

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE 8 MAI 1945 DE GUELMA  
FACULTE DES SCIENCES ET DE L'INGENIERIE  
DEPRATEMENT DE BIOLOGIE



**MEMOIRE DE MASTER**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Spécialité : Ecologie  
Option: Ecologie et biodiversité des zones humides

**Thème :**  
**Evaluation des ressources trophiques :Cas de lac Tonga.**

**Présenté par :**

**Ben Zitouni Iman  
Bourfia Khadidja**

**Membres de jury :**

- Présidente : Samraoui Farih (M.C B Université de Guelma)
- Examineur : Bealouj Afef (Université de Guelma)
- Encadreur :Pr. Samraoui Boudjemaa (Université de Guelma)

**Juin /2010**

# Remerciements

Nous remercions dieu le tout puissant Qui nous a donné la santé, le courage et nous à ouvert le long chemin du savoir.

Nous tenons à remercier notre encadreur Mr. Samraoui Boudjéma, Qui nous a fait l'honneur d'accepter de diriger et de suivre de très près ce travail, malgré ces nombreuses préoccupations .

Nous remercions les membres du jury :  
Ma plus profonde estime et reconnaissance vont à madame Baalouj afef ,qui ma beaucoup aidée ,également pour ses encouragements et ses conseils qui m'ont été très précieux

Mr. Tomati Laid , Mme Samraoui Fareh pour sa modestie, sa gentillesse .

Aux étudiant de Magister en Zones Humides :Zineb , Nadia .

Aux étudiant de master 2 , Sans ouiblié la chaleur accueil de kalti salha

# Sommaire

## **Introduction**

## **Chapitre 1 Biologie des macros invertébrées et leurs prédateurs**

<b>1.1 Définition des macros- invertébrés.....</b>	<b>(3)</b>
<b>1.2 Taxinomie.....</b>	<b>(3).</b>
<b>1.3 Habitat.....</b>	<b>(4)</b>
<b>1.4 Les ressources trophiques les plus importantes.....</b>	<b>(4)</b>
<b>1.4.1 Les insectes .....</b>	<b>(5)</b>
<b>1.4.1.1 Les hémiptères.....</b>	<b>(5)</b>
<b>1.4.1.2 Les coléoptères.....</b>	<b>(6)</b>
<b>1.4.1.3 Les diptères .....</b>	<b>(7)</b>
<b>1.4.1.4 Les éphéméroptères.....</b>	<b>(8)</b>
<b>1.4.1.5 Les odonates.....</b>	<b>(9)</b>
<b>1.4.2 Non insectes.....</b>	<b>(11)</b>
<b>1.4.2.1 Les mollusques.....</b>	<b>(11)</b>
<b>1.4.2.2 Les annélides.....</b>	<b>(11).</b>
<b>1.4.2.3 Les amphibiens.....</b>	<b>(11)</b>
<b>1.5 Biologie des prédateurs.....</b>	<b>(12)</b>
<b>1.5.1 Foulque macroule (<i>Fulica Atra</i>).....</b>	<b>(12)</b>
<b>1.5.2 Poule d'eau (<i>Ardeola Ralloides</i>).....</b>	<b>(14)</b>
<b>1.5.3 Aigrette garzette (<i>Egretta Garzetta</i>).....</b>	<b>(16)</b>
<b>1.5.4 Grande aigrette (<i>Casmerodius Albus</i>).....</b>	<b>(18)</b>
<b>1.5.5 Héron crabier (<i>Gallinula Chloropus</i>).....</b>	<b>(20)</b>
<b>1.5.6 Héron garde bœuf (<i>Lbis Bubuleus</i>).....</b>	<b>(22)</b>

4.1.3 La conductivité.....	(40 )
4.2 L'abondance des macro invertébrées selon le temps dans Lac Tonga.....	...(42 )
4.3 L'abondance des macro invertébrées selon profondeur.....	(45 )
4.4 Répartition des prédateurs (oiseux d'eau).....	(48 )
4.5 La phénologie des taxa faunistique .....	( 49)
Conclusion	
Référence bibliographiques	
Résumés	

Produced with ScanTOPDF

## **Chapitre 2 : Présentation du site d'étude**

<b>2.1 Présentation de la Numidie orientale.....</b>	<b>(24 )</b>
<b>2.2 Description du site d'étude.....</b>	<b>(24 )</b>
<b>2.2.1 Situation géographique.....</b>	<b>(25)</b>
<b>2.2.2 Climatologie.....</b>	<b>(29)</b>
<b>2.2.2.1 La température.....</b>	<b>(29)</b>
<b>2.2.2.2 La pluviomètre.....</b>	<b>(29)</b>
<b>2.2.2.3 L'humidité.....</b>	<b>(29)</b>
<b>2.2.2.4 Les vents.....</b>	<b>(29)</b>
<b>2.2.3 Bioclimat.....</b>	<b>(31 )</b>
<b>2.2.3.1 Climagramme d'Emberger.....</b>	<b>(32 )</b>
<b>2.2.3.2 Diagramme Ombro-thermique de Bagnouls et Gausсен.....</b>	<b>( 33)</b>
<b>2.2.4 Végétation.....</b>	<b>(34 )</b>

## **Chapitre 3 : Matériel et méthode**

<b>3.1 Matériel d'étude.....</b>	<b>(35)</b>
<b>3.1.1 Sur terrain.....</b>	<b>( 35)</b>
<b>3.1.2 Au laboratoire.....</b>	<b>(35)</b>
<b>3.2 Méthodes de travail.....</b>	<b>(36)</b>
<b>3.3 Analyse des données .....</b>	<b>(37)</b>
<b>3.3.1 L'organisation d'un peuplement.....</b>	<b>( 37)</b>
<b>3.3.2 La structure d'un peuplement.....</b>	<b>(38. )</b>

## **Chapitre 4 : Résultats et discussion...**

<b>4.1 Influence les facteurs abiotiques sur l'écosystème .....</b>	<b>(40 )</b>
<b>4.1.1 La profondeur de l'eau.....</b>	<b>(40)</b>
<b>4.1.2 La température.....</b>	<b>(40)</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photographie d'une Foulque macroule ( <i>Fulica Atra</i> ).....	(13)
Figure 2: Photographie d'une Poule d'eau ( <i>Gallinula Chloropus</i> ).....	(15)
Figure 3: Photographie d'une Aigrette Garzette ( <i>Egretta Garzetta</i> ) .....	(17)
Figure 4: Photographie d'une Grande Aigrette ( <i>Casmerodius Albus</i> ).....	(19)
Figure 5: Photographie d'une Héron crabier ( <i>Ardiola Ralloides</i> ).....	(21)
Figure 6 : Photographie d'une Héron garde-bœufs ( <i>Bubulcus Ibis</i> ).....	(23)
Figure 7: Carte de localisation du parc National d'El-Kala.....	(26)
Figure 8 : Carte de localisation du lac Tonga en Algérie et El Kala.....	(27)
Figure9 : Situation géographique du Lac Tonga .....	(28)
Figure10. Situation des stations météorologiques de référence pour le climat de la Numidie dans le climagramme d'Emberger.....	(32)
Figure11. Diagramme ombro-thermique de la région d'El Kala (Touati, 2008).....	(33).
Figure 13 : Représentation photographique de matériel utilisé.....	(39)
Figure14:Variation de la température du Lac Tonga (Mars-Mai 2010).....	(41)
Figure15 : Variation de la conductivité du Lac Tonga (Mars-Mai 2010).....	(41)
Figure 16 : L'abondance des macroinvertébrés du Lac Tonga.....	(42)
Figure 17 : L'évolution des insectes du Lac Tonga.....	(42).
Figure 18 : L'abondance des Gastéropodes du Lac Tonga.....	(44)
Figure 19 : L'abondance des odonates du du Lac Tonga.....	(44)
Figure 20 : L'évolution des macroinvertbrés du Lac Tonga.....	(46)
Figure 21 :L'abondance des Corixidaes du Lac Tonga .....	(46)
Figure 22 :L'abondance des Ephéméroptères du Lac Tonga.....	(47)
Figure 23 :Répartition des oiseaux d'eau du lac Tonga.....	(49)
)	
Figure 24: Répartition des prédateur du lac Tonga(Mars-Mai2010).....	(49)
Figure 25 : distribution du foulque macroule du lac Tonga.....	(50)

Figure26 : Distribution de la poule d'eau du lac Tonga.....	(50)
Figure27 : Distribution de l'Aigrette Garzette du lac Tonga.....	(50)
Figure27 : Distribution Grande Aigrette du lac Tonga.....	(51)
Figure29: Distribution d'Héron crabier du lac Tonga.....	(51)
Figure29: Distribution d'Héron d'Héron garde bouef du lac Tonga.....	(51)

Produced with ScanTOPDF

## LISTES DES TABLEAUX

**Tableau 1:** Valeurs météorologiques de la région d'El Kala

**Tableau2 :** Variation de la température du lac Tonga

**Tableau3 :** Variation de la conductivité du lac Tonga

**Tableau 4:** L'évolution des insectes du Lac Tonga

**Tableau 5:** L'abondance des macroinvertébrés du Lac Tonga

**Tableau6 :** L'abondance des odonates du Lac Tonga

**Tableau7:** L'abondance des Gastéropodes du Lac Tonga

**Tableau8:** L'évolution des macroinvertébrés du Lac Tonga selon profondeur

**Tableau8 :** L'abondance des Corixidae du Lac Tonga

**Tableau9:** L'abondance des Ephéméroptères du Lac Tonga

**Tableau10 :** Répartition des prédateurs (oiseux d'eau

**Tableau11 :** Répartition du foulque macroule

**Tableau12 :** Répartition de Poule d'eau

**Tableau13 :** Répartition d'Aigrette garzette

**Tableau14 :** Répartition Héron crabier

**Tableau15:** Phénologie des taxa faunistiques du lac Tonga de mars 2010 à mai2010

**Tableau16 :** Phénologie des taxa faunistiques(des oiseaux) du lac Tonga de mars 2010 à mai2010



# Introduction

Produced with ScanTOPDF

## *Introduction*

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau. Ils sont parmi les milieux les plus productifs, les plus diversifiés mais aussi les plus vulnérables et les plus exploités. A l'échelle nationale, elles offrent le paradoxe d'être rares et convoitées, mais leur protection est formelle (de Bélair & Samraoui, 1994).

Le Nord est algérien et plus particulièrement la région d'El Kala possède un ensemble de zones humides unique en Maghreb par sa dimension et sa diversité : lacs, étangs, marais, oueds, ... forment une mosaïque de biotopes remarquables où l'on peut voir côtoyer des espèces endémiques, boréales et tropicales dans un secteur qui rassemble plus de la moitié de la faune et de la flore aquatique du pays (Samraoui & de Bélair, 1998)

Les lacs comme les étangs exhibent une complexité spatiale et temporelle << les lacs offrent une succession de milieux aérien et aquatiques, que se soit dans le temps (en fonction des saisons) ou dans l'espace (de vase aux berges); les animaux qui occupent sont donc aussi des animaux terrestres, ou au moins capables de s'adapter au milieu terrestre >> (Lambardi, 1997).

Les macro invertébrées forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce, ils servent de nourriture à nombre des poissons, d'amphibiens et oiseaux (Moison, 2006). Une contribution inventorie les sites de nidification de la foulque macroule en Numidie (Haouam et al., 2006) et l'influence des ressources trophiques sur la reproduction.

**L'objectif de notre étude est de:**

- faire l'inventaire floristique et faunistique de lac Tonga
- définir la phénologie des espèces animales
- répartition et abondance des proies et prédateurs
- identifier les facteurs important régissant la structure et la fonctionnement du lac
- signaler la présence d'un pic remarquable au niveau d'un ordre des ressources trophiques

La structure de ce mémoire :

- le premier chapitre : concerne la biologie des ressources trophiques et leurs prédateurs
- le deuxième chapitre : consacré la présentation du milieu d'étude une complexité
- le troisième chapitre: réserve le matériel et le méthode de travail
- le quatrième chapitre : présente les résultats et discussions .enfin, la conclusion

Produced with Scantopdf

**Chapitre 1:**  
**Biologie des**  
**macroinvertébrés**  
**et leurs**  
**prédateurs**

**1-1 Définition des macro- invertébrés :**

Les macros invertébrées sont des organismes qui vivent dans le fond d'un cours d'eau ou qui ne s'en éloignent que de peu durant la majeure partie de leur vie. Dépourvus de colonne vertébrale, ils sont visibles à l'œil. On retrouve dans cette catégorie les larves d'insectes aquatiques, quelques insectes aquatiques adultes, les crustacés, les mollusques et les vers (Gagnon & Pendneau, 2006). Ils colonisent différents supports (ou substrats) pouvant être aussi bien minéraux (blocs, pierres, graviers, sables, ....) qu'organismes (végétaux, branchages, litières, racines d'arbres, vases....) (Masuer & al, 2007). Les macros invertébrées benthiques forment un important maillon de la chaîne alimentaire, plusieurs d'entre eux aident également à la décomposition de la matière Organique (Moison, 2006).

