



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



UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID D'EL-TARF

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE

DEPARTEMENT : SCIENCES DE LA MER

FILIERE : HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU  
DIPLOME DE MASTER

EN

« BIORESSOURCES MARINES »

THÈME

**Contribution à l'étude du zooplancton du lac des  
oiseaux**

Présentée par :

**M<sup>elle</sup>. Dellal Abir**

Devant le jury compose de:

**PRESIDENTE :** Dr. DJEBBARI NAWEL

Maitre de conférences A, UCB. El Tarf

**EXAMINATRICE :** Dr. BENSAFIA NABILA

Maitre de conférences A., UCB. El Tarf

**PROMOTRICE :** Dr. DJABOURABI AICHA

Maitre de conférences A., UCB. El Tarf

Année universitaire

2021-2022.

## REMERCIEMENT

*Au terme de ce travail, je remercie avant tout, Dieu étant puissant de m' avoir donné la volonté et la puissance pour terminer ce travail.*

*Mes remerciements les plus profonds et les plus s'insèrent s'adressent particulièrement à Madame **BJABOURABI.A**; de son écoute, ses connaissances et ses conseils ont été bénéfiques pour me diriger tout au long de la réalisation de ce travail.*

*Je remercie sincèrement Madame **ZAGHDOUDI.F** (M.A.A à l'Université Chadli Ben jdid El Taref), d' avoir accepté de présider le jury .*

*je remercie vivement Madame **DJEBBARI.N** (M.C.A à l'université Chadli Ben jdid El Taref) pour sa pédagogie, sa vision de la recherche scientifique d' avoir accepte de juger ce travail.*

*En fin mes remerciements au tous ceux qui m'avaient aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.*

# DEDICACE

**JE DÉDIE CE MODESTE TRAVAIL**

**À L'ÂME PURE DE MON PÈRE BACHIR**

**À MA PERLE PRÉCIEUSE MA MÈRE NACIRA**

**À MES CHÈR FRÈRES AYOUB ET NADIR**

**À CELUI QUI DEVENU UN MEMBRE DE MA PETITE  
FAMILLE.N**

## Résumé

Ce travail porte sur l'étude de la diversité du zooplancton dans un lac d'eau douce appartenant au complexe de zones humides du PNEK : le lac des oiseaux.

L'inventaire et l'identification du zooplancton du lac nous a permis d'identifier 02 espèces pour chaque classe identifiée *Diacyclops sp* et *Leptodiptomus sp* pour les copépodes et *Simocephalus exspinosus* et *simocephalus vettulus* pour la classe des cladocères.

Les résultats de l'étude qualitative révèlent des égales dans la distribution taxonomique des cladocères et les copépodes 50% pour chaque classe).

Dans ce travail, ce sont les copépodes qui domine la communauté zooplanctonique du lac des oiseux avec des densités supérieur à 80 ind/l en mars et mai.

Les résultats du calcule de la densité moyenne globale du zooplancton dans ce plan d'eau montre que c'est en mois de Mars et Mai que les densités les plus élevées sont relevées.

**Mot clés :** Diversité, Zooplancton, Lac des oiseaux, P.N.E.K.

## **Abstract**

This work focuses on the study of zooplankton diversity in a freshwater lake belonging to the PNEK wetland complex: the lake of birds.

The inventory and identification of zooplankton in the lake allowed us to identify 02 species for each identified class **Diatom sp** and **Leptodiatomus sp** for copepods and **Simocephalus exspinosus** and **simocephalus vettulus** for the class **Cladocera**.

The results of the qualitative study reveal equals in the taxonomic distribution of cladocerans and copepods (**50%** for each class).

In this work, copepods dominate the zooplankton community of (**Lac des oiseux**) with densities greater than **80 ind/l** in March and May.

The results of the calculation of the overall average density of zooplankton in this body of water show that it is in March and May that the highest densities are recorded.

**Keywords:** Diversity, Zooplankton, Lake of birds, P.N.E.K

## ملخص

يركز هذا العمل على دراسة تنوع العوالم الحيوانية في بحيرة المياه العذبة التي تنتمي إلى مجمع بحيرة الطيور: PNEK الأراضي الرطبة.

سمح لنا جرد وتحديد العوالم الحيوانية في البحيرة بتحديد 02 نوعاً لكل فئة تم تحديدها من *Simocephalus* لمجذافيات الأرجل و *Leptodiptomus* sp و *Diacyclops* sp و *Cladocera* لفئة *Cladocera*. *exspinosus* و *simocephalus vettulus*.

كشفت نتائج الدراسة النوعية عن تساوي في التوزيع التصنيفي لكلا دوسيران ومجذافيات الأرجل ((50% لكل فئة).

في هذا العمل ، تهيمن مجذافيات الأرجل على مجتمع العوالم الحيوانية في Lac des oiseux في مارس ومايو 1 / ind بكثافة أكبر من 80.

تظهر نتائج حساب متوسط الكثافة الإجمالية للعوالم الحيوانية في هذا الجسم المائي أنه في مارس ومايو تم تسجيل أعلى كثافة.

P.N.E.K. الكلمات المفتاحية: التنوع ، العوالم الحيوانية ، بحيرة الطيور ،

mulakha

## Liste des figures

<b>Figures</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Copépode	<b>4</b>
<b>02</b>	Cladocères	<b>8</b>
<b>03</b>	rotifère	<b>11</b>
<b>04</b>	Position géographique du lac des oiseaux	<b>13</b>
<b>05</b>	Schéma d'un filet à plancton	<b>15</b>
<b>06</b>	Distribution temporelle des espèces de copépodes	<b>17</b>
<b>07</b>	Distribution temporelle des espèces de cladocères	<b>18</b>
<b>08</b>	Distribution temporelle du zooplancton dans le lac des oiseaux	<b>19</b>
<b>09</b>	Variation Temporelle du zooplancton dans le lac des oiseaux	<b>19</b>

## Sommaire

Abstract

Résumé en français

Résumé en arabe

Liste des figures

### **I : Généralités**

Introduction.....	1
I.1.Définition.....	2
I.2. Importance du zooplancton.....	3
I.3.Les Copépodes .....	3
I.3.1.Caractères généraux .....	3
I.3.2.Biologie .....	6
I.4.1.Les Cladocères.....	7
I.4.2Caractères généraux.....	7
I.4.3 Morphologie - Anatomie .....	8
I.5.1.Les rotifères.....	9
I.5.2.Caractères généraux.....	9
I.5.3 Morphologie et anatomie.....	9

### **II :Matériel et méthodes**

II.1. Site d'étude .....	12
II.2. Matériel utilisé .....	14
II.3.Prélèvement du zooplancton .....	14
II.4.Identification et dénombrement du zooplancton.....	15

### **III :Resultats**

III.1. Identification du zooplancton du lac des oiseaux.....	16
III.1. Communauté zooplanctonique du lac des oiseaux.....	16
III.1.1.Les copépodes.....	16
III.1. 2. Les cladocères.....	17
III.1. 3. Les rotifères.....	18
III.1.4.Les protozoaires.....	18
III.2. Diversité zooplanctonique par classe.....	18
III.3.Densité globale moyenne du zooplancton du lac Des oiseaux.....	19

### **IV :Discussion**

Conclusion.....	21
Referencens bibliographiques.....	22

### Introduction

Les écosystèmes naturels existant sur terre sont nombreux et divers. Nous distinguons entre autres les forêts, les savanes, les steppes, les mers, les fleuves et aussi les lacs. Ces milieux sont très précieux pour la continuité de la vie humaine, animale et végétale. Il y a donc lieu de les préserver, de les protéger et de les entretenir. Dans la partie nord-est de l'Algérie, une des zones les plus arrosées du pays, se situe le complexe des zones humides d'El Kala, l'un des plus importants d'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen de par sa position sur les voies de migrations et sa grande biodiversité (**RAMDANI, 2007**), caractérisé par la présence d'écosystèmes marins et lacustres.

