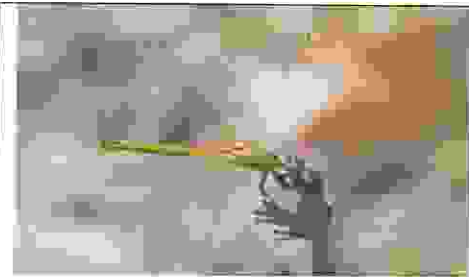
- le male est de couleur rouge vif avec une tache orange à la base des ailes postérieures.
- la femelle est jaunâtre avec une tache jaune à la base des ailes postérieures.

4.4.2.1.3. *Diplacodes lefebrii* :



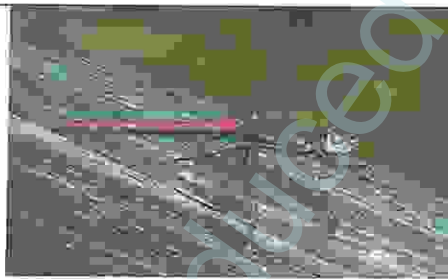
- taille faible et grêle.
- coloration noirâtre.
- ptérostigma brun.

4.4.2.1.4. *Sympetrum fonscolombii*



- ailes avec une tache safran.
- nervation jaunâtre ou rougeâtre.
- ptérostigma jaune clair entouré de nervures noires.
- Pattes jaunes et noires. -

4.4.2.1.5 : *Sympetrum striolatum* :



- ailes hyalines à nervation noirâtre.
- ptérostigma brun.
- pattes jaunes et noires.

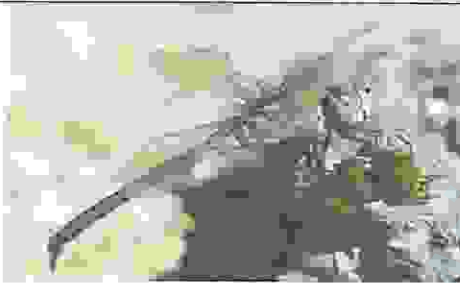
4.4.2.2. Famille des aeschnidae :

4.4.2.2.1. *Anax imperator*



- grande taille, face jaune, thorax vert.
- l'abdomen est bleu vif avec raie dorsale noire chez le male, et bleu ou verdâtre sur les segments 2 à 5 à raie dorsale brune chez la femelle.

4.4.2.2.2. *Anax Parthenope* :



- l'abdomen du male est brun olivâtre, seuls le 2^{me} segment et une partie du 3^{me} sont bleu clair.
- chez la femelle, il est brun olivâtre avec une raie dorsale noire.

Produced with Scantopdf

4.5. La fréquence des adultes du lac Tonga :

4.5.1. L'abondance des espèces du lac Tonga :

Les figures (21, 22) montre que les espèces :

- *Sympetrum fonscolobii* est l'espèce la plus présente dans tous les transects avec des nombres considérables, donc elle est la plus abondante dans le lac.
- *Crocothemis erythraea*, *Acisoma panorpoides*, *Diplacodes lefebrii* et *Ischnura graellsii* sont des espèces moyennement abondantes.
- *Coenagrion puella*, *Coenagrion tenellum*, et *Sympocma fusca* sont des espèces peu communes (présence minimale).

Remarque : Les espèces *Aeshna mixta*, *Anax imperator* et *Anax parthenope* ne sont pas des espèces rares parce qu'elles ont été vues dans la majorité des stations mais non capturées ; dont seules les espèces capturées ont été prises en compte.