**1-2 Taxonomie :**

**Règne :** Animalia

**Embranchement :** Arthropoda

**Classe :** Insectes

**Ordre :** Hémiptera

**Famille :** Gerridae

**Genre :** Gerris

**Espèce :** Gerris thoracicus

**1-3 L'habitat :**

L'habitat des macros invertébrées est très varié. Ces organismes se retrouvent dans différents milieux aquatiques, tels les rivières, les criques, les marais au fond boueux, les lacs, les cours d'eau au fond rocheux. Ils recherchent des endroits où ils peuvent s'agripper, se nourrir, se cacher. On dans certains cas se reproduire. On appelle ces endroits des « habitats physiques ». En rivière, où les eaux sont en mouvement, nous retrouvons trois types d'habitat : les seuils, les mouilles (écoulements réguliers) et les fosses. La diversité et le nombre d'organismes peuvent varier de façon considérable d'un habitat à l'autre (Pelletier, 2008).

**1-4 les ressources trophiques plus importants :****1-4-1 les insectes :**

Les insectes constituent le groupe animal le plus important et le plus diversifié de la planète, alors qu'il est également l'un des plus mal connus. On estime qu'il existerait sur terre plus d'un million d'espèces d'insectes, alors qu'environ 892 000 espèces seulement ont été décrites. Mais, outre leur importance numérique, l'intérêt des insectes réside dans leur remarquable diversité de formes et d'adaptations qui leur ont permis de coloniser l'ensemble du globe dans pratiquement tous les biotopes à l'exception des océans.

Les insectes appartiennent à l'immense embranchement des arthropodes. Ces arthropodes ont tous un corps divisé en trois parties. La tête porte deux antennes, les yeux et les pièces buccales (Mandibules par exemple); Le thorax est composé de 3 segments portant chacun une paire de pattes, et ces pattes ont toujours la même structure. L'abdomen annelé (de 6 à 12 segments) (Charabidze, 2008).

**1-4-1-1 Hémiptères :**

L'ordre des Hémiptères est l'ordre d'insectes à métamorphose progressive le plus diversifié, plus de 55 000 espèces ont été décrites dans le monde. La diversité des espèces est liée à la diversité des plantes hôtes, puisque la plupart des Hémiptères dépendent d'un hôte spécifique. La majorité des espèces sont terrestres, mais certaines (par exemple le Notonecte, la Corise, la Punaise d'eau géante) sont aquatiques. La plupart des espèces semi-aquatiques (par exemple les araignées d'eau et les saldas) se nourrissent d'autres petits Arthropodes.

Les Hémiptères se caractérisent par la transformation de l'appareil buccale en rostre, celui-ci constitué par le labium forme un tube, segment ou non. A l'intérieur duquel coulissent maxilles et mandibules transformées en styles ; cette adaptation correspond à un régime alimentaire liquide. Ce groupe partage en deux sous ordres : les hétéroptères et homoptères (Tachet & al, 2003).

**Classification des Hemiptera :**

**Règne :** animalia

**Embranchement :** Arthropoda

**Classe :** Insectes

**Ordre :** Hemiptera

**Les principales familles :**

**Famille1 :** Corixidae

**Famille2 :** Notonectidae

**Famille3 :** Nepidae

**Famille4 :** Nancoridae

**Famille5 :** Belostomatidae

**Famille6 :** Pleidae

**1-4-1-2 Les coléoptères :**

Les coléoptères constituent l'un des ordres les plus riches en espèces de la classe des insectes (Ouchtati, 1993). Ils sont connus depuis le premier et représentent donc un des plus anciens ordres d'insectes holométaboles (Tachet & al, 2000). On doit admettre que les coléoptères sont tous d'origine terrestre, mais au cours de l'évolution de cet ordre, de nombreuses lignées sont adaptées à la vie aquatique (Engelhardt & al, 1998).

Les coléoptères sont divisés principalement en deux sous-ordres : Adephage et Polyphaga (Fouzari, 2009).

**Classification des Coleoptera :**

**Règne :** animalia

**Embranchement :** Arthropoda

**Classe :** Insectes

**Ordre :** Coleoptera

**Les principales familles :**

**Famille1 :** Psephenidae

**Famille2 :** Elmidae

**Famille3 :** Haliplidae

**Famille4 :** Dytiscidae

**Famille5 :** Hydrophilidae

**Famille6 :** Gyrinidae



**1-4-1-3- Les diptères:**

Les diptères constituent un ordre d'insectes très diversifié, contient pour l'essentiel les mouches et les moustiques. Ils sont différenciés au début de secondaire (Campbell & Reece, 2007). Les diptères a une paire d'ailes et une paire de balanciers ; appareil buccal de type suceur ou piquer suceur :

Métamorphose complète (Mathieu, 1995). Il occupe la première place, soit par le rôle de vecteur d'organismes pathogènes (virus protozoaires, helminthes) de certains des ses représentants, soit par la nuisance d'autres (Benal-Saoudi, 2000).

On distingue deux grands sous-ordres de diptères: les Nématocères et les Brachycères (Fouzari, 2009)

**Classification des Diptera :**

**Règne :** animalia

**Embranchement :** Arthropoda

**Classe :** Insectes

**Ordre :** Diptera

**Les principales familles :**

**Famille1 :** Tipulidae

**Famille2 :** Culicidae

**Famille3 :** Ptichoptéridae

**Famille4 :** Chironomidae

**Famille5 :** Dixidae

**Famille6 :** Chironomidae

#### 1-4-1-4 Éphéméroptères :

Les Éphéméroptères sont considérés comme l'ordre d'insectes ailés le plus archaïque. Ils forment avec les Odonates (libellules) le groupe des Paléoptères (Gattolia, 2002). Les Éphémères sont des insectes très délicats reconnaissables à leurs deux ou trois cerques ou « queues » au bout de l'abdomen. Ils possèdent également deux paires d'ailes, les postérieures étant nettement plus petites que les antérieures (elles sont même absentes chez certaines espèces).

Les Éphémères occupent une place exceptionnelle parmi les insectes des eaux courantes, et leur utilisation en tant que bioindicateurs de la qualité de ces eaux est absolument incontournable (Dominique & al., 2000).

#### **Classification des Ephemere :**

**Règne :** animalia

**Embranchement :** Arthropoda

**Classe :** Insectes

**Ordre :** Ephemeroptera

#### **Les principales familles :**

**Famille1 :** Baetidae

**Famille2 :** Ephemeridae

**Famille3 :** Leptophlebiidae

**Famille4 :** Ephemerellidae

**Famille5 :** Heptageniidae

**1-4-1-5 ODONATES :**

Les 55 000 espèces et 30 familles appartenant à l'ordre des odonata sont plus connus sous le nom de libellules et de demoiselles (Mc gavin, 2000). Les libellules forment un groupe d'insectes bien connu (Corbet, 1990) et sont particulièrement appréciées pour leurs couleurs vives et leurs vols acrobatiques ; ils se divisent en trois sous ordres : Zygoptères, Anisoptères (Moisan, 2006) et Anizizygotères (Bouchlagem, 2008).

Les deux sous-ordres d'odonates, c.-à-d. les demoiselles et les libellules, se distinguent facilement. Chez les demoiselles, la forme de la base de l'aile postérieure est identique à celle de l'aile antérieure, les yeux sont largement séparés par la tête et, au repos, les ailes sont généralement jointes le long de l'abdomen. Quant aux libellules, la forme de la base de l'aile postérieure est différente et plus large que celle de l'aile antérieure, les yeux englobent la tête et sont contigus, et les ailes sont étendues au repos.

**Classification des odonates:****Règne :** animalia**Embranchement :** Arthropoda**Classe :** Insectes**Ordre :** Odonata**Sous-ordres :** Zygoptera**Famille1 :** Caloptérygidae**Famille2 :** Epallagidae**Famille3 :** Lestidae**Famille4 :** Phlycnemididae**Famille5 :** Coenagrínidae

**Sous-ordres :** Anisoptera

**Famille1 :** Aeshnidae

**Famille2 :** Gomphidae

**Famille3 :** Corduligasteridae

**Famille4 :** Corduliidae

**Famille5 :** Libellulidae

Produced with ScanTOPDF

### 1-4-2 Non insectes :

#### 1-4-2-1 Mollusques :

Les Mollusques sont des invertébrés à corps mou dont la plupart possèdent une enveloppe externe dur (une coquille de calcaire) (Moisan, 2006), qui forment l'un des plus grands embranchements du règne animal avec quelque 100 000 espèces vivantes et environ 35 000 espèces fossiles.

On distingue deux sous-embranchements (Conchifères et Amphineures), les trois classes les plus importantes (Gastéropodes, Lamellibranches, Céphalopodes) appartiennent au premier.

#### 1-4-2-2 Annélides:

Les Annélides sont des animaux protostomiens segmentés (possédant des métamères quelque fois très nombreux). Elles ressemblent à des vers. Cet embranchement compte près de 15 000 espèces, dont la taille varie entre moins de 1mm et 3mm (Mathieu, 1995).

On distingue trois classes d'Annélides, les Hirudinés (Sangsues), les Oligochètes (Vers de terre, Lombrics, Vers du fumier) et les Polychètes (Néréis, Sapelles, Serpules).

#### 1-4-2-3 Les Amphibiens :

Les amphibiens sont les premiers Vertébrés à avoir tenté l'aventure hors de l'eau. L'amphibien est membre d'un groupe d'animaux Vertébrés tétrapodes (quatre pattes) qui descendent des poissons et sont les ancêtres communs des Mammifères et des Reptiles.

Les amphibiens sont représentés par trois ordres vivants : les Anoures (Grenouilles), les Urodèles (Salamandres) et les Apodes (Céilies).

### 1-5 La Biologie des prédateurs :

Quelques dizaines de milliers d'oiseaux d'eau (canards, oies, rallidés, ardéidés, limicoles et autres), hivernent au Tonga, c'est aussi un site de nidification pour important d'espèces aviaires (Boumezbet, 1990, 1993, Belhadj et al .2007) .Parmi elles, il y d'Ardéidés représentée par des Hérons et des Aigrettes, et les Rallidés foulques macroules (*Fulica atra*) et Poule d'eau (*Gallinula chloropus*).

#### 1-5-1 Foulque Macroule (*Fulica atra*) :

Longueur 36-38 cm, envergure 70-80cm (Cramp, 1994), de poids atteignant 600g. Chez les males 800g chez les femelles la Foulque macroule est l'espèce le plus nombreuse en effectifs parmi les Rallidae, elle ne possède pas de dimorphisme sexuel, ce plumage en générale est noir. Le bec et la plaque frontale sont blancs. Une fine bande blanche, visible en vol, orne les ailes (Haouam, 2003).

Les pattes sont puissantes et possèdent de longs doigts sombres verdâtres et labés .Elle se distingue de la Poule d'eau par sa taille un peu plus grande (Boukhelifa, 1998 ; Dejonghe, 1990).

Toutes les Foulques vivent en groupes sauf pendant la période de reproduction. La Foulque macroule commune en Numidie (Samroui & de Bélaire1994 /1998 in Haouam, 2003). Elle fréquente en hiver (en grandes troupes) aussi bien les lacs les marais, les étangs, les réservoirs et les cours d'eau, que les eaux saumâtres des lagunes ou des baies, alors qu'un printemps, elle habite les formations végétales marécageuses (Dejonghe, 1990).

L'alimentation est très rapide et dépend principalement de l'habitat (Vallardi, 1971) Les Foulques se nourrissent en surface et en plongée (jusqu'à 1à2m) (Allouche & al, 1989).Elle consomme également des mollusques de petite taille, d'insectes et les larves même de petits poissons, de plus et ont omnivore (Haouam, 2003).



Figure 1 : Photographie d'une Foulque macroule (*Fulica atra*)

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

1-5-2 Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) :

Longueur 32-35cm, envergure 50-55cm (Cramp, 1994). Adultes reconnaissables à leur front rouge et à leurs sous-caudales blanches. Plumage sombre à fines lignes blanches, traversant les flancs : pattes et pieds verts. Cette oiseau ne présente pas de dimorphisme sexuel (Brichetti & Dicapi, 2001). Le mâle est plus large de 5-10 % que la femelle (Cramp & al, 1994).

Cet oiseau aquatique familial est l'un des plus adaptables et des plus prolifiques de familles. On le retrouve dans presque toutes les étendues d'eau douce et les terrains avoisinants et il s'adapte volontiers aux environnements créés par l'homme (Whitfield & Walker, 1998). Les Poules d'eau peuvent s'habituer rapidement à l'homme, elles passent de longs moments sur l'eau à découvert (Haouam, 2003).

Poule d'eau leur alimentation des végétaux, plantes aquatiques, complété par quelques insectes pendant la saison des nids (Whitfield & Walker, 1998).





Figure 2: Photographie d'une Poule d'eau (*Gallinula chloropus*)

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

### 1-5-3 Aigrette Garzette (*Egretta garzetta*) :

Longueurs 55-65 cm, envergure 88-95 cm, l'aigrette gazette est le « héron blanc » le plus répandu en Europe. Elle se reconnaît à son bec et ses pattes de couleur noire et ses doigts de pieds jaunes, son corps élancé au plumage blanc. Elle se distingue du héron garde-bœufs par la couleur de son bec (jaune chez le garde-bœuf). La femelle (675-950g) est plus grande que le male (575-800g).

En plumage nuptial, elle a de longues plumes à l'arrière de la calotte, sur les épaules et de chaque côté de la queue. L'aigrette a un vol puissant, avec de lents battements d'ailes. Pendant la saison de reproduction, l'aigrette gazette se rencontre dans les marais, les deltas des fleuves et sur les terrains buissonneux.