La composition de la communauté biotique d'un site reflète l'ensemble de tous les facteurs d'influence du milieu parmi lesquels les macros invertébrés aquatiques qui sont mal connus ou ignorés et qui pourtant constituent un groupe essentiel notamment dans la transformation de la matière organique, la nourriture des poissons et des oiseaux ainsi que leur intérêt potentiel en tant qu'élément de diagnostic de la pollution. La macrofaune benthique est une composante essentielle de la chaîne alimentaire des écosystèmes aquatiques (**BOUGARD, 1988**).

Le plancton, du grec planktos signifiant errant, se définit par "l'ensemble des organismes pélagiques susceptibles d'être entraînés par le déplacement des eaux". **NADEGE ROSSI (BOUGIS, 1974A)**. Les organismes planctoniques peuvent être regroupés selon leur taille, leur nature, les caractéristiques biologiques de leur cycle de développement, leur répartition verticale sur la colonne d'eau ou le type d'environnement qu'ils peuplent.

Le zooplancton méditerranéen est composé majoritairement de Crustacés dont deux principaux groupes taxonomiques, les Cladocères et les Copépodes, ces derniers étant prédominants. Les Copépodes se subdivisent en 9 ordres dont 3 prépondérants : les Harpacticoïdes, les Calanoïdes, les Cyclopoïdes. Les autres organismes composant le zooplancton sont les Protozoaires, les Cnidaires, les Cténaïres, les Vers, les Mollusques, les Tuniciers (**BOUGIS, 1974**).

Le parc national d'El-Kala renferme un ensemble de zones humides d'une haute valeur écologique (**VAN DIJK et LEDANT, 1983**). Celles-ci sont situées sur la voie de la migration paléarctique occidentale. Cet ensemble d'écosystèmes abrite une faune et une flore unique au monde qui a attiré depuis très longtemps l'attention des naturalistes nationaux et internationaux. (**CHALABI, 1990**).

Ce mémoire est une contribution à l'étude de la communauté zooplanctonique du lac des oiseaux par l'inventaire et l'identification des espèces appartenant à 4 groupes : Les copépodes, les cladocères, les rotifères et les protozoaires.

### I -Généralités

#### I.1.Définition

**a- Le plancton** Le plancton, qu'il soit animal ou végétale, microscopique ou macroscopique, se définit contenu l'ensemble des organismes vivants susceptibles d'être entraînés par les déplacements des eaux, Cette définition extrêmement large est évidemment insuffisante pour cerner l'importance de ces organismes dans le domaine marin et appréhender le rôle fondamental du plancton dans la productivité des océans. Le plancton végétale ou phytoplancton, est capable, par photosynthèse chlorophyllienne, de synthétiser sa propre substance à partir de l'eau, du gaz carbonique, des sels minéraux et de l'énergie lumineuse. Le phytoplancton est donc, avec les algues benthiques fixées, à l'origine de la production en matière organique des mers et fait le lien entre le domaine minéral et le domaine vivant. Il va donc constituer dans la chaîne alimentaire marine, le niveau de productivité primaire. A l'exception des sargasses, grandes algues pélagiques, le phytoplancton est représenté par des algues microscopiques, isolées ou réunies en chaînes, appartenant à divers groupes où dominent cependant les diatomées. (**ALAIN DESSIE, 1963**)

#### **b-Le zooplancton**

Le zooplancton marin regroupe une grande diversité de Phyla d'organismes unicellulaires (Protozoa, Actinopoda, Retaria, Cercozoa et Ciliophora) et pluricellulaires (Cnidaria, Ctenophora, Rotifera, Platyhelminthes, Nemertea, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Chaetognatha et Chordata). Cette diversité de tailles et d'espèces occupe toutes les niches écologiques (**NO-WACZIK, 2011**), ce qui explique en partie la diversité fonctionnelle que l'on retrouve au sein du zooplancton **in (BENJAMIM BANDEIRA, 2013)**.

Le zooplancton comprend l'ensemble des organismes hétérotrophes pélagiques, protistes et métazoaires ne pouvant pas s'opposer à l'entraînement par les courants (contrairement au necton). Le zooplancton est composé d'espèces réalisant l'intégralité de leurs cycles de vie sous forme planctonique (holoplancton ou plancton permanent), ou bien des espèces ne réalisant qu'une seule partie de leurs cycles de vie au sein du plancton (méroplancton ou plancton temporaire), comme par exemple les larves et œufs

de poissons et d'invertébrés. Au sein du réseau trophique, les organismes zooplanctoniques sont généralement classifiés en fonction de leurs tailles. Le microplancton (20 - 200  $\mu\text{m}$ ) comprend essentiellement les protozoaires ciliés et dinoflagellés et intègre des stades larvaires d'organismes benthiques ou pélagiques (Quevedo & Anadon, 2000). Le mésoplancton (200  $\mu\text{m}$  - 2 mm) est en général dominé par les copépodes planctoniques (80-95% de la biomasse; 70 - 95% de l'abondance, Turner, 2004) mais peut comprendre des protistes de grande taille (foraminifères et radiolaires).

### **I -2 Importance du zooplancton**

Les copépodes principaux acteurs du réseau trophique et de la PBC Les copépodes (Emb. Arthropodes, Sous-classe Crustacés) font partie du mésozooplancton, Ils constituent les organismes les plus diversifiés du zooplancton et sont présents dans tous les milieux marins et dulcicoles (Humes, 1994) où ils peuvent être pélagiques, benthiques ou encore parasites d'autres espèces (**MAUCHLINE, 1998**). On estime qu'il y aurait plus de 11 500 espèces, divisées en 200 familles et plus de 1650 genres (**HUMES, 1994**). Dans l'océan ouvert ils représentent 80-95 % de la biomasse des captures par filets.

Les copépodes sont particulièrement importants dans l'écosystème planctonique, du fait qu'ils se nourrissent sur les producteurs primaires et ainsi constituent les intermédiaires vers les maillons trophiques supérieurs (larves de poissons et organismes gélatineux par exemple). En plus d'être des organismes dominants et des maillons trophiques essentiels dans le plancton, les copépodes jouent un rôle clé dans le cycle des éléments majeurs (C, N, P, Si et Fe), principalement grâce à leurs activités de broutage (transformation après ingestion des proies) et via la respiration et l'émission de pelotes fécales, mais également en jouant le rôle de transporteur de ces éléments via la migration nyctémérale et saisonnière (transport passif/actif

### I.3. Les Copépodes

#### I.3.1. Caractères généraux

Tous les Copépodes ont en commun de posséder des segments en nombre limité et portant chacun une paire d'appendices parfois bien développés, parfois réduits à de simples soies. Les derniers segments du corps sont même le plus souvent privés totalement d'appendices. Extérieurement, on distingue en général trois parties dans le corps (fig .1).

1- Une partie antérieure constituée par totale soudure de six segments « céphaliques ~) et formant un céphalosome

2 - Une partie médiane ou thorax comprenant fondamentalement cinq segments portant chacun une paire d'appendices plus ou moins natatoires. Le premier segment est parfois soudé au céphalosome qui semble muni ainsi d'une paire de pattes ambulatoires; il sera alors appelé céphalothorax. Les deux derniers segments sont parfois soudés (cas de certains Calanoïdes).



Figure:01 Copépode .

( <http://www.diatomloir.eu/Siteplancton/Copepo.html>)

Dans d'autres groupes, le dernier segment est réduit et semble intégré à la partie postérieure du corps (cas des Cyclopoïdes).