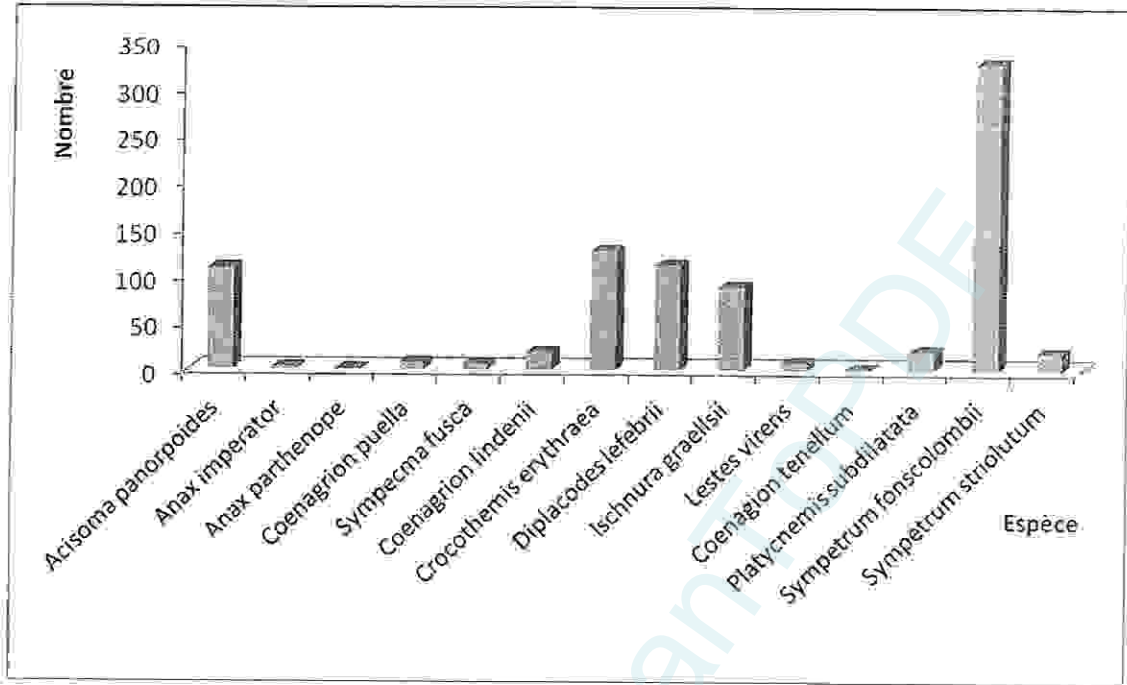


Fig. (20) : Abondance des odonates de lac tonga

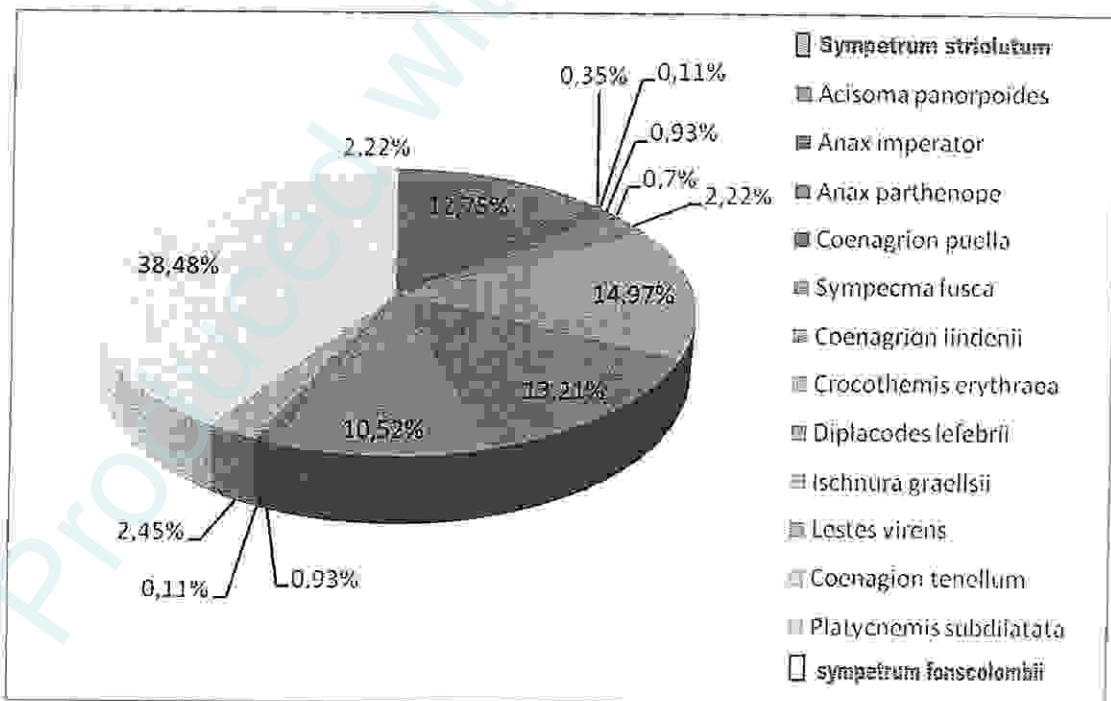


Fig. (21) : Fréquence des adultes de lac Tonga

4.5.2. Répartition des odonates du lac Tonga :

Selon la figure (23) on remarque que le nombre des individus des espèces des Zygoptères est plus élevé dans le mois d'avril par contre les anizoptères sont plus abondantes avec un effectif très important dans le mois de Mai.