Après la saison des nids, elle se rencontre presque partout dans les zones humides en eau peu profonde, mais avec une prédilection pour les eaux saumâtres : bords des lacs, des rivières et des fleuves, marécages ou marais peu profonds, rizières, zones inondées, lagunes et étangs.

Aigrette Garzette se nourrit de poissons de petite taille, d'amphibiens, de mollusques, insectes aquatiques et terrestres.



Figure 3: Photographie d'une Aigrette Garzette (*Egretta garzetta*)

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

**1-5-4 Grande Aigrette (*Casmerodius albus*) :**

Longueur 85-100cm, envergure 143-169cm, la Grande Aigrette appartient à la famille des Ardeidés. C'est une grande aigrette entièrement blanche, de la taille d'un Héron cendré mais avec des pattes et un coup plus long. Son plumage est entièrement blanc et elle ne possède pas de huppe.

En période de reproduction, de très longues plumes ornementales, appelées 'Aigrettes' ou 'crosses' descendent des épaules en barbes séparées et tombent sur la queue et le bas du dos. Les pattes (tarses) sont gris verdâtre ou noires sauf la partie supérieure (tibia) qui est au printemps. Le long bec est noir, jaune à la base.

la Grande Aigrette se nourrit de poissons et des insectes aquatiques, petits mammifères, les mollusques et des insectes aquatiques

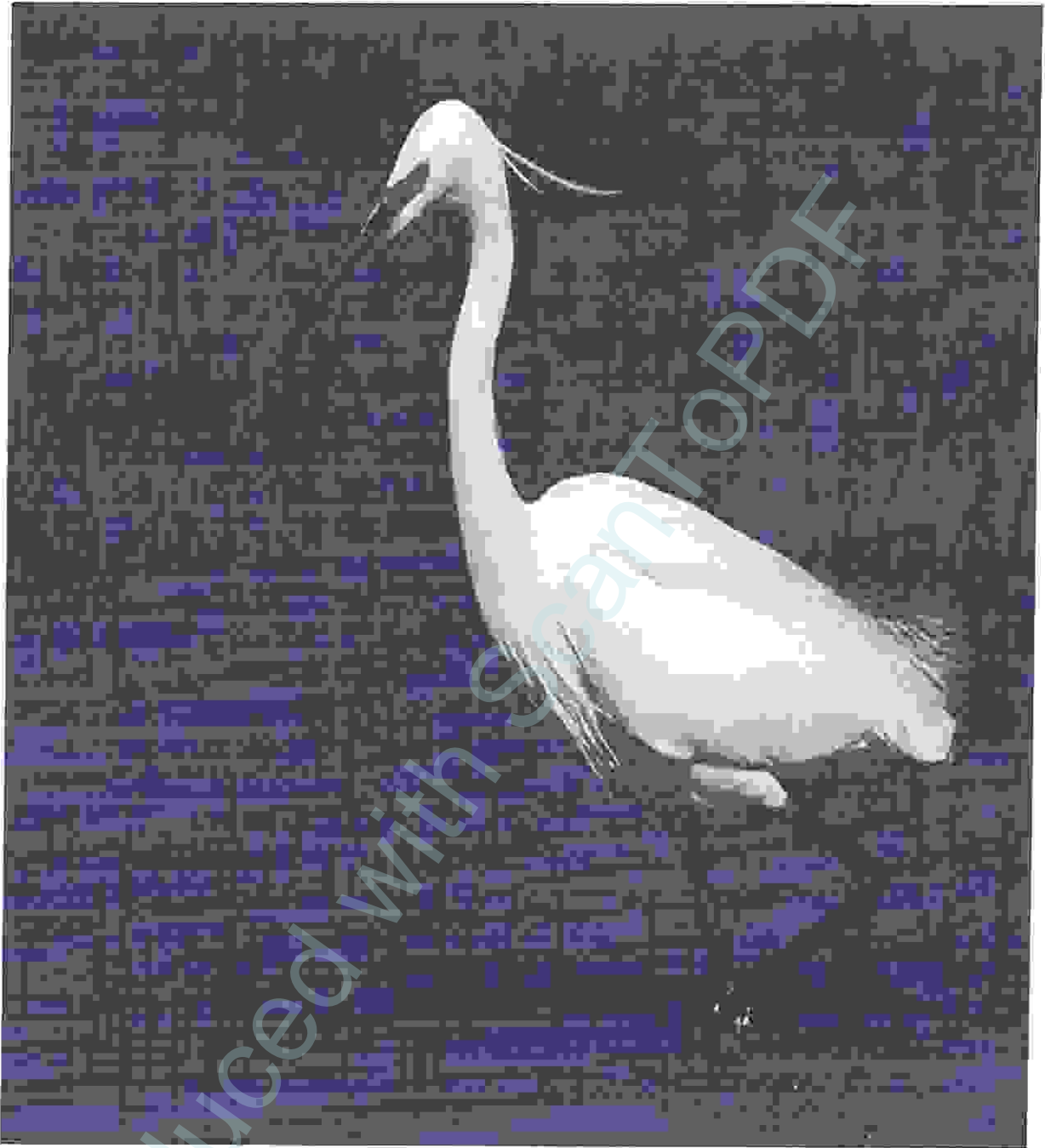


Figure 4: Photographie d'une Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

**1-5-5 Héron crabier (*Ardiola ralloides*) :**

Le crabier se caractérise par une couleur générale chamois soutenu ou brun clair, son bec grisâtre en toutes saisons devient bleu-turquoise au moment de la reproduction, ses pattes sont orangées. Le plumage de sa tête est remarquable puisque celle-ci est ornée de nombreuses aigrettes brunes et blanches. En vol, il paraît complètement différent puisque c'est la couleur blanche de ses ailes qui prédomine.

Le héron crabier, est une espèce nicheuse dans le Nord-est algérien (Belhadj & al, 2007), et niche dans les estuaires, les deltas et les galeries riveraines, de préférence dans des zones de végétation bien développée.

Il se nourrit principalement de batraciens et de poissons, mais aussi d'insectes et d'autres petits invertébrés.



Figure 5: Photographie d'une Héron crabier (*Ardiola ralloides*)

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

**1-5-6 Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) :**

Longueur 51cm, envergure 80-90cm, le Héron garde-bœuf est un oiseau blanc à la tête ronde. en plumage nuptial, il arbore des plumes orangées sur la tête, le dos et la poitrine, son bec est jaune et ses pattes sont rougeâtres à la saison des nids.

En hiver, son bec est jaune orange, ses pattes sont verdâtres et sombres, son plumage hivernal est blanc. Il diffère des autres Hérons par sa silhouette trapue et son bec plus court. Cet oiseau niche en colonies dans les arbres et les buissons, sur les rives des lacs et des rivières, il cherche sa nourriture, souvent en groupes, dans des milieux secs.

Le héron garde bœuf est un espèces très abondante et nicheuse dans tous le tell algérien (Si Bachir & al, 2000,2001 Samraoui & Samraoui, 2006).

Son régime comporte surtout des insectes mais aussi de petits vertébrés, qu'il capture en marchant lentement près des bestiaux, des grands mammifères sauvages.





Figure 6 : Photographie d'une Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*)

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

# Chapitre 2:

## Description des sites d'étude

Produced with Scantopdf

### 2-1 Présentation de la Numidie orientale :

Le nord –Est algérien un vaste ensemble des zones humides. Nous pouvons les répartir en deux complexes : celui d'El-kala et celui de Guerbése \_Sanhadja (Samraoui & de Bélair, 1997).

La tendance des zones humides de la région d'Annaba et celle d'El Kala, peut définir le complexe humide de la Numidie orientale, qui englobe une grande superficie de zones humides, limitées au nord par la Méditerranée, au sud par les collines de l'atlas tellien, est marquée par l'oued Seybouse (Benslimane, 2001). La Numidie recèle une grande variété de milieux aquatiques et terrestres (Samraoui & de Bélair, 1997), et cette richesse se traduit par une grande richesse floristique et faunistique. Une autre particularité de la Numidie est la présence d'espèces d'origines biogéographiques diverse (Samraoui & al 1992, Samraoui & de Bélair 1998). Et l'existence d'espèces reliques d'origine afrotropicale (Samraoui & de Bélair, 1997).

### 2-2 Description du site d'étude :

Le Lac Tonga s'étendant sur une superficie de 2400 ha est l'un des sites Ramsar le plus important des zones humides d'Afrique du Nord (Boumezbeur 1993, Samraoui & de Bélair, 1998). Il est situé à l'extrême Nord-est de l'Algérie et fait partie du parc national d'El-Kala classé parmi les aires protégées de la région méditerranéenne ayant la nomenclature de réserve de la biosphère. La végétation aquatique abondante de ce lac joue un rôle prépondérant dans la répartition des espèces d'oiseaux d'eau en offrant à la fois l'abri et l'aliment.

Le 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 typhas). Mosaïque composée d'hélophytes (scirpes, phragmites et Site d'hivernage pour plus de 25.000, anatidés et foulques, c'est également un site de nidification important pour plusieurs espèces, dont certaines sont très rares ou en recul dans leurs habitats, comme l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) le Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*), Poule Sultane (*Porphyrio porphyrio*), la Guifette Moustac (*Chlidonias hybridus*) (Samraoui & Samraoui, 2008).

### 2-2-1 Situation géographique :

Le lac Tonga constitue l'élément le plus extrême de part sa situation géographique du complexe des zones humides de la région d'El-Kala. Situé par  $36^{\circ} 51'N$ ,  $08^{\circ} 30'$ , le lac Tonga couvre une superficie d'environ 2500ha et se trouve à 5 Km Est du lac Oubeira, et l'un des sites Ramsar le plus important des zones humides d'Afrique du nord (Boumezbeur 1993, Samraoui & de Bélair, 1998).

Produced with ScanTOPDF



Figure 7: Carte de localisation du parc National d'El-Kala  
(www.ornithomedia.com)

Produced with Sci

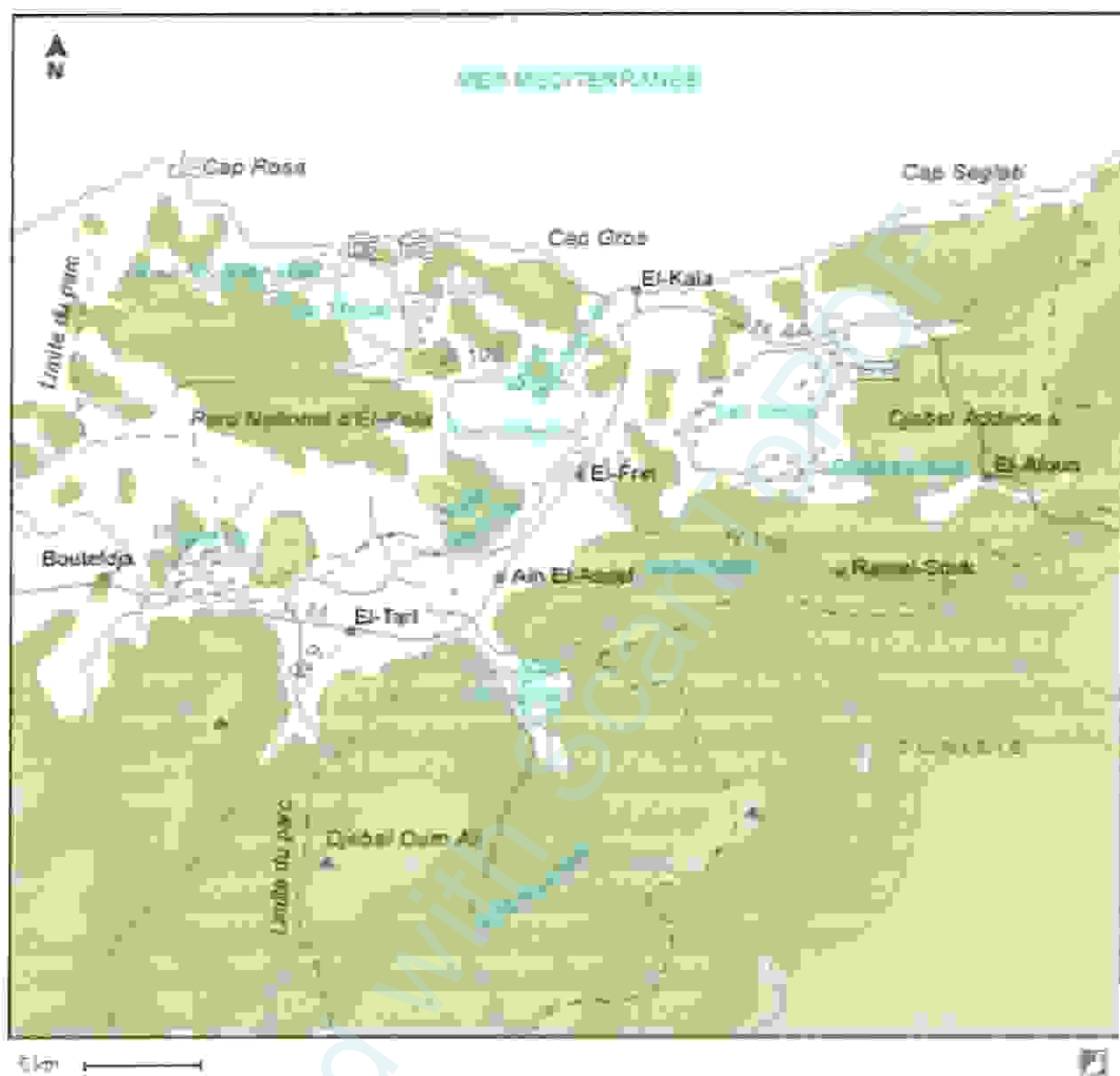


Figure 8 : Carte de localisation du lac Tonga en Algérie et El Kala  
(www.ornithomedia.com)