3 - Une partie postérieure ou abdomen dont les deux premiers segments sont souvent soudés (chez les femelles adultes). Il y a fondamentalement cinq segments abdominaux. Le cinquième porte à son extrémité postérieure un telson en forme de furc plus ou moins développée. (BERNARD H. DUSSART, 1982)

Chaque segment thoracique porte une paire de pattes constituées chacune par deux rames plus ou moins développées, l'exopodite souvent triarticulé, l'endopodite souvent réduit voire absent. Ces deux appendices sont portés par un basopodite commun lui-même fixé au segment par l'intermédiaire d'un coxopodite (ou coxa). Les deux coxopodites d'une même paire de pattes sont le plus souvent reliés par une lame précoxale plus ou moins ornementée.

On distingue chez les Copépodes des formes libres et des formes plus ou moins précocement adaptées à la vie parasitaire. Seuls, les premières seront considérées ici (**KABATA 1979**).

Les Copépodes libres des eaux intérieures se répartissent en trois ordres:

1 - Les Calanoïda, dont le corps antérieur comprend le cinquième segment thoracique et dont les mâles adultes présentent une antennule droite plus ou moins « géniculée » j les femelles portent le plus souvent leurs œufs dans un sac ovigère unique.

2 - Les Cyclopoïda, dont le corps antérieur ne comprend que les quatre premiers segments thoraciques, le cinquième faisant partie de la partie postérieure du corps. Les deux antennules des mâles adultes présentent une géniculation et les femelles portent généralement leurs œufs dans deux sacs ovigères.

3 - Les Harpacticoïda, dont le corps antérieur et le corps postérieur sont du même type. Les animaux sont alors subcylindriques et les mâles adultes ont leurs deux antennules géniculées. Les femelles portent parfois un sac d'œufs, parfois elles pondent leurs œufs un à un directement dans le milieu.

Les Calanoïda sont le plus souvent planctoniques; les Cyclopoïda sont soit planctoniques, soit benthiques et les Harpacticoïda sont essentiellement benthiques.

Les observations indispensables avant tout eSSaI de détermination sont les suivantes :

1 - Pour les Calanoïda :

Longueur de l'animal longueur relative de l'antennule par rapport au corps ornementation du corps postérieur, notamment au niveau des derniers segments thoraciques et du segment génital chez la femelle; forme du rostre.

2 - Pour les Cyclopoïda :

Longueur du corps (sans les soies furcales), du céphalothorax, de l'abdomen (y compris ou non le cinquième segment thoracique longueur relative de l'antennule femelle et

des soies furcales par rapport à la longueur du corps; forme et ornementation des segments thoraciques et du segment génital (longueur, largeur).

3 - Pour les Harpacticoïda :

Longueur du corps; forme du rostre; présence (ou absence) et forme de disques (type organe nuchal) sur le céphalothorax (dorsalement ou/et latéralement), ornementation du bord postérieur des segments thoraciques et abdominaux.

### **I.3.2. Biologie**

Les Copépodes libres vivent partout là où il y a au moins de l'humidité : lacs, rizières, mousses des bords de cascades, interstices entre les grains de sable ou de gravier des bancs de rivière et même dans la litière humide de sous-bois, le terreau d'arbre creux, les micro-aquariums à la base des feuilles ou des bractées des plantes supérieures, les grottes, etc.

Leur nutrition varie avec le stade et l'espèce. Beaucoup sont détritivores, certains sont carnivores, voire carnassiers. Les Calanoïda préféreraient algues et bactéries; ce sont presque tous de bons nageurs et leurs déplacements sont extrêmement rapides, par « bonds ». En se déplaçant, ils filtrent l'eau et se nourrissent « en avançant ». Les Harpacticoïda sont des marcheurs et des rampants, sautant parfois et cherchant leur nourriture en déambulant. Beaucoup de Cyclopoïdanagent et marchent alternativement, chassant diverses proies, dilacérant, suçant, happant ce qui passe à leur portée. Il n'y a pas de rythme précis du point de vue nutritionnel; cependant, la température et la concentration en nourriture disponible influencent la quantité de nourriture ingérée. La lumière joue aussi un rôle dans la vitesse de développement des Copépodes (*AUVRAY & DUSSART 1966, ROUCH, 1968*).

La température et la teneur en oxygène dissous influencent également le comportement. Au-dessous d'un seuil, il y a mise en dormance temporaire avec ou sans enkystement et ceci soit au stade adulte, soit à d'autres stades de développement, notamment œuf et copépodite.

Les Copépodes arrivent ainsi à survivre quand les conditions d'existence deviennent trop rigoureuses. Ils s'enfoncent dans le sédiment du fond où on peut d'ailleurs les

retrouver en « cultivant li la vase comme SARS l'a fait de nombreuses fois pour étudier les Copépodes d'Afrique du Sud, d'Australie, etc.

### **I.4. Les Cladocères**

#### **I.4.1. Caractères généraux**

La sous-classe des Branchiopodes réunit des organismes appartenant à trois types principaux selon qu'ils ont (Notostracés, Diplostracés) ou n'ont pas (Anostracés) de carapace.(fig .2). Les Diplostracés regroupent deux ordres (Conchostracés et Cladocères) morphologiquement proches, cette ressemblance étant à l'origine d'une hypothèse faisant dériver les seconds des premiers. Après un panorama rapide des caractéristiques générales des Branchiopodes ,nous intéresserons uniquement aux Cladocères, qui représentent le groupe le plus important. An ostracés, No ostracés, Conchos tracés sont généralement de taille plus élevée (60 à 100 mm par exemple pour Branchinecta gigas) que les Cladocères 200 p A 3 mm), exception faite de Lepfodorai qui peut atteindre 18 mm Ils occupent presque exclusivement les milieux temporaires d'eau douce petites dimensions ou de faible profondeur. Ils ont cependant des représentants dans les grands lacs peu profonds (Conchos tracés dans le lac Tchad) ou dans les milieux salés (Artemia). On ne leur connaît pas de forme marine.

Les Cladocères sont présents sous toutes les latitudes et dans toutes les collections d'eaux, stagnantes ou à faible courant, pérennes ou temporaires. Ils dominent dans les eaux douces mais ils sont également représentés en milieu marin, principalement par trois genres : Podon, Evadne (Polyphemidae), Penilia (Sididae).

On les trouve dans la zone pélagique des lacs profonds, toutefois ils sont plus abondants et plus diversifiés dans la zone littorale, particulièrement au niveau des herbiers.

Le mode de reproduction et le type de développement sont très variables selon les groupes, les espèces et les biotopes (milieux pérennes ou temporaires, chauds ou froids).

Cependant, très généralement, la reproduction sexuelle est la plus fréquente chez les Anostracés et les Conchostracés. Chez les Notostracés les mâles sont rares et lorsqu'ils sont absents, (**HUTCHINSON, 1967**) considère qu'il y a hermaphrodisme. Anostracés, Notostracés et Conchostracés éclosent au stade métanauplius. Toute fois *Cyclops thomasi* (Conchostracé signalé en zone soudanienne) produit des œufs parthénogénétiques qui, à l'éclosion, donnent des individus identiques à l'adulte (**SARS, 1887**). Chez les Cladocères, la parthénogénèse prédomine largement. Le développement se fait totalement dans une poche ,incubatrice dorsale et les œufs donnent comme dans le cas de *Daphnia magna*, des individus semblables à l'adulte (à l'exception de *Lepidodora kindtii* qui présente un développement comportant, un stade métanauplius).