Cette différence est causée par les variations et les perturbations climatiques qui influent sur le vol des adultes.

Produced with ScanTOPDF

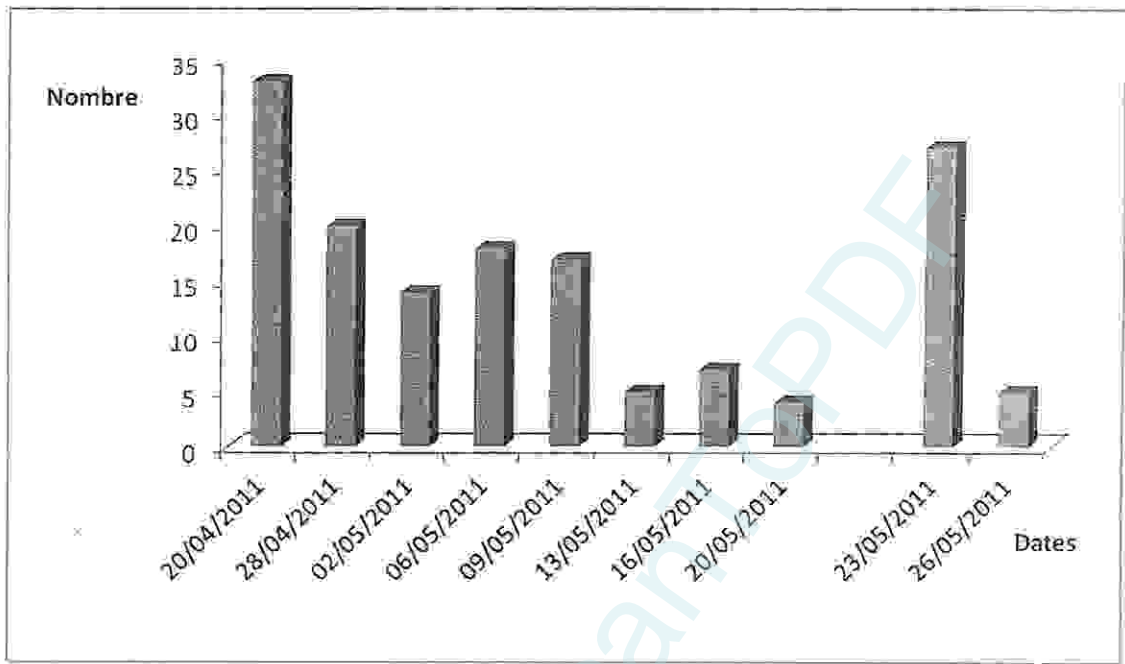


Fig. (22) : Répartition des zygoptères par date

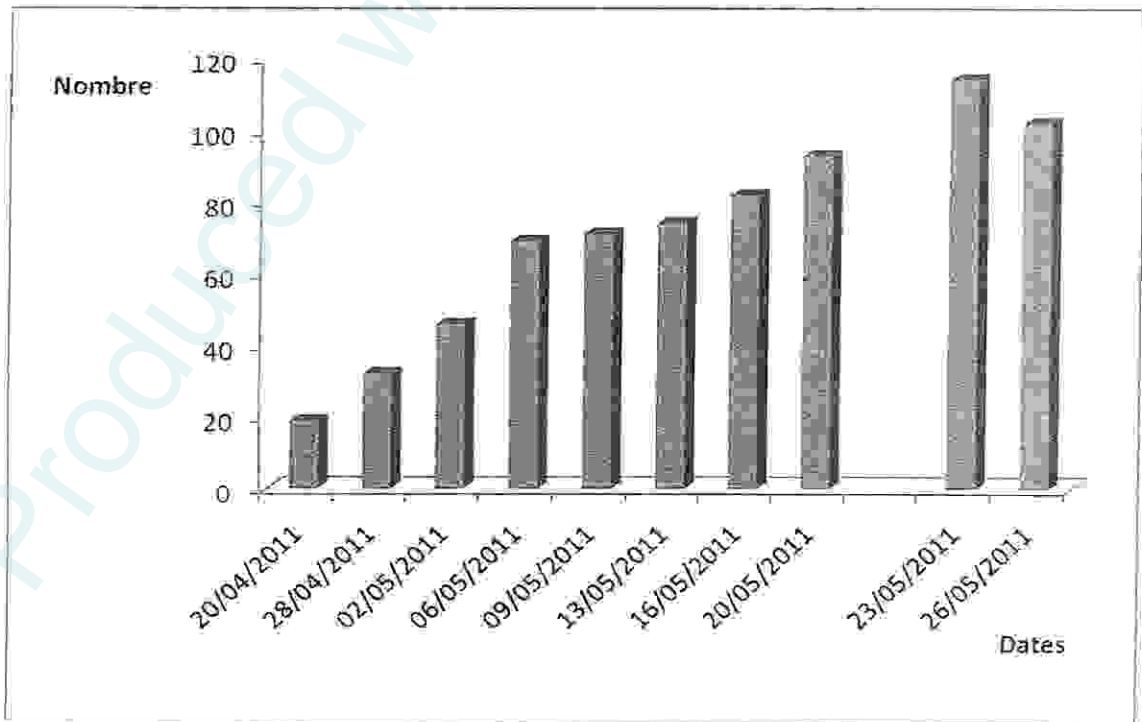


Fig. (23) : Répartition des anisoptères par date

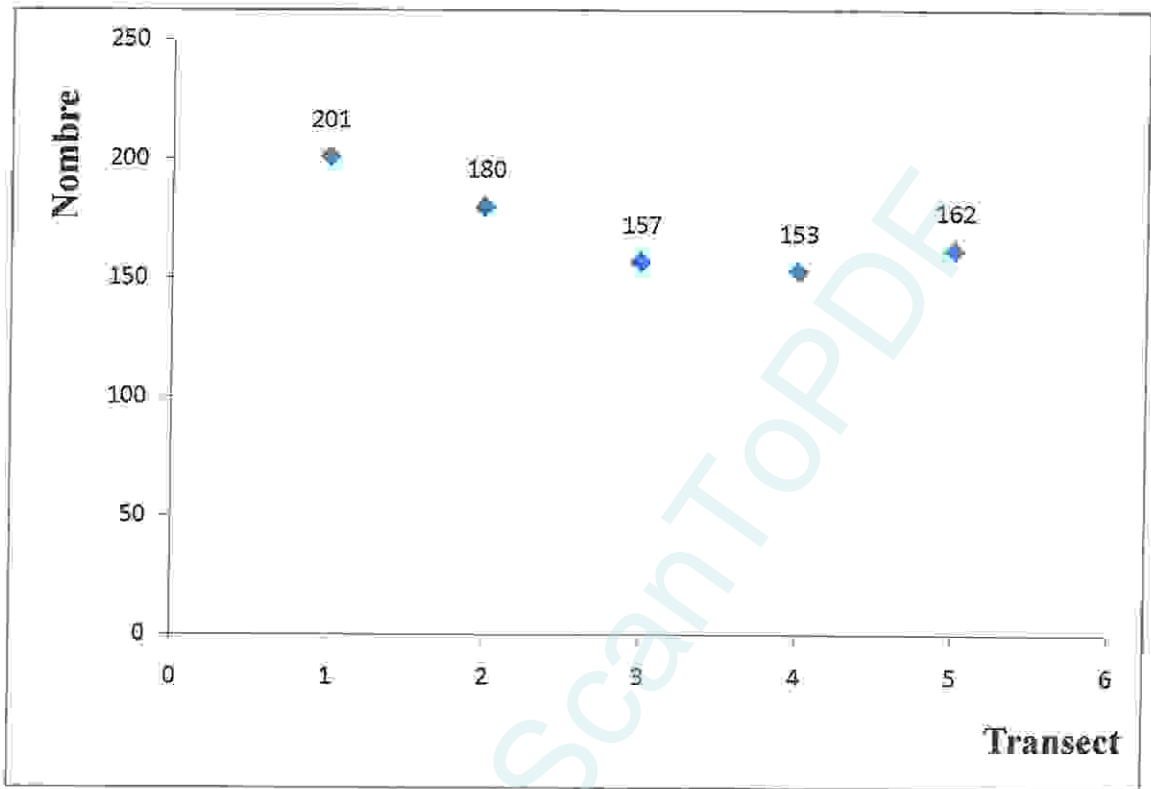


Fig. 24 : Abondance des odonates par transect

Produced with ScanTOPDF

Tableau.07 : Pourcentage de la végétation par transect

| Végétation | Transect |
|------------|----------|
| 70% | 01 |
| 60% | 02 |
| 40% | 03 |
| 30% | 04 |
| 60% | 05 |

On trouve clairement que le transect à l'accueille un nombre plus faible d'odonates par rapport au autres transect (Fig.24) ça due probablement au pourcentage réduit de la végétation (Tableau.07).

4.5. Discussion :

La faune odonatologique de l'Algérie comprend (79) espèces citées depuis 1849, (63) espèces sont confirmées par Samraoui & Menai (1999) et Menai (2005), elle est plus riche que celle du Maroc : (55) espèces (Jacquemin, 1994) ou de la Tunisie (52) espèces (Jodicke & al, 2004).