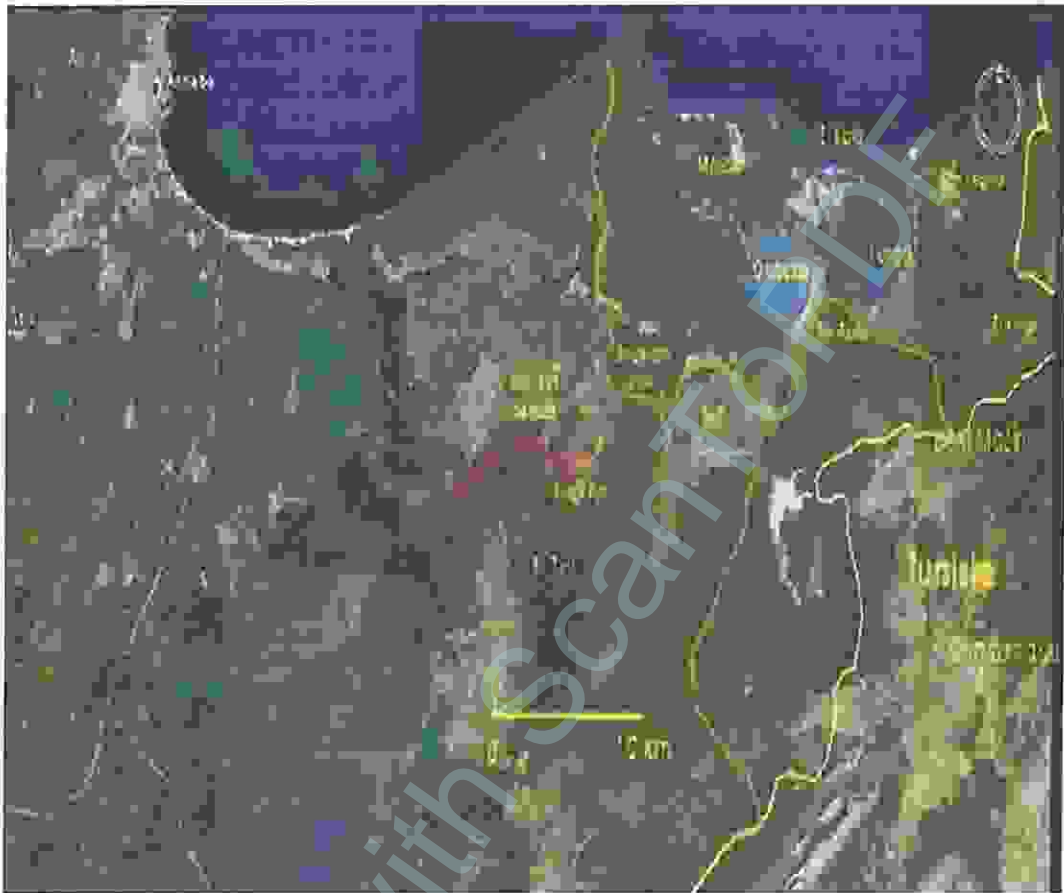


Figure9 : Situation géographique du Lac Tonga (Google earth)

### 2-2-2 Climatologie :

Le climat est certainement un facteur du milieu très important. Il a une influence directe sur la faune et la flore. Un climat méditerranéen règne sur la région caractérisé par une pluviométrie abondante pendant la saison humide et les mois froids et par une sécheresse pendant l'été (Ozenda 1982, Samraoui & de Bélair, 1998).

#### 1-la température :

La température dépend de l'altitude, de la distance du littoral et de la topographie (Seltzer 1946 in Khaira 1998). Les mois les plus froids sont janvier et février pour la région d'El Kala (Tableau 1)

#### 2-La 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 et Annaba (Tableau 1, 2) (Touati, 2008).

#### 3-L'humidité :

La forte humidité de la région est causée par la forte évaporation de nombreuses zones humides et proximité de la mer. Elle est invariable au cours de l'année. Les valeurs minimales sont observées respectivement les mois de juillet pour la région d'El Kala. Les valeurs maximales sont observées au mois de décembre pour celle d'El Kala (Tableau 1) (Touati, 2008).

#### 4-Les vents :

Les vents du Nord-ouest sont prédominants, surtout en hiver, et leur stabilité depuis le quaternaire est attestée par l'orientation des dunes dans toute la Numidie (Samraoui & de Bélair, 1998 in Touati, 2008).



**Tableau 1.** Valeurs météorologiques de la région d'El Kala.

Mois	Précipitations 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).

**2-2-3 Bioclimat :****2-2-3-1-Climagramme d'Emberger :**

En 1995, Emberger a classé sur les climats méditerranéens en faisant intervenir deux facteurs essentiels : les précipitations et la température.

$$Q = \frac{p \times 1000}{[M+m] \times \frac{1}{2} \times [M-m]}$$

Q=quotient pluviométrique

P=précipitations des moyenne annuelles

M= température des maxima du mois le plus chaud (°K)

m = température des minima du mois le plus froid (°K)

- le quotient de la région d'El Kala Q= 103.71 (Touati, 2008)
- le quotient de la région d'El Kala Q=

La Numidie est localisée dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud (Fig 10.)

**2-Diagramme Ombro-Thermique de Bagnouls et Gausson :**

Pour l'élaboration du diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gausson (1957), nous avons tenu compte des données climatiques bien précises qui sont les précipitations annuelles et les températures moyenne étalées sur plusieurs années des deux stations. Le but est déterminé la période sèche et la période humide. Les courbes Ombro-Thermiques (Fig11). Ainsi établies, nous ont permis de visualiser deux saisons distinctes :

- Une saison sèche de mai à septembre
- Une saison humide d'octobre à avril

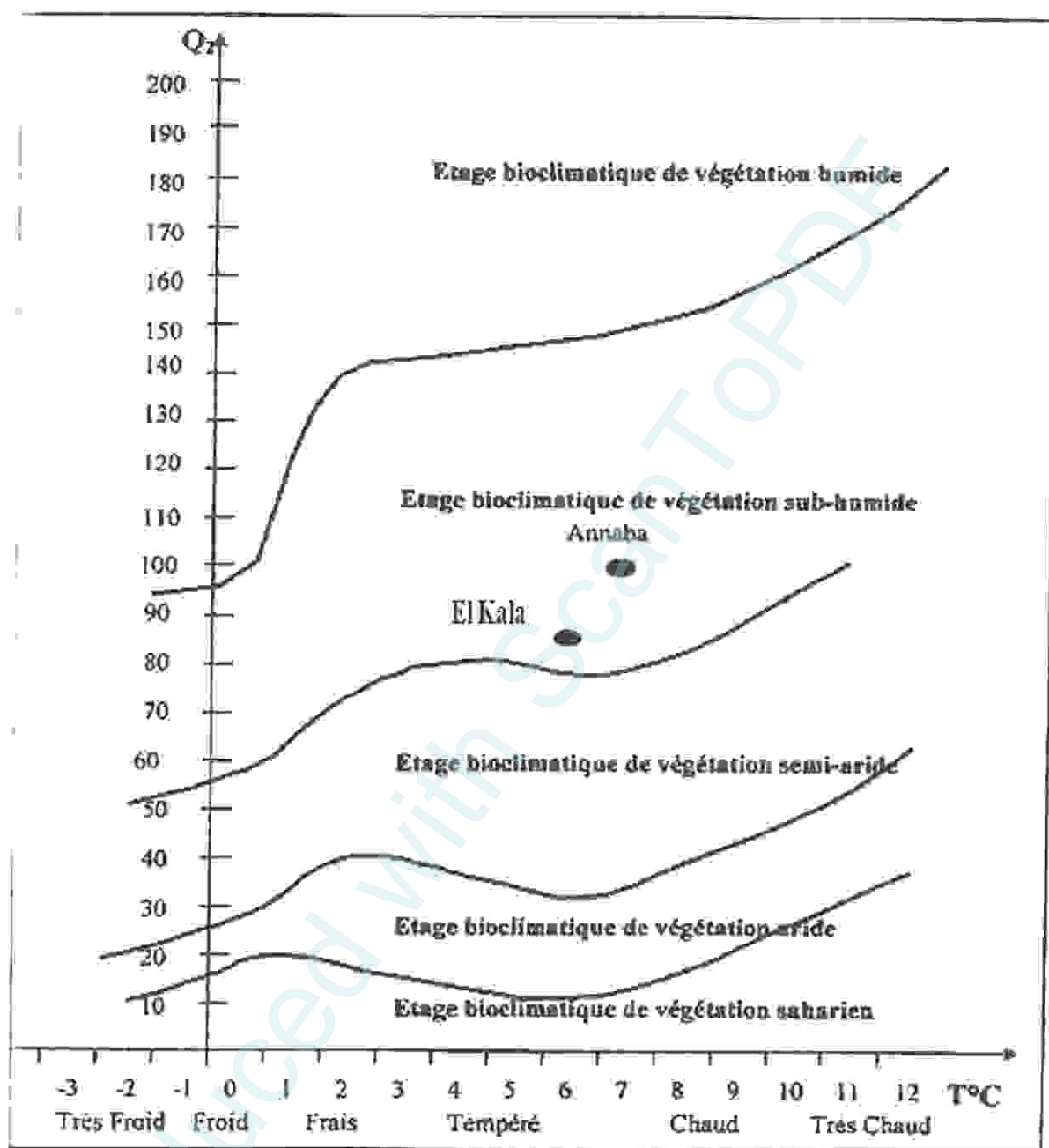


Figure 10. Situation des stations météorologiques de référence pour le climat de la Numidie dans le climagramme d'Emberger.

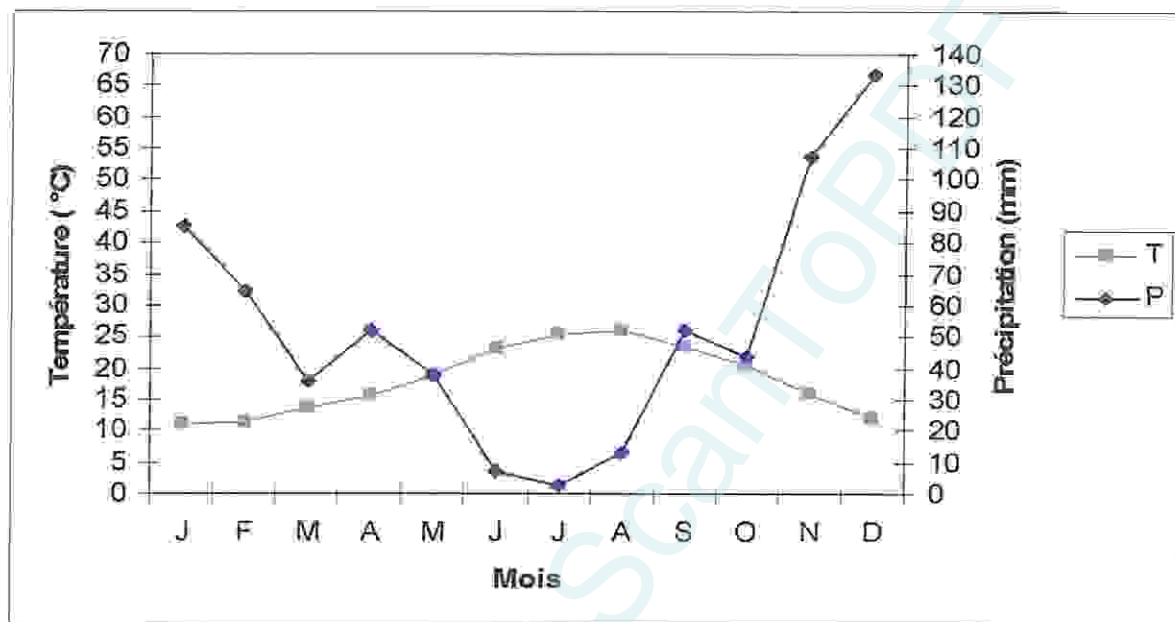


Figure11. Diagramme ombro-thermique de la région d'El Kala (Touati, 2008)

Produced with Scantopdf

### 2-2-4 La végétation :

La végétation du lac Tonga est très diversifiée (Kadid 1989, de Bélair 1990, Abbaci 1999). Les collines sont recouvertes de chênes liège. Qui dans certains endroits sont soit mélangés soit totalement supplantés par les pins maritimes avec quelques taches de chênes zeen. 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 (Abbaci, 1999).

Le climat quasitropical régnant sur cette aulnaie a favorisé le développement des cyprès chauves, peupliers de Virginie, Aulnes glutineux. Ormes champêtres et les acacias. Dans le plan d'eau, nous constatons des formations émergentes de *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Iris pseudoacrus*, *Sparganium erectum*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europeus*, *Oenanthe fistulosa*, *Ranunculus baudotii* (Kadid 1989, Abbaci 1999).