Les œufs d'Anostracés ,Notostracés, Conchostracés (1) sont portés un certain temps par les femelles avant d'être libérés dans le milieu et, en milieu temporaire ,subissent une période de repos avant leur développement. Ils sont pondus dans un sac ovigère ventral chez les Anostracés, dans 2 ovisacs, différenciation de la deuxième paire d'appendices, chez les Notostracés ; chez les Conchostracés, ils sont fixés à partir du 9e somite, sur les épipodites des appendices thoraciques. La différenciation sexuelle, peu évidente chez les Notostracés et les Conchostracés, est plus marquée chez les Cladocères et surtout chez les Anostracés où l'on peut noter, chez le mâle, outre l'organe copulateur, la présence d'appendices frontaux situés à la base des antennes. Nous donnons ci-après un bref aperçu des principaux cadres systématiques des groupes de Branchiopodes d'après **R. W. DEXTER(1966)**, pour les Anostracés, pour les Notostracés) pour les Conchostracés. Sous-classe des Branchiopode : Crustacés libres, pourvus d'yeux composés.

Appendices thoraciques très généralement à structure foliacée et frangés de soies phyllopodia



**Figure 02 : Cladocères**

(<https://fr.wikipedia.org/wiki/Cladocera>)

### **I.4.2. Morphologie - Anatomie**

Sauf les Leptodoridae et les Polyphemidae (non signalés en Afrique) tous les Cladocères présentent les caractères morphologiques suivants. La segmentation typique a disparu. On distingue la tête et le corps, parfois séparés par un sinus cervical bien marqué. Le corps est enveloppé par une carapace chitineuse bivalve transparente.

Il comprend une région thoracique portant 5 à 6 paires d'appendices et un abdomen très court prolongé par un post-abdomen où débouche l'anus. La carapace est très généralement bien développée, englobant entièrement le corps de l'animal (Calyptomères) ou, dans quelques cas, seulement la cavité incubatrice dorsale (Gymnomères : Leptodoridae, Polyphemidae)

### **I.5. Les rotifères**

#### **I.5.1. Caractères généraux**

Les Rotifères sont des Métazoaires dont la taille est le plus fréquemment comprise entre 100 et 600 µm et atteint au plus 1 mm. Le nombre des cellules, ou plutôt des noyaux car certains tissus sont syncytiaux, qu'ils constituent est fixé dès l'éclosion (environ un millier) (fig.3). Il ne peut donc pas y avoir de régénération tissulaire et toute lésion entraîne la mort de l'individu. Les sexes sont séparés et le développement est du type spiral. Souvent rapprochés des Nématodes, les Rotifères présentent cependant certaines affinités avec les Turbellariés.

Peu importants dans le milieu marin, les Rotifères sont très largement représentés dans les eaux douces où ils constituent, avec les Cladocères et les Copépodes, l'essentiel du

zooplancton. Ils sont également abondants dans le benthos (interface vase-eau) et l'ipériphyton (herbiers). Seule sera prise en considération dans ce chapitre la faunule rotiférienne strictement aquatique, c.à-d. vivant dans les bassins ou cuvettes liquides, naturels ou artificiels. Pour être complète, l'étude des Rotifères devrait également s'étendre aux microfaunes rotifériennes édaphique (musculaire et humicole, essentiellement composées de Bdelloïdes) et psammique, toutes deux mal connues dans les zones tropicales africaines. Des renseignements complémentaires pourront être trouvés dans les récents ouvrages de **VOIGT(1957)** pour la systématique, de **DE BEAUCHAMP (1965)**, **KUTIKOVA(1970)** et **RUTTNER-KOLISKO(1972)**. (**ROGERPOURRIO, 1975**)

### **I.5.2. Morphologie et anatomie**

L'un des caractères propres aux Rotifères est l'existence d'une structure ciliaire localisée à la partie antérieure du corps. Cet appareil rotateur, d'importance extrêmement variable selon les genres, se compose le plus souvent d'une plaque buccale et d'une ceinture circumapicale. Il sert à la locomotion et ou à la récolte de nourriture.

La plaque buccale existe seule chez les formes primitives, La couronne ciliaire circumapicale est soit un pseudotrochus (ordre des Pseudo troques, soit un troches vrai (ordre des Gnesiotroques) donnant l'illusion d'une roue tournante. Chez les Paedotroques (Collotheca), l'appareil rotateur n'existe qu'à l'état Larvaire libre et se transforme chez l'adulte (fixé, généralement) en une nasse destinée à la capture des proies.

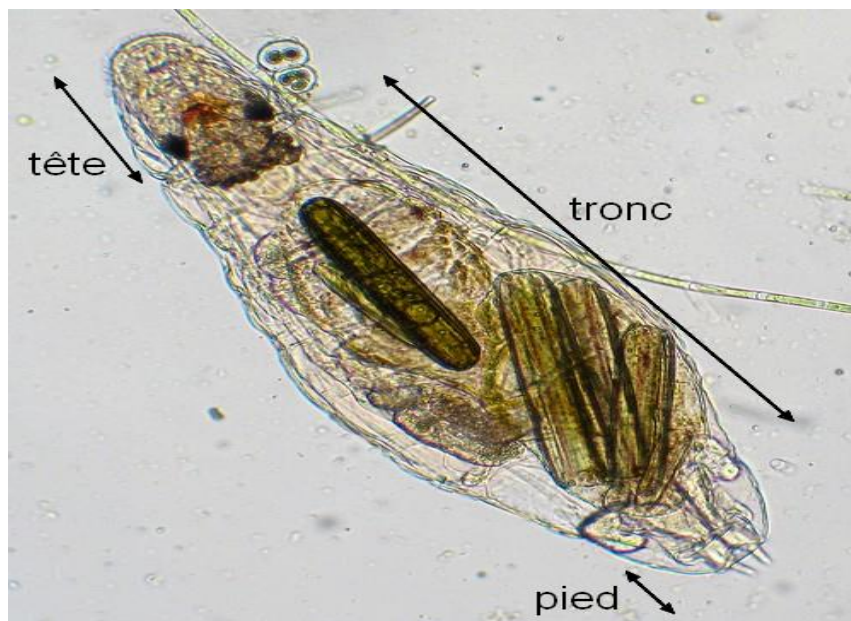
La cuticule, de nature protéique et non chitineuse, reste souvent mince et souple. Chez quelques genres, elle peut s'épaissir jusqu'à former une carapace indéformable ou Lorca (Brachionus, Keratella). Pourvue ou non d'expansions (épines, soies natatoires), la lorica présente parfois des ornements spécifiques (stries, facettes, points).

Le corps se prolonge par un pied terminé le plus souvent par deux orteils. Deux glandes pédieuses sécrètent une substance adhésive permettant à l'animal de s'attacher temporairement (ou définitivement) à un substrat.

Chez les espèces franchement pélagiques (*Asplanchna*, *Filinia*, *Kerafella*, *Polyantha*, etc.) le pied a complètement disparu. Dorsalement au cerveau existe un appareil rétro-cérébral rudimentaire chez de nombreuses espèces mais bien développé chez quelques *Notommatidae* et *Dicranophoridae*. Il est constitué d'un sac rétro-cérébral prolongé par deux canaux venant s'ouvrir apicalement et de deux glandes sub-cérébrales situées de chaque côté du sac. La fonction de cet ensemble glandulaire est totalement inconnue.