Durant notre travail, la contribution de l'étude des odonates du lac Tonga, nous avons recensé (14) espèces d'odonates.

- *Sympetrum fonscolobii*, *Crocothemis erythraea* et *Acisoma panorpoides* sont très abondantes.
- Par contre *Platycnemis subdilatata* et *coenagrion lindenii* sont assez abondantes.
- *Coenagrion tenellum* est une espèce rare par rapport à notre échantillonnage.

La richesse spécifique de lac Tonga est très importante, elle s'élève à (49) espèces (Samraoui & Corbet, 2000a), par rapport à notre travail, nous avons signalé la présence de (14) espèces.

Il est possible que la richesse spécifique durant notre travail soit plus importante si la période d'échantillonnage avait été plus longue.

L'étude de l'écologie des odonates de l'Afrique du Nord mérite plus de recherche nécessaire pour clarifier le voltinisme et les conditions d'habitat pour plusieurs espèces (Samraoui & Corbet, 2000b).

Les odonates peuvent être utilisés pour évaluer et surveiller la santé des zones humides.

CONCLUSION

Produced with ScanTOPDF

CONCLUSION :

Notre travail entre dans le cadre d'une meilleure connaissance des odonates du lac Tonga.

L'inventaire de ce travail a été suivi d'une étude comparative de l'écologie des populations du lac Tonga.

Notre travail a aussi contribué à mieux connaître la phénologie et l'abondance de (14) espèces d'odonates, ce qui indique clairement que leur écologie est similaire à celle rencontrées en Numidie (Samraoui & Corbet, 2000b) ; et en Algérie (Samraoui & Menai, 1999 ; Menai, 2005)

Certaines espèces comme *Sympetrum fonscolombii*, *Crocothemis erythraea* et *Acisoma panorpoides* sont communes et abondantes, alors que d'autres comme *Coenagrion tenellum* est assez rare.

Donc il est possible que la richesse spécifique durant notre travail soit plus importante si l'échantillonnage avait été plus dense et plus étalé dans le temps.

Notre travail, malgré sa courte durée mérite d'être poussé pour atteindre un inventaire complet des odonates du bassin de lac Tonga.

Des efforts doivent être effectués pour la conservation de la biodiversité du lac Tonga.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Produced with SCANTOPDF

Référence bibliographique :