# Chapitre 3:

## Matériel &

## Méthodes

Produced with ScanTOPDF

**3.1 Matériel d'étude :****Sur le terrain :**

- Une épaisseur dont la maille est de 1mm
- Profond mètre
- Un carnet de notes
- Marqueur
- Formaldéhyde à 5%
- Conductimètre
- Des boîtes en plastiques pour conserver les ressources trophiques
- Appareil numérique
- Jumelles

**Au laboratoire :**

- Des boîtes de collection
- Des pinces pour ramasser les petits insectes
- Des boîtes de pétri
- De formaldéhyde à 5%
- Etiquettes
- L'eau
- Une loupe binoculaire
- Un ou deux guides d'identification
- Flacons en plastiques
- Des blouses

**3-2 Méthodes de travail :****3-2 -1 Sur le terrain :****3-2-1-1 Choix des sites**

1 -Au niveau du lac Tonga nous avons sur 200cm le long de la berge du lac, établi 5 transects. Sur ces 5 transects, 4 stations ont été choisies sur la base de la profondeur d'eau 0, 15, 30 et 45cm à partir de la berge.

2-dans chaque station, nous avons mesuré les descripteurs suivants :

Profondeur d'eau, le type de végétation, la densité de la végétation ( recouvrement), la Conductivité

**3-2-3 Echantillonnage :**

Nous avons effectué deux échantillonnages chaque mois entre Mars jusqu'à la fin de Mai 2010.

Pour l'échantillonnage nous avons maximisé d'impartir la même durée d'échantillonnage

- ✓ Première étape : la préparation de matériel

Elle se fait quant à arrivons au site de puis une 45mn de la marche Nous vérifions le matériel : les boîtes de collection, formol, carnet de terrain

- ✓ Deuxième étape : descripteurs abiotiques

Arrivés au site, nous notons la date de sortie, l'heure d'échantillonnage ainsi le climat pour chaque station

- ✓ Troisième étape : l'échantillonnage

La technique de récolte consistait à utiliser une épaisse de 1mm de vide de maille, le contenu du filet est récupéré dans des flacons en plastique sur les quels noms et dates des prélèvements sont inscrits.

Nous prenons l'échantillonnage dans des boîtes étiquées ont de formaldéhyde à 5 % et l'eau de Chaque station.



**3-2-4 Au laboratoire :**

Nous procédons au dépouillement en comptant tous les espèces récolté Les spécimens sont conservés dans le formol à 5%.

L'identification est réalisée dans laboratoire de recherche et de Conservation Des Zones Humides (L, R, Z, H) et qui a été supérieur par, PR Samraoui.

**3-3 Dénombrement des prédateurs :**

Nous avons effectué deux observations par mois pour les prédateurs potentiels les oiseaux d'eaux en scannons le site pendant une demi heure pour identifier et compter les oiseaux dans chaque station.

**3-4 Analyse des données :****3-4-1 L'organisation d'un peuplement :**

Les divers peuplements qui constituent une biocénose peuvent se définir quantitativement par un ensemble de descripteurs, il est possible de décrire la structure de la biocénose toute entière à travers les paramètres tels que la richesse spécifique, l'abondance, la dominance, la diversité spécifique .... (Ramade, 1994).

- L'abondance : correspond au nombre d'individus échantillonnés.
- Fréquence : elle peut s'exprimer par le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.  
Elle peut être également exprimé par le pourcentage d'où :

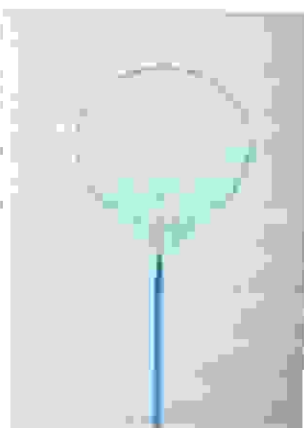
$$C = (P * 100) /$$

P\* : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée

**3-4-2 La structure d'un peuplement :**

Elle exprime le mode de distribution des individus parmi les espèces qui composent le peuplement c'est-à-dire l'organisation du tableau espèces relevés. L'étude de ce mode de répartition peut être faite :

- 1- L'analyse des distributions d'abondance (modèles de Preston, Motomura, Mac Arthur).
- 2- Au moyen d'indices synthétiques de diversité (Mekki, 1998).
- 3- La diversité d'un peuplement s'exprime aussi par le nombre d'espèces présentes (richesse spécifique et richesse biomasse).



Une épuisette



Une loupe binoculaire



Appareil numérique



Jumelles



Conductimètre



Formol

Figure 13 : Représentation photographique de matériel utilisé

# Chapitre 4:

## Résultats & discussion

Produced with ScanTOPDF

#### **4-1 les facteurs abiotiques sur l'écosystème :**

##### **4-1-1 La profondeur de l'eau :**

La profondeur de l'eau influence le réchauffement des eaux et donc l'installation et la prolifération de la faune et de la flore thermophiles. La profondeur de l'eau agit sur la teneur en  $O_2$  qui est généralement supérieure à 50 % et souvent plus encore dans les mares. La surface peu profonde permet à l'air de se diffuser largement et de bien se mélanger, par contre dans les lacs, la profondeur est telle qu'elle conduit à la stratification thermique (Touati, 2008).

Durant notre échantillonnage, nous avons utilisés 4 profondeurs d'eau 0, 15, 30,45 cm

##### **4.1.2 La température :**

D'une manière générale, les êtres vivants ne peuvent survivre que dans un intervalle de température compris entre 0°C et 5°C (Dajoz, 1985). La température joue un rôle important sur le cycle biologique de la majorité des insectes aquatiques, elle peut agir également sur la localisation des espèces et la densité des populations.

La courbe de l'évolution de la température de l'eau mensuelle moyenne dans le lac Tonga (Fig 14), montre qu'elle varie entre ( $22,34^{\circ}\text{C} \pm 23,08$ ) au mois de Mars et ( $24,32^{\circ}\text{C} \pm 29,42^{\circ}\text{C}$ ) pour le mois de Mai.

La température minimale de l'eau ( $22,68^{\circ}\text{C}$ ) a été enregistrée dans le mois de Mars. Quant à la température maximale elle a été notée au mois de Mai ( $29,42^{\circ}\text{C}$ ).

##### **4-1-3 La conductivité :**

La conductivité est un paramètre très important pour la dynamique des peuplements surtout lorsqu'il s'agit d'une mare à salinité maximum. La conductivité est proportionnelle à la quantité des sels ionisables dissous. Elle nous indique le degré de minéralisation des eaux (Bounaceur, 1997).

Les courbes de l'évolution mensuelle de la conductivité (Fig 15), au niveau du site échantillonnés, pour la période: Mars 2010 à Mai 2010 montre que :

- Le lac a une conductivité stable pendant le printemps (Mars et Avril).
- Une faible conductivité dans le lac Tonga pendant le mois de Mai.