- Mode de déplacement des espèces libres :

Les espèces périphtes et benthiques se déplacent en rampant le long du substrat. Les espèces planctoniques nagent en tournant autour de leur axe, sauf exceptions (*Asplanchna*). Certaines espèces (*Epiphanes*) ont une trajectoire droite ; d'autres décrivent une spire hélicoïdale (*Brachionus*, *Filinia*). Les *Bdelloïdes* se déplacent soit en nageant, soit en rampant à la manière des sangsues. **(BEAUCHAMP, 1965)**



**Figure 03 : rotifère**

([https://www.microscopies.com/DOSSIERS/Magazine/Articles/M%20Verole  
Les%20Rotiferes/texte.htm](https://www.microscopies.com/DOSSIERS/Magazine/Articles/M%20Verole%20Les%20Rotiferes/texte.htm))

## II. Matériel et méthodes :

### II.1. Site d'étude :

#### A-Position géographique :

Le Lac des Oiseaux ou Garâat Ettouyour (36°47'N 08°7'E), (fig4) doit son nom à sa richesse ornithologique, surtout en hiver (MAAZI. 1992). Ce plan d'eau est un Lac d'eau douce permanente, qui présente un forme plus ou moins ovale, étirée vers la Nord-est par une queue d'étang très caractéristique (ARRIGNON. 1962, HOUHAMDI. 1998, 2002) . Il s'étale sur une superficie de 150 ha avec une profondeur maximale voisine de 2.5m et un dépôt de matière organique allant de 1 à 3 cm (JOLEAUD. 1936). Il est en plan incliné vers koudiat Nemlia au Nord et au Nord-est et djebel Bouabed au Sud et au Sud-est. A l'Ouest, il s'ouvre sur la plaine alluviale de la Mékhada. Il occupe actuellement une superficie de 70 ha en période de pluie et 40 ha au maximum en période sèche (SAMRAOUI ET AL. 1992). Il est de type continental : O, Classer dans la liste de la convention Ramsar des zones humides d'importance internationale en 1999 (Kheireddine BOUCHERIT, 2014)

#### b-description du lac des oiseaux

La commune «Lac des Oiseaux» est rattachée administrativement à la wilaya d'El-Tarf dont elle est distante de 25 km du chef lieu. Elle se trouve sur les bords de la route nationale 44 (RN 44) à 45 m à l'Est de la ville d'Annaba et à 45 km à l'Ouest de la ville d'El-Kala. Elle est limitée au Nord par la commune de Berrihane, au sud par la commune de Cheffia, à l'Est par la commune de Boutheldja et à l'ouest par la commune de Ben M'Hidi Comme toute la région d'El-Kala, la commune «Lac des Oiseaux» présente la particularité d'être insérée dans une rupture nette entre deux entités naturelles, autrement dit présente un relief de montagne et de basses plaines marécageuses ( BOUCHERIT K., 2014).

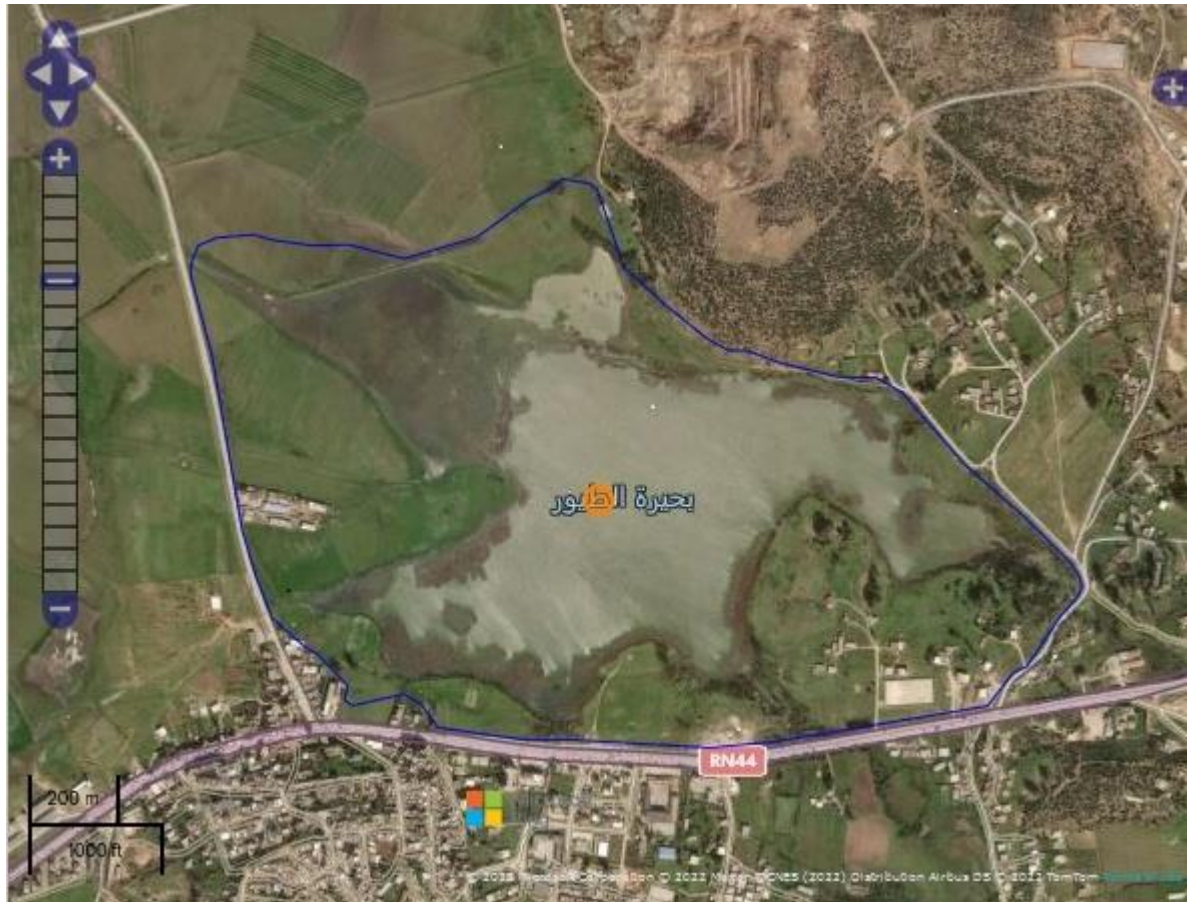


Figure 04 : Position géographique du lac des oiseaux

( <https://rsis Ramsar.org/fr/ris/975>)

### C. Les caractéristiques

Le Lac des Oiseaux présente la caractéristique d'être constitué de deux types de sols, l'un zonal très dépendant du climat et l'autre azonal. Le sol zonal présente deux catégories :

- ⊗ Les sols insaturés acides formés sur des roches mères non acides (argile de Numidie)

- ⊗ Les sols podzoliques formés sur des roches mères perméables.

Le sol azonal comprend trois catégories :

- ⊗ Les sols des marais : très argileux sont concentrés dans la cuvette du lac, ils sont rarement exondés, mais ils sont humides dès les premiers cm de leurs horizons (Durant. 1954).. Coupe géologique du Lac des Oiseaux à partir des coupes géologiques méridiennes de la région d'El-Kala (JOLEAUD. 1936).

⊗ Les sols hydromorphes sont caractérisés par la présence d'une nappe d'eau libre douée de propriétés réductrices au cours de laquelle il est facile de mettre en évidence des processus d'oxydo-réduction (**DUCHAUFFOUR. 1977**).

⊗ Les sols des prairies marécageuses : sont caractérisés par un assèchement de leurs horizons supérieurs (**DURANT. 1954**) .

### ➤ Hydrologie:

Le régime hydrologique du lac dépend des conditions météorologiques (**MAAZI. 1992**). Les sources qui l'alimentent, en raison des pentes relativement faibles, drainent difficilement les eaux vers le Lac. De même, plusieurs affluents issus des crêtes du bassin versant, et dont les débits sont importants en hiver, drainent leurs eaux vers la cuvette permettant ainsi au Lac des Oiseaux d'avoir un bilan hydrique positif.

Ce lac qui ne s'asséchait qu'occasionnellement dans le passé (**MORGAN. 1982**) A connu cinq assèchements majeurs: 1957, 1965, 1992 (**SAMRAOUI ET AL. 1992**), octobre 1994 et celui du mois d'août 1997 (**HOUHAMDI. 1998, HOUHAMDI ET SAMRAOUI. 2002**).