- * Aguesse.P, 1968. Les odonates de l'Europe Occidentale, du Nord d'Afrique et des Iles atlantiques. C.N.R.S, Paris. 258p.
- * Baaloudj.A, 2008. Contribution à la mise à jour de l'Odonatofaune de l'Est Algérien. Mémoire de magister. Université 08 Mai 45, Guelma.
- * Bakaria.F & Boumazbeur.A, 2002. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar. Reserve intégrale du lac Tonga, Wilaya d'El Tarf.
- * Bouchelaghem El Hadi, 2008. Caractérisation du peuplement Odonatologique du bassin versant des Oueds : Cherf – Seybouse. Mémoire de Magister. Université 08 Mai 45, Guelma.
- * Boulahbal. R, 1992. Contribution à l'étude de la diapause estivale chez les genres *Sympetrum* et *Aeschna*. Mémoire de DES en Biochimie.
- * Bouzid. S, 1994. Etude de la diapause estivale chez les odonates du N.E. Algérien, Mémoire de Magister, Université d'Annaba.
- * Corbet. P-S, 1957. The life-history of the Emperor Dragonfly(*Anax imperator*).Leach(Odonata: Aeshnidae).J.Anim. Ecol.26: 1-69.
- * Corbet. P-S, 1962. A Biology of Dragonflies. CLASSEY, Farington. 247p
- * Corbet. P-S, 1999. Dragonflies: Behavior and ecology of Odonata. Cornell University Press, ITHALA (NEW York).
- * D'Aguilar.J et al, 1985. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Délachaux et Niestlé. 341p.
- * De Bélair.G, Samraoui.B, 1994. Death of a lake : Lac Noir in Northeastern Algeria. Env. Cons. 21(2) : 169-172.
- * Haiahem. D, Ghazi. L, 2010. La distribution Spatio-temporelle des Proie / Prédateurs. Mémoire de Master. Université 08 Mai 45, Guelma.
- * Khalifa. R, 2009. Inventaire des Odonates de la région du bassin versant d'Oued-Seybouse. Mémoire d'Ingéniorat. Université 08Mai 45, Guelma.

Références bibliographiques

- * McPeck, 1989. Differential dispersal tendencies among *Enallagma* damselflies (Odonata) inhabiting different habitats. *Oikos* 56, 187–195p.
- * Menaï. R., 2005. Contribution à l'étude des macroinvertébrés des eaux continentales de l'Algérie : Inventaire, écologie et biogéographie des odonates. Mémoire de Doctorat. Université d'Annaba.
- * Samraoui. B & Corbet. P-S, 2000. The Odonata of Numidia, Northeastern Algeria Part I (Status and distribution). *International Journal of Odonatology* 3 (1): 11-25p.
- * Samraoui. B & De Belaire, 1998. Les zones humides de la Numidie orientale (bilan des connaissances et des perspectives d gestion). Synthèse N° 4.
- * Samraoui. B & P.S. Corbet, 2000. The Odonata of Numidia. Part II: seasonal ecology. *International Journal of Odonatology* 3 (1): 27-39.
- * Satha. Y.A, 2008. Caractérisation du Peuplement Odonatologique des bassins versants de Bouhamdane et Seybouse. Mémoire de Magister. Université 08 Mai 45, Guelma.
- * Société Française d'Odonatologie, 2006. Actualisation de la liste rouge UICN. Faune métropolitaine. 3p.
- * Stoks. R. Johansson. F, 2000. Trading off mortality risk against foraging effort in damselflies that differ in life cycle length. *Oikos* 91, 559–567.
- * Ternois. V et al, 2005. Atlas préliminaire des Odonates du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (1998-2005). *Cour. Scient. PnrFO*, 28. 84p.
- * Touati. L, 2008. Distribution spatio-temporelle des genres *Daphia* et *Simocephalus* dans les mares temporaires de la Numidie. Université 08 Mai 45, Guelma.

Références Internet :

- * <http://fr.wikipedia.org>
- * <http://www.observatoire-environnement.org>
- * www.libellules.org/fra/pages_dyna.php?idpage=712
- * <http://www.libellules.org>
- * <http://www.insecte.org>
- * <http://photo.insectes.free.fr/odo/odonates.htm>
- * <http://assoslo.free.fr/index.php>
- * <http://www.libellesmaizieres.fr>

Produced with ScanTOPDF

RESUMES

Produced With ScantOPDF

Résumé

Notre étude a été centrée sur la contribution de l'étude des odonates du lac Tonga.

Nous avons recensé (14) espèces d'odonates dont (7) Zygoptères et (7) Anisoptères. Nous avons réalisé une étude comparative entre les populations d'odonates du lac Tonga et les travaux antérieurs.

Nos données sur la phénologie confirment que le modèle présent de (Samraoui & Corbet, 2000b) est applicable à l'ensemble des populations du lac Tonga.

Produced with ScanTopDF