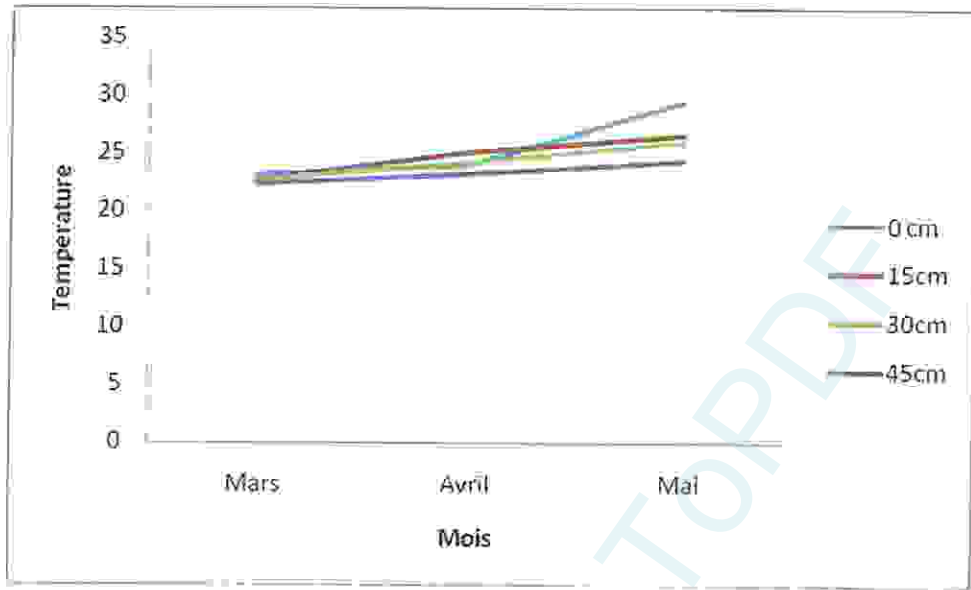


Figure14 : Variation de la Temperature du Lac Tonga

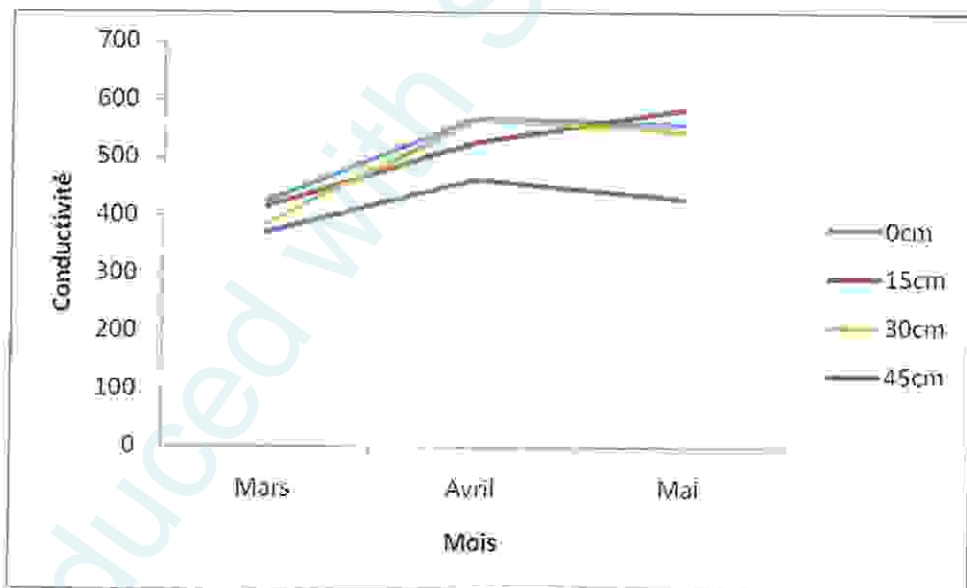


Figure 15 : Variation de la Conductivité du Lac Tonga

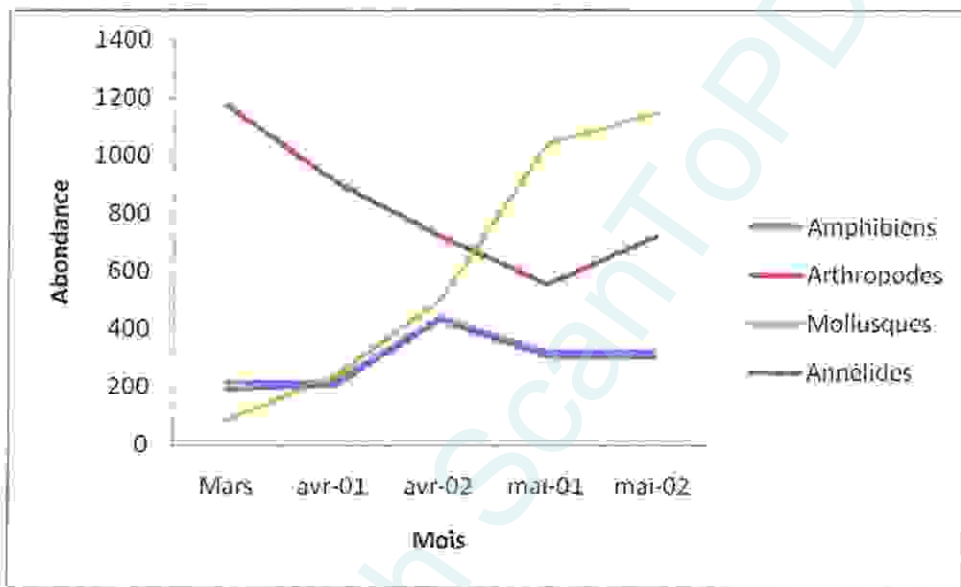


Figure 16 : L'abondance des macroinvertébrés du Lac Tonga

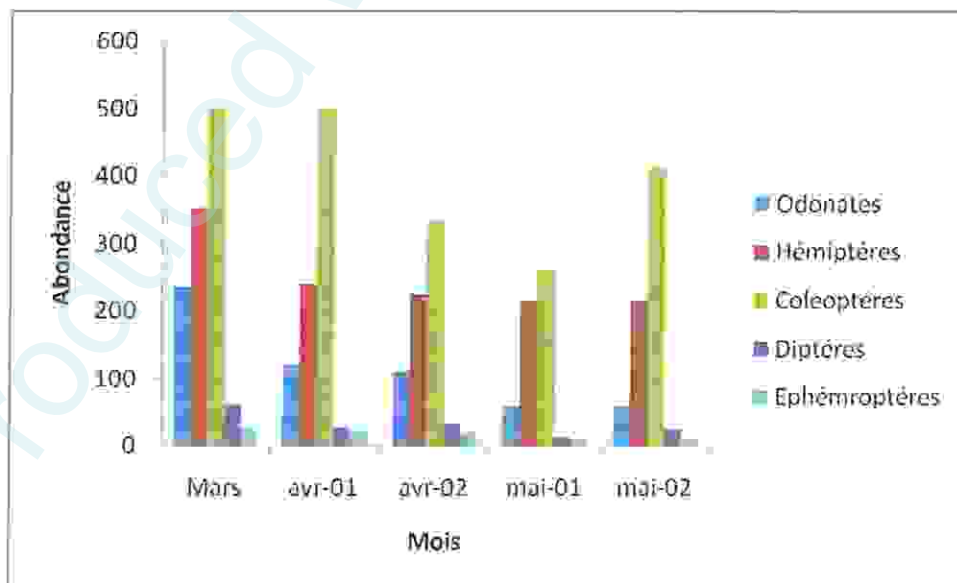


Figure 17 : L'évolution des insectes du Lac Tonga

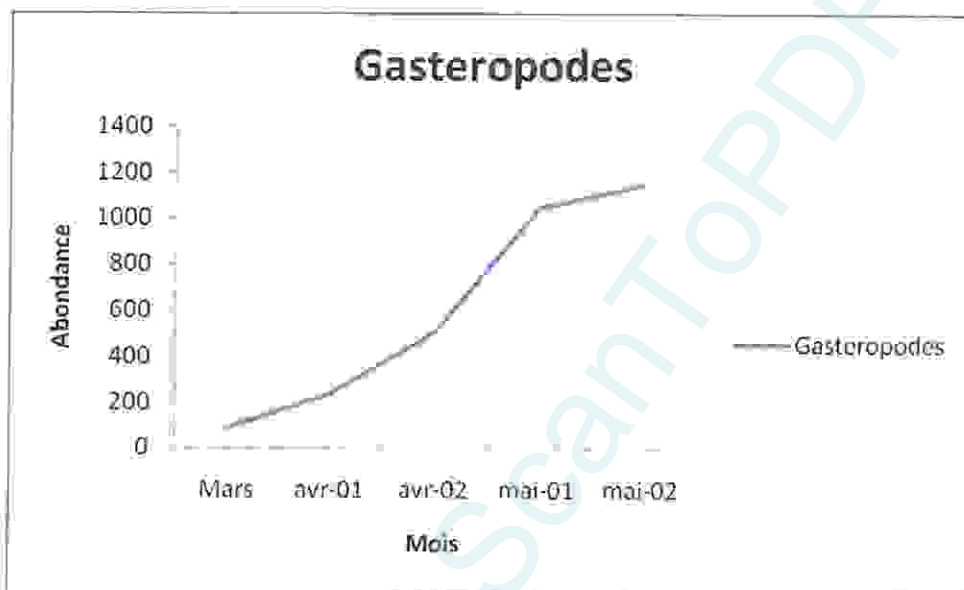


Figure 18 : L'abondance des Gastéropodes du Lac Tonga

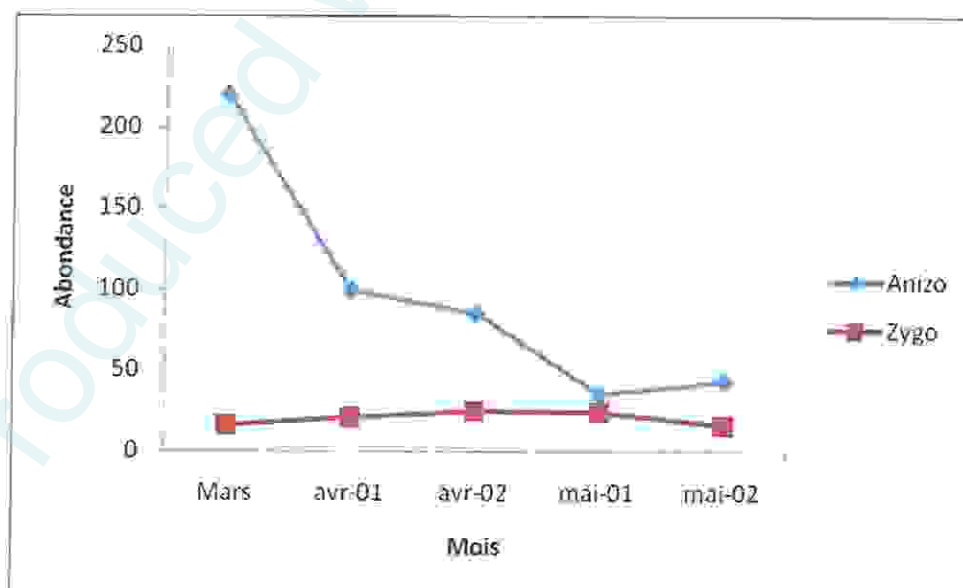


Figure 19 : L'abondance des odonates du Lac Tonga



#### 4-3 L'abondance des macroinvertbrées selon profondeur :

- ✓ **L'évolution des macroinvertbrés du Lac Tonga :** On renseigne l'occupation des Annelides dans tous les profondeurs de manière stable, et le pic des Arthropodes au niveau 0cm puis décroissance dans les autres (15cm,30cm) jusqu'à l'abondance minimum à 45cm.  
  
La dominance de Mollusques de niveau 0cm à 15cm par contre la décroissance au niveau 30cm à 45cm. Le maximum des amphibiens au niveau 0cm puis l'occupation est faible au niveau 30cm à 45cm.
  
- ✓ **L'abondance des Corixidae du Lac Tonga :** Chez les corixidae, on note la permanence au niveau 0cm et notamment la profondeur 15cm chute d'abondance.  
  
Enfin au 30cm,45cm augmentation des nombres d'individus.
  
- ✓ **L'abondance des Ephéméroptères du Lac Tonga :** La répartition des Ephéméroptères est élevée dans la profondeur 0cm, l'abondance est faible dans 15,30,45 cm.

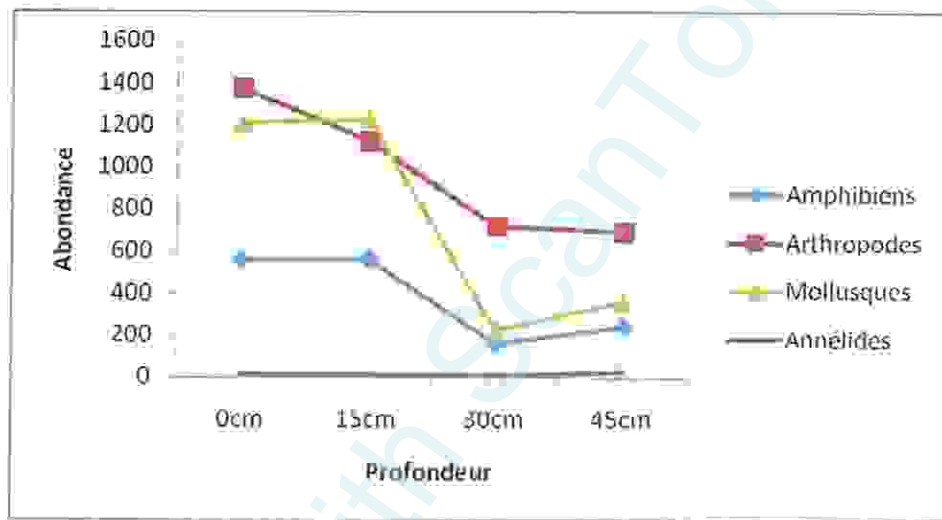


Figure 20 : L'évolution des macroinvertébrés du Lac Tonga

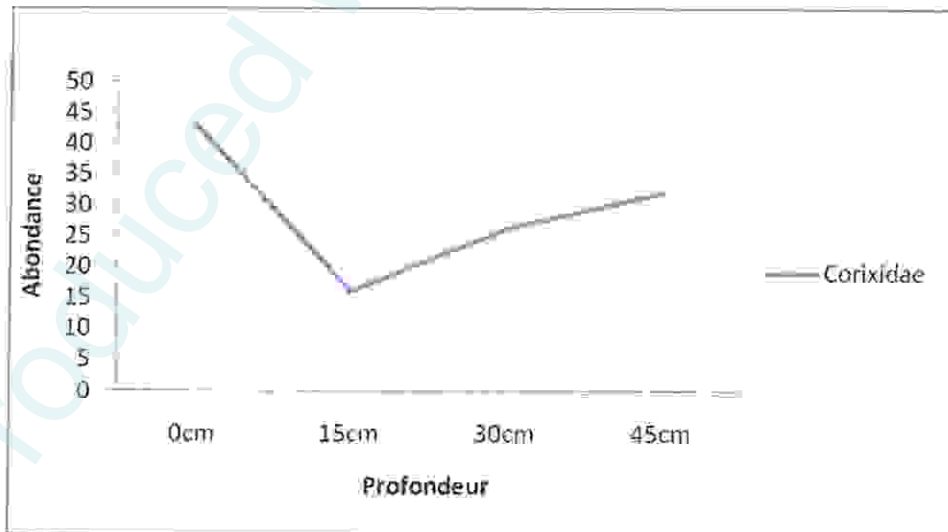


Figure 21 : L'abondance des Corixidae du Lac Tonga

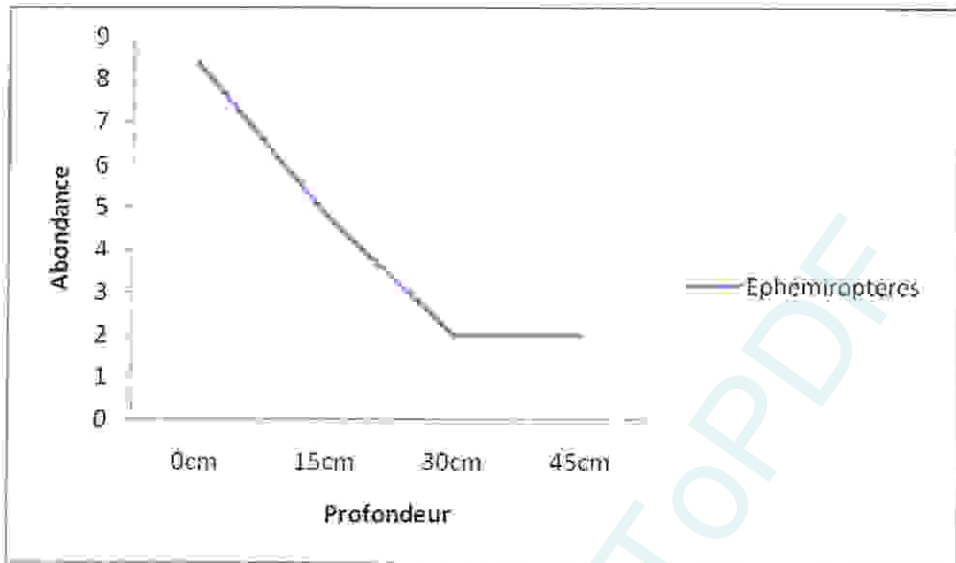


Figure 22 :L'abondance des Ephéméroptères du Lac Tonga

Produced with Scantopdf

**4.5 Répartition des prédateurs (oiseux d'eau) :**

- Le statut des oiseaux d'eau potentiels, nous informant au terrestre que l'abondance l'Héron garde bouef est le maximum et minimum au niveau 0cm
- l'augmentation du nombre du poule d'eau a 15, 30, 45cm
- Au niveau 45cm l'occupation du foulque macroule le pic (9taxa), le minimum (4 individus) et la présence de Grande aigrette .
- Dans le mois de Mars, la dominance d'Héron garde bouef, l'absence d'Aigrette garzette est faible représentation d'Héron crabier et poule d'eau.
- L'augmentation d'abondance d'Héron garde bouef, le nombre significatif du foulque macroule (5ind) et le minimum d'Aigrette garzette(1ind) au mis d'Avril.0
- Diminution d'abondance d'Héron garde bouef par contre la Foulque macroule, Aigrette garzette sont stables
- Décroissance du nombre de Poule d'eau durant Mai.

**4-5-1 Répartition du foulque macroule:**

- La distribution du Foulque macroule est le maximum a 45cm, le minimum au terrestre et le moyen a 15cm.
- L'augmentation d'abondance du Fulica Atra selon les profondeurs .

**4-5-2 Répartition de Poule d'eau :**

- Nous observons deux signes a 15cm et le maximum a 45cm.

**4-5-3 Répartition d'Aigrette garzette :**

- L'absence au niveau 0, 15cm 0
- L'absence Aigrette garzette au niveau 0, 15cm.
- Au profondeur terrestre 30, 45cm le nombre est stable.

**4-5-4 Répartition Héron crabier :**

- Concernant l'Héron crabier le minimum au terrestre et l'absence dans les autre profondeurs.

**4-5-5 Répartition Grande aigrette :**

- Abondance de cet oiseau est le même dans le terrestre et faible au 45cm .

**4-5-6 Répartition d' Héron garde bouef:**

- Diminution d'abondance Ibis Bulbicus ,le maximum (9 individus).