## II.2. Matériel utilisé

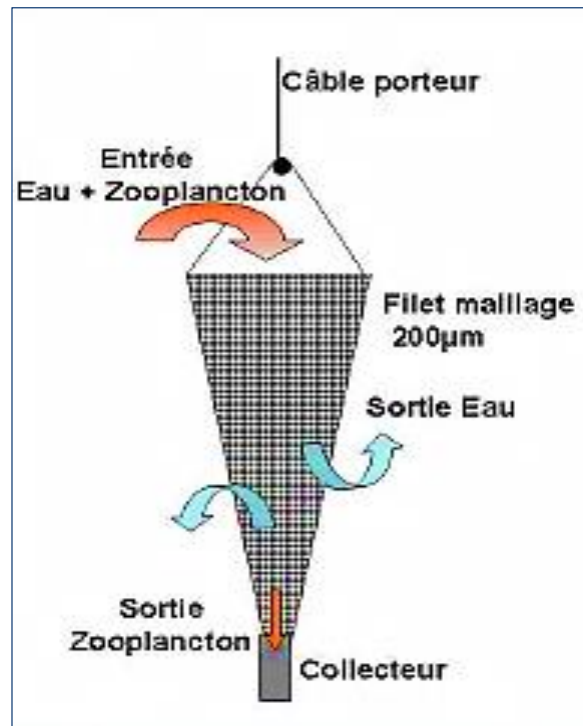
- ✚ Un filet à plancton;(Fig.5)
- ✚ Une corde;
- ✚ Un flacon de 100 ml;
- ✚ Formol;
- ✚ pipette graduée;
- ✚ lame et lamelle;
- ✚ microscope optique.

## II.3.Prélèvement du zooplancton

Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un filet à plancton présentant une ouverture de 25 cm de diamètre et une longueur de 1 m. Confectionné à partir d'une toile de soie à bluter dont les mailles rondes ont un diamètre de 20  $\mu\text{m}$  (**M. LAMOTTE ET F. BOURLIERE, 1971**).

Avant de procéder à chaque échantillonnage, le filet a été rincé avec l'eau du lac afin d'en déloger toute matière qui pourrait s'y trouver. Puis en plongeant le filet, en assurant que le robinet est bien fermé, jusqu'au fond sans en toucher le substrat, pour éviter de mettre en suspension les sédiments, et réaliser un trait de filet depuis le fond jusqu'à la surface en remontant le filet lentement, jusqu'à filtration d'un volume total de 100 ml d'eau.

Les échantillons ont été ensuite fixés avec quelques gouttes de formol à 5%, et à la fin de chaque échantillonnage, le filet et le collecteur ont été rincés avec l'eau du lac avant de passer à l'autre site d'échantillonnage.



**Figure 05:** Schéma d'un filet à plancton [2]

### II.4. Identification et dénombrement du zooplancton :

Le comptage et l'identification du zooplancton est effectué sous microscope optique sur une lame, à un grossissement de Gx4, le passage au Gx10 était nécessaire pour identifier les différentes espèces.

L'identification des espèces zooplanctoniques est effectuée à l'aide de clés et d'ouvrages d'identification de:

- + *Dussart (1980) ;*
- + *Pourriot et Francez (1986);*
- + *Draft Zooplankton Guide; Identification Handbook of Freshwater Zooplankton (2015);*
- + *Practical Guide to Identifying Freshwater Crustacean Zooplankton (2004);*
- + *an image based key to identify zooplankton of north America (2013).*

L'étude quantitative du zooplancton a été faite sur un prélèvement de 0,5 ml d'échantillon bien homogénéisé, avec cinq (05) répétitions (soit au total 2,5 ml de chaque échantillon). l'équation des calculs utiliser est :

*(AGADJIHOUEDE ET AL., 2010)*

$$[ D = (n/v1) \times (v2/v3) ]$$

**D**= la densité

**n** = nombre d'individus comptés,

**v1**= volume du filtrat prélevé (2,5 ml),

**v2**= volume du filtrat concentré (100 ml)

**v3**= volume d'eau filtrée (1 L).

### III. Résultats et discussion

#### III.1. Identification du zooplancton du lac des oiseaux

L'observation microscopique des échantillons prélevés du lac des oiseaux nous on permis d'identifier 0 2 classes : Copépodes, Cladocères, dont on compte : 3 Familles, 3 Genre et 4 espèces (tab.1).

**Tableau 01** : diversité taxonomique du zooplancton recensé dans le lac des oiseaux

<b>Les copépodes</b>	
<i>Diacyclops sp</i> (Claus, 1857)	<b>Ordre : cyclopoide</b> <b>Famille : cyclopoida</b>
<i>Leptodiaptomus sp</i>	<b>Ordre: clanoide</b> <b>Famille : diaptomidae</b>
<b>Les cladocères</b>	
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F. Müller, 1776) <i>Simocephalus exspinosus</i> ( Koch, 1841)	<b>Ordre : Anomopoda</b> <b>Famille : Daphnidae</b>

Les interactions compétitives entre les populations zooplanctoniques se traduisent par des différences de distribution spatiale, temporelle et des exigences alimentaires qui permettent la coexistence dans un même lac. Le succès de la compétition et de la succession des populations de zooplancton peut être influencé par la prédation des planctonophages tels que les poissons (MICHA, 1992).

#### III.1. Communauté zooplanctonique du lac des oiseaux

##### III.1.1.Les copépodes

La figure 06 montre que *leptodiaptomus sp* enregistre la valeur la plus élevée 140ind/l en mars et environ la moitié de cette densité en mai (60ind/l).

L'espèce *diacyclops sp* atteint 40 et 120ind/l respectivement en mois de mars et mai ,en mai avec une valeur de 120ind/l.

Les nauplius marques des densités de 20 et 30 ind/l en mars et mai dans un ordre respectif, et une absence totale en avril.

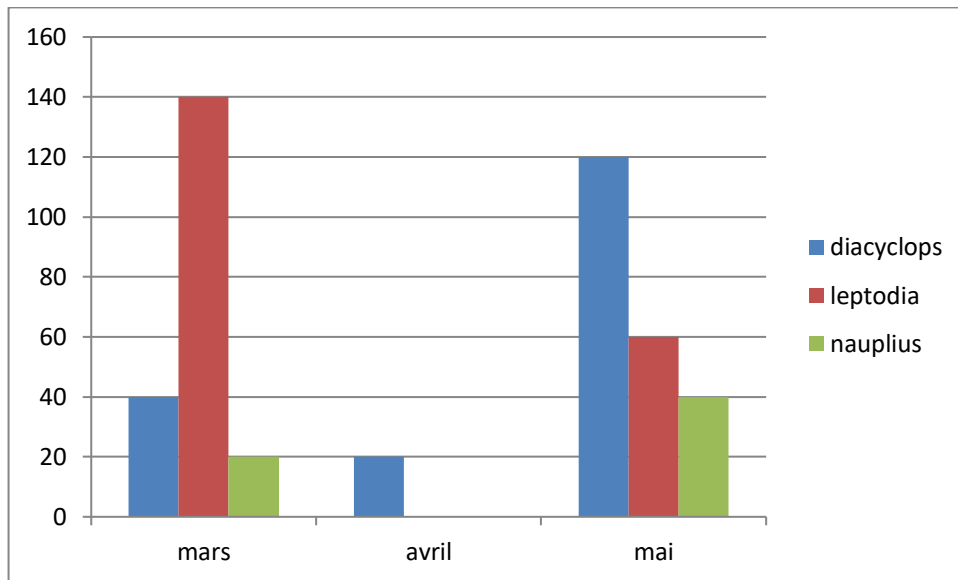


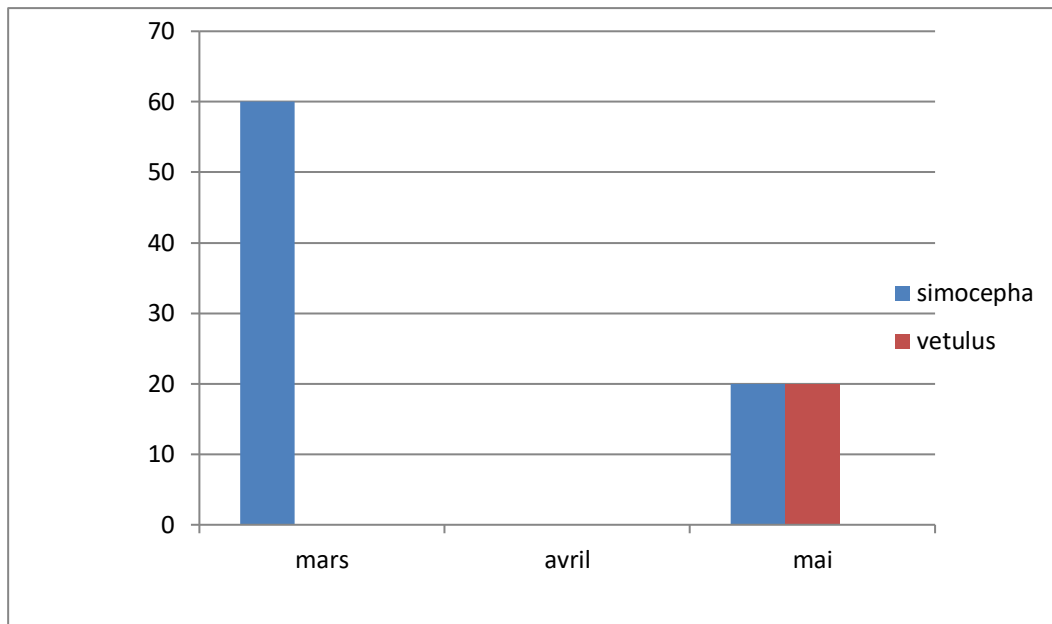
Figure 06 : Evaluation temporelle des copépodes dans le lac des oiseaux

### III.1. 2. Les cladocères

L'inventaire et l'identification du zooplancton récolté dans notre plan d'eau nous a permis de recenser 3 espèces rattachées à cette classe. (fig.7)

- *Simocephalus exspinosus* qui apparaît en mars et mai avec respectivement 60 et 20 ind/l.
- *simocephalus vettulus* observée en mois de mai seulement avec une densité de 20 ind/l.

Aucune observation des cladocères dans le lac des oiseaux n'a été enregistrée en mois d'avril.



**Figure7 : Evaluation temporelle des copépodes dans le lac des oiseaux**

### **III.1. 3. Les rotifères :**

Les observations microscopiques réalisées au laboratoire des échantillons d'eau prélevés du lac des oiseaux sont indemnes de spécimens appartenant à cette classe.

### **III.1.4. Les protozoaires :**

Le traitement des échantillons collectés au niveau de notre site d'étude montre l'absence de protozoaires dans l'eau du lac.

### **III.2. Diversité zooplanctonique par classe :**

Le calcul de la densité moyenne par classe zooplanctonique révèle la dominance des copépodes dans notre plan d'eau avec des valeurs comprises entre 70 et 80 ind/l respectivement en mars et mai et n'excédant pas 10 ind/l en avril (fig.8).

La classe des cladocères ne dépasse pas le seuil de 15 ind/l durant toute notre période d'étude.

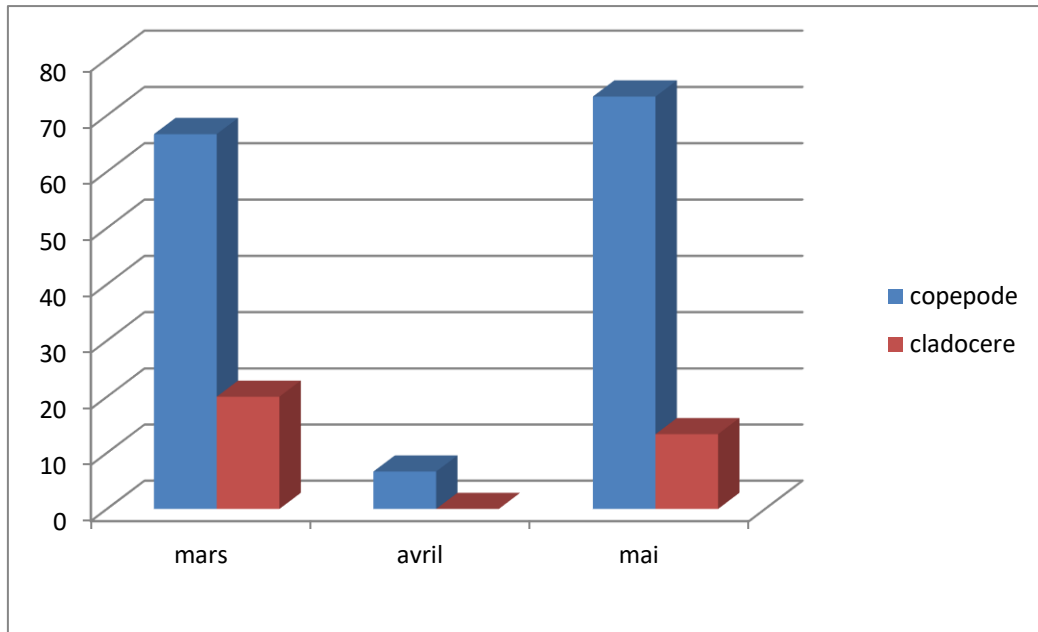


Figure 8: Distribution temporelle du zooplancton dans le lac des oiseaux

### III.3. Densité globale moyenne du zooplancton du lac Des oiseaux :

La communauté zooplanctonique du lac marque ses densités les plus élevées en Mars atteignant 90 ind /l, une chute considérable est notée en Avril où elles ne dépassent pas 10 ind /l, Par ailleurs, une légère hausse de cette population est déclarée en Mai (fig.9).

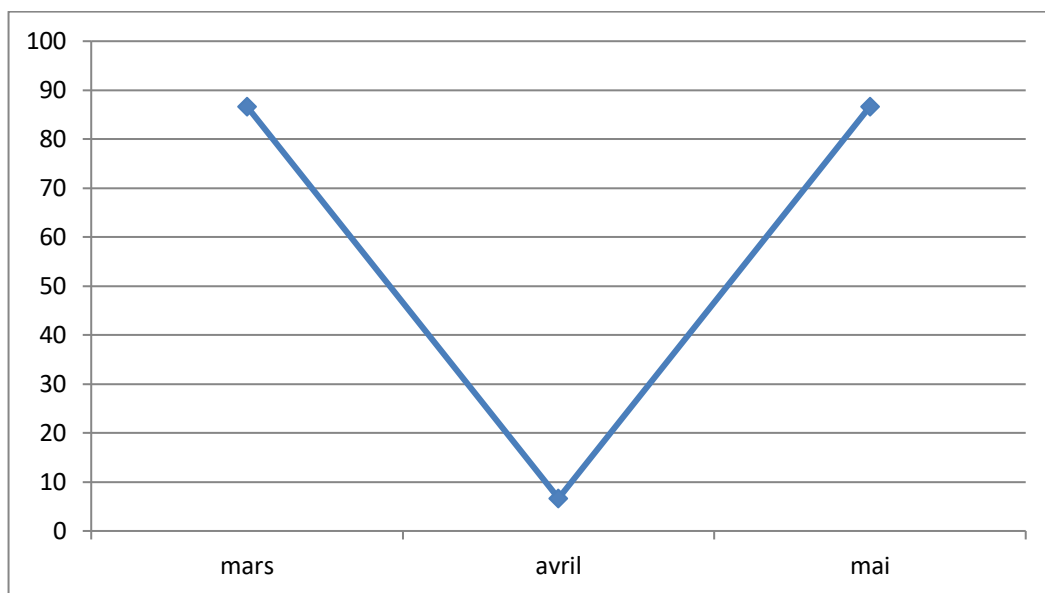


Figure 9 : Variation Temporelle du zooplancton dans le lac des oiseaux

Les communautés zooplanctoniques sont fortement soumises aux processus physiques dans la colonne d'eau et constituent ainsi de véritables indicateurs biologiques des changements climatiques (*FROMENTIN ET PLANQUE, 1996*).