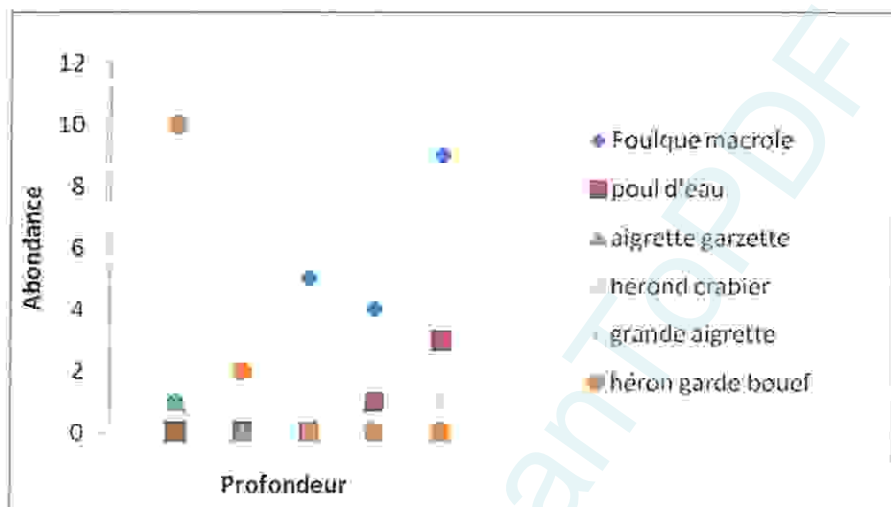


Figure 23 :Répartition des oiseaux d'eau du lac Tonga

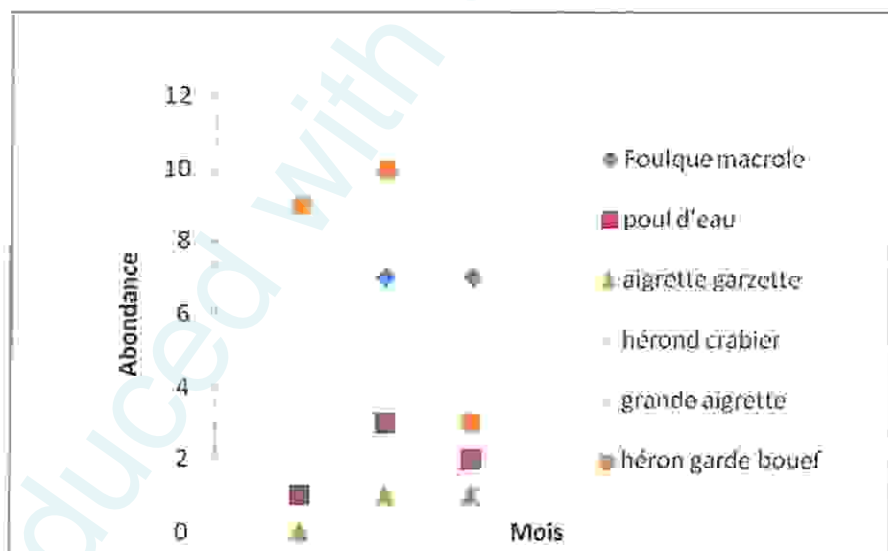


Figure 24: Répartition des prédateur du lac Tonga (Mars-Mai 2010)

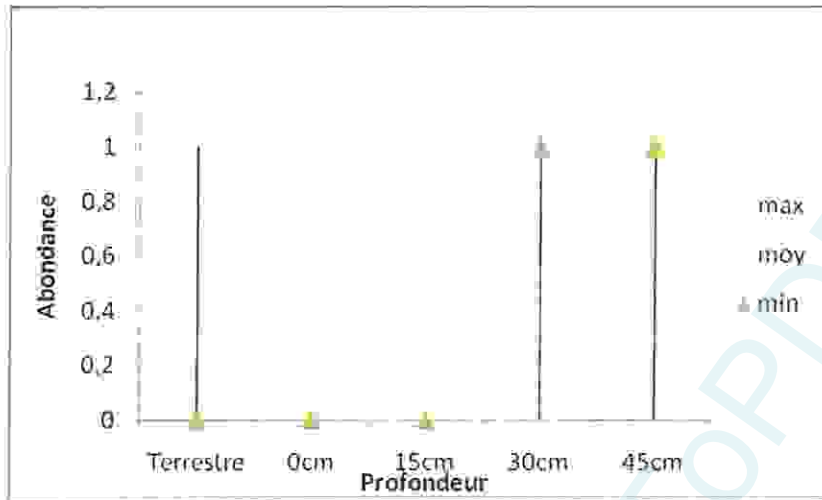


Figure 25 : distribution du foule du lac Tonga

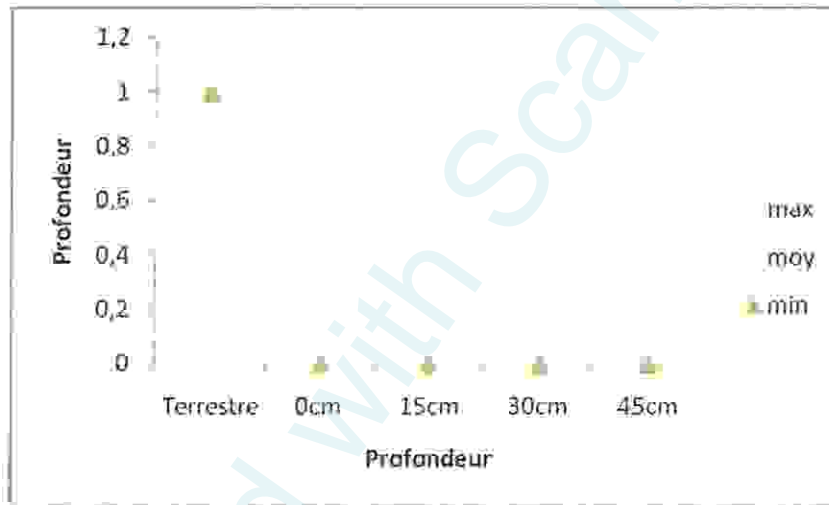


Figure 26 : Distribution de la poule d'eau du lac Tonga

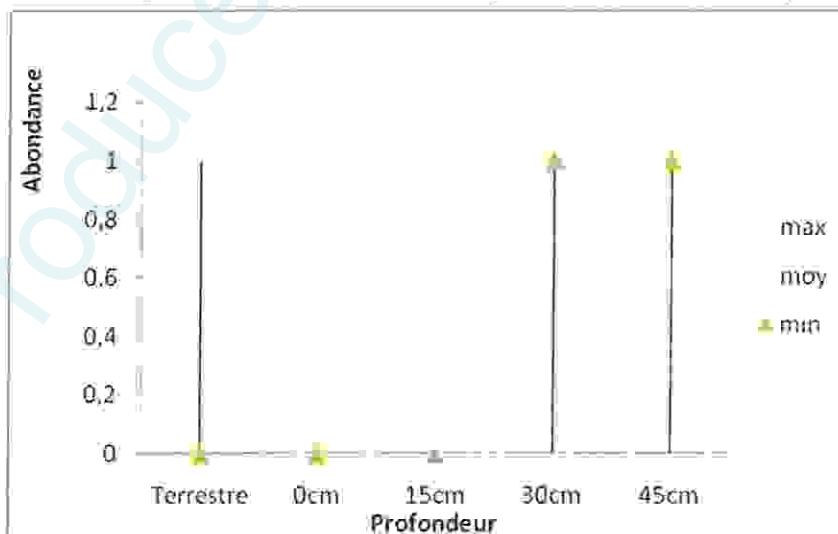


Figure 27 : Distribution de l'Aigrette Garzette du lac Tonga

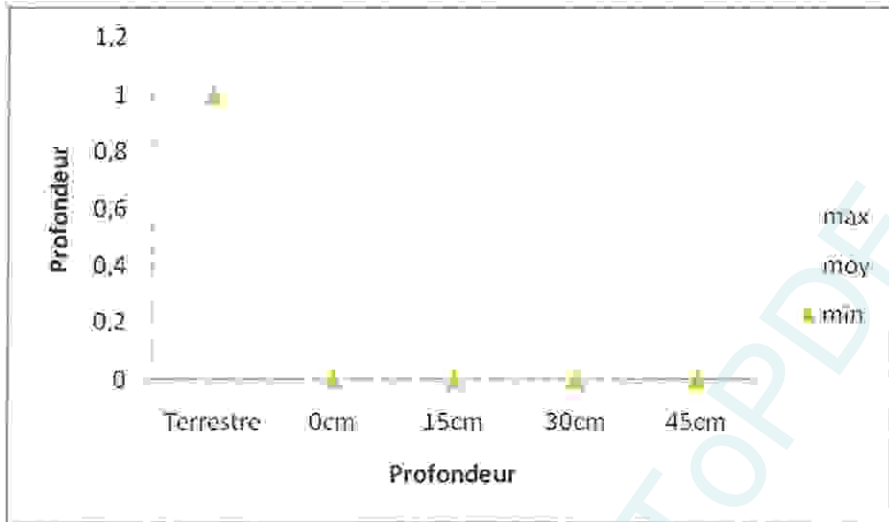


Figure27 : Distribution Grande Aigrette du lac Tonga

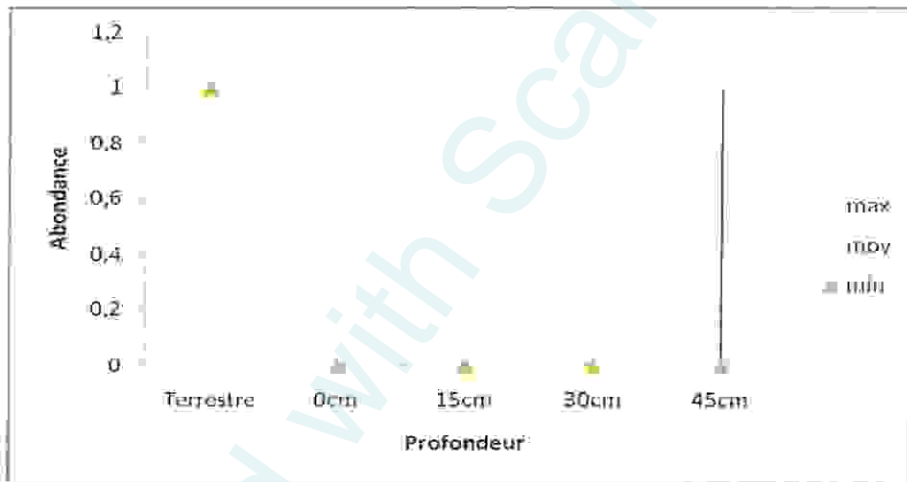


Figure29: Distribution d'Héron crabier du lac Tonga

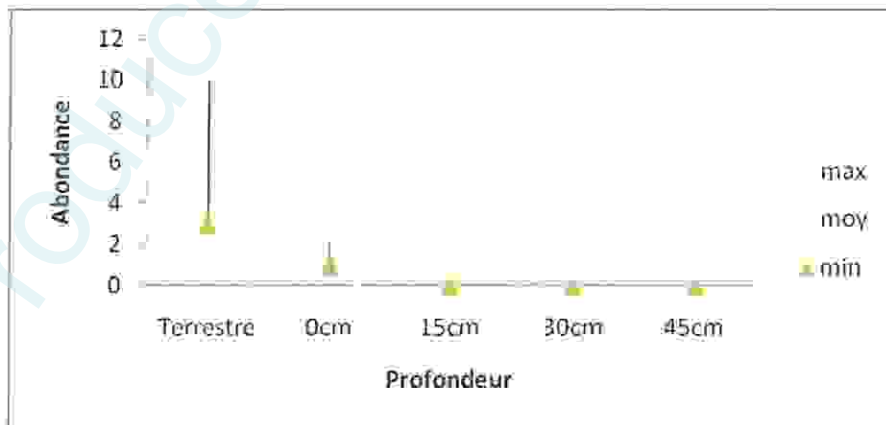


Figure29: Distribution d'Héron d'Héron garde bouef du lac Tonga

4-6 La phénologie des taxa faunistique

Tableau 15 : Phénologie des taxa faunistiques du lac Tonga de mars 2010 à mai2010

<i>Mois/Taxons</i>	<i>Mar</i>	<i>Avr</i>	<i>Mai</i>
<i>Anisoptères</i>	X	X	X
<i>Zygoptères</i>	X	X	X
<i>Notonectidés</i>	X	X	X
<i>corixidaes</i>	X	X	X
<i>Pleidaes</i>	X		X
<i>naucoridaes</i>	X	X	X
<i>Chironomidaes</i>	X	X	X
<i>Culicidés</i>		X	X
<i>Diptères ( Ind )</i>	X	X	X
<i>Ephéméroptères</i>		X	X
<i>Coléoptères (larve)</i>	X	X	X
<i>hydrophilidés</i>	X	X	X
<i>hydrophilidés</i>	X	X	X
<i>dyticidés</i>	X	X	X
<i>Sangsues</i>	X	X	X
<i>Gastéropodes</i>	X	X	X
<i>Anoures têtards</i>	X	X	X
<i>Poissons</i>		X	X



# Conclusion

Produced with ScanTOPDF

### Conclusion

Le rôle multifonctionnel (fonction écologique, d'alimentation, de reproduction, d'abri, de refuge, et climatique) de ces zones conduit à leur conférer un statut d'infrastructure naturelle (Samraoui & de Bélair, 1998).

Notre étude durant la période de Mars 2010– Mai 2010 au niveau de lac Tonga de la Numidie Orientale centrée sur l'inventaire des macro invertébrées et leur prédateurs potentiels (les oiseaux d'eau) focalisée également les facteurs importants qui régissent la structure et le fonctionnement du lac Tonga. Cette étude a permis d'aboutir à divers résultats :

L'analyse des données a particulièrement l'influence de la prédation des macros invertébrées

L'étude de la phénologie des taxa est riche également précisé les taxa échantillonnés.

Le lac Tonga est un biotope pour différentes formes vivantes (macro invertébrées, oiseaux) et même une végétation importante qui ont comme lieu de nidification pour les oiseaux et refuge pour les macros invertébrées.

Enfin nous espérons que cette étude contribuera une meilleure connaissance de la richesse et de la diversité de lac Tonga. nous ont précédés a la conservation et la protection du milieu.

Produced with Scantopdf

# Références bibliographiques

Produced with ScantOPDF

## Références bibliographiques :

- **Abbaci H. (1999)** Ecologie du lac Tonga: cartographie de la végétation, palynothèque et utilisation spatio-temporelle de l'espace lacustre par l'avifaune aquatique. Thèse de magister. Université Badji Mokhtar, Annaba.
- **Allouche et al. (1989)** Sélection de l'habitat d'oiseaux d'eau herbivores hivernant en Camargue (France) *Acta Oecologica* 10, 3, 197-212p
- **Belhadj G, Chalabi B, Chabi Y, Kayser Y et Ghoutier-Clerc M. (2007)** Le retour de l'ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* nicheur en Algérie. *Aves* 44(1).29-36p
- **Benali-Saoudi F. (2006)** Etude bioécologique et biochimique des Culicides (Diptera, Nematocera) de la région d'Annaba, lutte biologique anticulicidienne. Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba.224p
- **Boukhelifa A. (1998)** L'avifaune de trois stations de la région du lac des Oiseaux (Wilaya d'El-Taraf)-Régime alimentaire de la Foulque macroule *Fulica atra* Linné, 1758 (Aves, Rallidae). Thèse de magister. Institut National Agronomique-EL Harrach-Aiger 137p.
- **Boumezbeur A. (1990)** Contribution à la connaissance des Anatidés nicheurs en Algérie (cas du lac Tonga et du lac des Oiseaux) Mémoire de D, E, A, USTIL, Montpellier 101p
- **Boumezbeur A. (1993)** L'écologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et du Fuligule nyroca (*Fuligule nyroca*) sur le lac Tonga et le lac des Oiseaux Est algérien, Thèse doctorat USTI. Montpellier.250p.
- **Brichetti P. et Dicapi C. (2001)** Guide pour reconnaître les oiseaux, les identifier, les localiser leur territoire de nidification, leur habitats. Edt de Veehi.219p.
- **Campbell N, Reecen J. (2007)** Biologie 7eme edition. PE arson, France.1334p.
- **Cramp C. (1994)** Hand book of Europe the Middle East and North Africa. Vole II. Oxford universities press.
- **Dejongue J.F. (1990)** les oiseaux dans leurs milieu Ecoguide Bordas 225p.
- **Dominique Y, Thomas A, Dauta C, et Horeau V. (2000)** les Ephémères de la Guyane Française.13. *Corinna eximia* n. gen, n. sp. *Ephemeroptera, Baetidae*. *Ephemera*.6:73-83.
- **Dajoz, R. (1985)** Précis d'écologie. Dunod, Paris.
- **Engelhardt W, Jurging P, Pfadenhauer J, et Rehfeld K. (1998)** Guide de la vie dans les étangs, les ruisseaux, et les mares: les plantes et les animaux des eaux de chez nous. Introduction à la vie des eaux intérieures. Vigot.313p.

- **Fouzari A. (2009)** Contribution à l'étude des macroinvertébrés de Oued Seybouse Diptera, Coleoptera et Gasteropoda. Thèse de Magister, Université de Guelma.
- **Gattolia J-L. (2002)** Etude systématique, cladistique et biogéographique des Baetidae (Ephemeroptera) de Madagascar. Thèse de Doctorat. Université de Lausanne
- **Glemet R, Thomas A, et Horeau V. (2005)** Colonisation de substrats artificiel par les Epémères dans des ruisseaux et rivières de Guyane Française: résultats préliminaires Ephemeroptera. *Ephemera*.6:85-107.
- **Haouam L.(2003)** Ecologie et reproduction des Rallidae de la Numidie. Mémoire d'ingénieur. Université d'Annaba.
- **Mathieur R.(1999)** Etude écologique des mares endoréiques et temporaires. Thèse de Magister. Université Badji Mokhtar, Annaba. 138p.
- **P(2000).** Invertébrés d'eau douce: Systématique, Biologie, écologie. CNRS éditions, Paris. 588p.
- **Samraoui B, de Bélair G(1998).** Les zones humides de la Numidie orientale: Bilan des connaissances et perspectives de gestion. *Syntèse 4 (numéro spécial)*: 1-90.
- **Tachet H, Richoux P, Bournaud M, et Usseglio-Polatera**
- **Thomas A.G.B et Gadea E. (1983)** Ephéméroptères du Sud-Est de la France. II. Catalogue provisoire des espèces recensées. Extrait des Annales de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de Toulon et du Var. N°35:151-160.
- **Whitfield P, et Walker R.(1998)** Le grand livre des animaux. Editions Solaire, Paris .
- **Benslimane N.(2001)** Contribution à l'étude écologique des zones humides de la Numidie orientale et des zones de Guerbes. Mémoire d'ingénieur. Université Badji Mokhtar, 76p
- **Ozenda P. (1982)** Les végétaux dans la biosphère. Doin. Paris, 431p.
- **Samraoui B, G de Bélair et S Benyacoub.(1992)** A much threatened lake: Lac des oiseaux in Northeastern Algeria. *Environmental Conservation*, 19:246-276.
- **Samraoui B et G de Bélair. (1997)** The Guerbes-Senhadja Wetlands (N.E. Algeria). Part I: an overview. *Ecology* 28:233-250.
- **Selzer P.(1946)** Le climat de l'Algérie. Imp. La typo-Litho et J. Carbonel, Algiers.
- **Touati A.(2008)** Distribution spatio-temporelle de Genres Daphnia et Simocephalus dans les mares temporaires de la Numidie. Mémoire de magister. Université . 8 mai 1945, Guelma. 23-27p.
- **Ramade F.(1994)** Eléments d'écologie: écologie fondamentale. 2<sup>ème</sup> Edition. Ediscience Internationale. 517p.

- **Mekki M.(1998)** Etude comparative de l'écologie de quatre dépressions dunaires du Nord-est algérien.Mémoire d'ingénieur. Université Badji Mokhtar Annaba 49p.
- **Chessel D, Bourneaud M.(1987)** Progrès récents en analyse de données écologiques.Communication au 4<sup>ème</sup> colloque de l'AFIE<<La gestion des systèmes écologiques>>.
- **Chessel D, Doledec S.(1992)** ADE software .Multivariate analysis and graphical display for environmental data (version 4).Université.Lyon.
- **Moisan,J.( 2006)** Guide d'identification des principales macros invertébrées benthiques d'eau douce du Québec, surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds, direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du développement durable, de L'environnement et des parcs, Canada.

Produced with ScanToPDF

**Site web:**

1. <http://educatif.eau-et-rivieres.asso.fr/pdf/aigrette-garzette.pdf>
2. <http://educatif.eau-et-rivieres.asso.fr/pdf/foulque.pdf>
3. <http://environnement.wallonie.be/ong/refuges/foulque.html>
4. [http://fr.wikidia.org/wiki/Foulque\\_macroule](http://fr.wikidia.org/wiki/Foulque_macroule)
5. <http://sciences-loire.tice.ac-orleans-tours.fr/php5/spip.php?article43>
6. [http://www.chassepassion.net/poule\\_deau.php](http://www.chassepassion.net/poule_deau.php)
7. [http://www.conservation-nature.fr/Fulica\\_atra.html](http://www.conservation-nature.fr/Fulica_atra.html)
8. <http://www.digimages.info/crache/crache.htm>
9. [http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/Ecosystemes\\_canalises.pdf](http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/Ecosystemes_canalises.pdf)
10. [http://www.looknature.fr/main/guides/fnat/oiseaux/foulque\\_mac.php](http://www.looknature.fr/main/guides/fnat/oiseaux/foulque_mac.php)
11. [http://www.lucnix.be/gallery2/main.php?g2\\_itemId=58258](http://www.lucnix.be/gallery2/main.php?g2_itemId=58258)
12. <http://www.natureenfrance.fr/oiseaux.php?id=73>
13. <http://www.oiseau-libre.net/Oiseaux/Especies/Heron-garde-boeuf.html>
14. <http://www.oiseaux.net/oiseaux/crabier.chevelu.html>
15. <http://www.oiseaux.birds.com/fiche-gallinule-poule-eau.html>
16. <http://www.syndicatdelachasse.com/Gibier-eau/foulque.htm>
17. <http://www.vogelwarte.ch/db/pdf/1770f.pdf>
18. [http://www.wikimanche.fr/Poule\\_d'eau](http://www.wikimanche.fr/Poule_d'eau)

Produced by Scantopdf

# Résumés

Produced With ScantOPDF



## Résumé

Durant un trois mois (Mars 2010 / Mai 2010), nous avons étudié l'évaluation des ressources trophiques au niveau du lac Tonga.

Nous avons remarqués que le lac Tonga est riche en espèces animales (18taxa)

Nous avons également, étudié l'évolution de la macro invertébrée, régime alimentaire des oiseaux d'eau nous avons procédé a l'interprétation d'un certains nombres des facteur écologique du lac Tanga.

## الملخص

خلال ثلاثة أشهر (آذار / مارس 2010 / مايو 2010)، قمنا بدراسة وتقدير الموارد الغذائية في بحيرة تونغيا. لاحظنا أن تونغيا البحيرة غنية الحيواناتية (18taxa)، ودرسنا أيضا تطور لللافقارية و النظام الغذائي الطيور المائية، و تفسير معين لعدد من العوامل بحيرة تونغيا الأيكولوجية.

## Summary

During a three months (March 2010 / May 2010), we studied the evaluation food resources at Lake Tonga.

We noticed that the lake is rich in Tonga species (18taxa)

We have also studied the evolution of the macro invertebrate diet.

Waterfowl we proceeded to the interpretation of a certain number of factor

Lake Ecological Tonga

**Tableau 15 : Répartition d'Héron garde bouef**

héron garde bouef	Terrestre	A	B	C	D
Mars	9	0	0	0	0
Avril	10	1	0	0	0
Mai	3	2	0	0	0

Produced with ScanTOPDF

**Tableau 1 : Répartition du foulque macroule**

Foulque macroule:	Terrestre	0cm	15cm	30cm	45cm
max:	1	2	5	4	9
moy	0,34	0,67	3,34	3,34	7,67
min	0	0	2	3	7

**Tableau 12 : Répartition de Poule d'eau**

Poule d'eau	Terrestre	A	B	C	D
Mars	0	0	0	1	1
Avril	0	0	1	1	3
Mai	0	0	0	1	2

**Tableau 13 : Répartition d'Aigrette garzette**

Poule d'eau	Terrestre	0cm	15cm	30cm	45cm
max	0	0	1	1	3
moy	0	0	0,34	1	2
min	0	0	0	1	1

**Tableau 14 : Répartition Héron crabier**

aigrette garzette	Terrestre	A	B	C	D
Mars	0	0	0	0	0
Avril	1	0	0	0	0
Mai	1	0	0	0	0

**Tableau 15 : Répartition Grande aigrette**

aigrette garzette	Terrestre	0cm	15cm	30cm	45cm
max	1	0	0	0	0
moy	0,67	0	0	0	0
min	0	0	0	1	1

**Tableau6 : L'abondance des Gastéropodes du Lac Tonga**

	Gasteropodes
Mars	87
avr-01	239
avr-02	505
mai-01	1046
mai-02	1147

**Tableau7 : L'évolution des macroinvertébrés du Lac Tonga selon profondeur**

	Amphibiens	Arthropodes	Mollusques	Annélides
0cm	556	1375	1208	11
15cm	562	1122	1228	10
30cm	156	718	226	6
45cm	239	688	362	26

**Tableau8 :L'abondance des Corixidae du Lac Tonga**

profondeur	0	15	30	45
Abondance	43	16	26,2	32

**Tableau9 : L'abondance des Ephéméroptères du Lac Tonga**

PROF	0	15	30	45
ABONDANCE	8,4	4,8	2	2

**Tableau10 : Répartition des prédateurs (oiseux d'eau)**

	Foulque macrole	poul d'eau	aigrette garzette	héron crabier	grande aigrette	héron garde bouef
Mars	9	1	0	1	1	9
Avril	7	3	1	1	1	10
Mai	7	2	1	1	1	3

**Tableau 1: Variation de la température du lac Tonga :**

P/M	0 cm	15cm	30cm	45cm
Mars	23,08	22,68	22,66	22,34
Avril	23,96	25,08	24,2	23,22
Mai	29,42	26,52	26,06	24,32

**Tableau2 : Variation de la conductivité du lac Tonga**

P/M	0cm	15cm	30cm	45cm
Mars	425,6	415,2	386	370,8
Avril	569	526	566	463,2
Mai	558,4	585	546,4	429,6

**Tableau3 : L'abondance des macroinvertébrés du Lac Tonga**

	Amphibiens	Arthropodes	Mollusques	Annélides
Mars	212	1174	87	191
avr-01	217	911	239	205
avr-02	442	722	505	430
mai-01	321	557	1046	305
mai-02	321	722	1147	300

**Tableau 4: L'évolution des insectes du Lac Tonga**

Mois	Insectes
Mars	1174
Avril	1392
Mai	1337

**Tableau5 : L'abondance des odonates du Lac Tonga**

	Anizo	Zygo
Mars	220	16
avr-01	99	21
avr-02	85	25
mai-01	35	24
mai-02	43	16