Les observations microscopiques réalisées au laboratoire des échantillons d'eau prélevés du lac des oiseaux sont indemnes de spécimens appartenant aux classes de rotifères et de protozoaires.

*Il est possible que les résultats négatifs pour ces deux classes soient la conséquence d'une mauvaise exécution du protocole d'échantillonnage sur terrain ou bien au moment des observations réalisées au laboratoire suite au manque d'expérien.*

### Conclusion

Cette étude est une étude de la diversité de la communauté zooplanctonique dans le lac des oiseaux.

Les résultats de l'étude de la diversité taxonomique montre une équitabilité de distribution taxonomique entre des cladocères et les copépodes (50%).

Les résultats de l'observation microscopique nous ont permis d'identifier 02 espèces de copépodes *Diacyclops sp* et *Leptodiaptomus sp* quand aux cladocères représentés également par 02 espèces *Simocephalus exspinosus* et *simocephalus vettulus*.

Ce sont les copépodes qui domine la répartitions temporelle de la communauté zooplanctonique du lac des oiseux avec des densités moyennes supérieur à 70 ind/l. (Mai)

Le calcule de la densité moyenne globale du zooplancton dans le lac révèle que c'est en mois de Mars et Mai que les densités les plus élevées sont relevées (supérieurs à 80 ind/l).

### ❖ Perspectives

Il serait judicieux de :

- ✓ Etaler l'étude sur toute un cycle annuel ;
- ✓ Associer une étude de l'évolution du phytoplancton ;
- ✓ Procéder au suivi des paramètres physicochimique de l'eau.

Références bibliographiques

➤ **A**

\_(ALAIN DESSIE, 1963)- la production planctonique :phytoplancton et zooplancton page 79.

\_(ARRIGNON J. (1962) - Contribution à l'inventaire des marécages, tourbières et autres zones humides de l'Algérie. Bacconnier. Alger. 102p.

\_(AUVRAY, C. & DUSS.~R'I., B. H., 1966-67.) - Rôle de quelques facteurs du milieu sur le développement post embryonnaire des cyclopidés (Crupestés Copéporles). 1. II. - Bull. Soc. zool. France, 91, 3 : 477-491; 92, 1 : 11-22.

\_(AGADJIHOUEDE ET AL., 2010 )-.Effet de la fertilisation à base des fientesde volaille sur la production duzooplancton en aquarium. Anls. Sci. Agr.,14(1): 63-75

➤ **B**

\_(BEAUCHAMP(DE) (P.), 1965.) -Classe des Rotifbres. Traité de Zoologie, 6d. P. P. Grasse, Paris, IV (III) : 1225-1379.

\_(BOUGARD, L. (1988) - Approche écologique des macroinvertébrés dans trois étangs des Épioux. Diplôme d'Ingénieur, Faculté des Sciences Agronomiques, Gembloux (Belgique), 84 p.

\_(BEAUCHAMP.1965) -Classe des Rotifbres. Traité de Zoologie, 6d. P. P. Grasse, Paris, IV (III) : 1225-1379.

\_(BOUGIS P. 1974) - Ecologie du plancton marin. I - Le phytoplancton. Masson et Cie, Paris, 196p.

\_(BOUGIS P. 1974B) - Ecologie du plancton marin. II - Le zooplancton. Masson et Cie, Paris, 200p.

\_(CHALABI B., 1989 ) - sur son aire de distribution. Alauda 58 (2) pp. 95 - 97. ' Economie forestière Nord-Africaine. Ed. La rose, Paris, Tome IV; 483 p.- Une nouvelle espèce de l'avifaune paléarctique : la Sittelle kabyle, Sitta ledanti. Nos Oiseaux, 33 : 337 - 340.- Du nouveau à propos de l'aire, de distribution de la Sittelle kabyle : Sitta ledanti Vieilliard. Biocénose, tome IV, no 1 - 2; PP. 116-118.

➤ **D**

\_(DEXTER(R.W.), 1966). -Anostraca. In O Freshwater Biology O (2d Ed. EdmondsonW. T.)558-571.

➤ *J*

\_(**JOLEAUD L. (1936)**) - Etude géologique de la région de Bône et la Calle. 2<sup>e</sup> P série, 185p.

➤ *H*

\_(**HOUHAMDI M; ET SAMRAOUI B. (2002)**) - Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda* 70: 301-310.

\_( **HUTCHINSON(G. E.), 1967**) - A treatise on limnology. Vol. II Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York, 115.

\_(**HUMES A.G. (1994)**). « How many copepods? » *Hydrobiologia* 292/293 : 1-7.

➤ *K*

\_(**KABATA, 1079**)- Parasitic Copepode of British fishes. - Ray Soe .. London, 469 p. + 198 p. of plates.

\_( **KUTIKOVA(L. A.), 1970**. -Rotifères de la faune d'U.R.S.S. (en russe). L&zingrad, 744 p.

➤ *L*

\_(**LAMOTTE J. & BOURRELIERE A. 1969**). Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Masson, 151 p.

*M*

\_(**MAAZI M.C. (1992)**) Contribution de l'estimation qualitative et quantitative des Anatidés et foudques hivernants et nicheurs au Lac des Oiseaux (W: El-Tarf). Thèse ingénieur agronome INA. Alger. 68p.

\_(**Mauchline J. (1988)**) « Taxonomic value of pore pattern in the integument of calanoid copepods (Crustacea) » *Jo.of Zool.*214, no 4 697-749.

➤ *N*

\_(**NOWACZYK ANTOINE (2011)**). « Communautés méta zooplanctoniques de la zone épipélagique de deux environnements contrastés, le plateau des Kerguelen et la mer Méditerranée : caractérisation, distribution spatiale et role dans l'écosystème » Université de la Méditerranée, Thèse de doctorat. 195 pp.

➤ *R*

\_(RAMDANI, N. (2007).- Contribution à la connaissance de l'écologie de l'éristature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, en période d'hivernage et de prénidification au niveau du lac Tonga. Mém. d'ing. d'État, CUET.

\_(RUTTNER-KOLISKO(A.), 1972) - Rotatoria in Das Zooplankton der Binnengewasser. E. Schweizerbart'sche Verlag, Stuttgart : 99-234 (Engl. transl., 1974).

➤ S

\_(SARS (G. O.),1887) - On Cycles the riahislopi (Baird) anew generic type of bivalve Phyllopora. Christ. Vidensk. Selsk. Forh., 1 : 1-65.

\_(SAMRAOUI B., DE BELAIR G. ET BENYACOUB S. (1992) A much threatned lake: Lac des Oiseaux (North-East Algeria). Environmental conservation. 19: 264-267+276.

➤ V

\_(VOIGT(M.), 1957.) -Rotatoria. Die Ruderfiere Mitfeleuropas. Berlin.Gebriider Borntraeger,508 p, 115 pl. Nouv. Ed. rev. W. KOSTE,1978.

\_( Van Dijk G. & Ledant J-P. 1983). La valeur ornithologique des zones humides de l'Est algérien. Conservé. 26, 215-226.

Sites web :

\_( <http://www.diatomloir.eu/Siteplancton/Copepo.html>)

\_(<https://fr.wikipedia.org/wiki/Cladocera>)

\_(<https://www.microscopies.com/DOSSIERS/Magazine/Articles/M%20Verolet-Les%20Rotiferes/texte.htm>)

\_( <https://rsis.ramsar.org/fr/ris/975>)