

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 08 Mai 1945 de GUELMA
FACULTÉ DES SCIENCES ET DE LA VIE ET SCIENCE DE LA TERRE ET L'UNIVERS
DÉPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en

BIOLOGIE

Domaine : Science de la nature et de la vie
Spécialité : Biodiversité et écologie des zones humides

THÈME

La distribution Spatio-temporelles des Proies /Prédateurs

Présenté par:

Bedda Hayette

Dali Somia

Sellaoui Samira



Membres de jury :

Président : Mr Samraoui Boudjéma

Examineur : Mme Baalouj Affef

Encadreur : Mr Nedjah Riad

Co promoteur : Mr Touati laïd

Université de Guelma

Université de Guelma

Université de Guelma

Université de Constantine

Juin 2011

Remerciement

Nous remercions les plus sincères vont d'abord à notre encadreur Mr Nedjah Riad pour avoir accepté de diriger et de suivre de très près ce travail, malgré ces nombreuses préoccupations.

Nous remercions les membres de jury :

Mr Samraoui Boujemaa l'homme de toutes les situations

Mme Baalouge affaf pour sa modestie, sa gentillesse

Mr Touati Laid pour ses encouragements et ses conseils.

Le plus grand remerciement à Heiyahm Dalal pour leur grande assistance et patience

Merci également à Bouchlaghm H , Issam, Djalil, Meriem, Radia, Nabila, Fouzari A, Meziane N, aux étudiants de master 2.

En fin, nous exprimons notre gratitude à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, que ce soit par une aide sur le terrain, au laboratoire, dans le traitement des données, par leurs conseils ou leurs encouragements.....ou tout simplement par un mot ou un sourire,

Merci à tous ceux que nous avons oublié de citer

Merci

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Généralité sur les lacs et la biologie des proies et prédateurs	2
I.1. L'écologie des lacs.....	2
I.2. La richesse faunistiques et floristiques des lacs.....	2
I.3. La biologie et l'écologie des proies (les ressources trophiques).....	3
I.3.1. Les macro invertébrées.....	3
I.3.1.1. Les insectes aquatiques.....	3
I.3.1.2. Les sangsues -(les annélides).....	6
I.3.1.3. Les gastéropodes - (les mollusques).....	6
I.3.2. Les amphibiens.....	6
I.3.3. Les poissons.....	6
I.4. La biologie et l'écologie des prédateurs.....	8
I.4.1. Héron garde bœuf.....	8
I.4.2. Crabier chevelue	9
I.4.3. Héron pourpré	10
I.4.4. Héron cendré	11
I.4.5. Aigrette garzette	12
I.4.6. Grand aigrette.....	13
I.4.7. la foulque macroule.....	14
Chapitre II : présentation du site d'étude	
II.1. Présentation de la Numidie orientale	16
II.2. Description du lac Tonga.....	16
II.2.1. Conditions physiques et naturelles	16
II.2.1.1. localisation	16
II.2.1.2. Délimitation	18

II.2.2. Conditions du milieu physique.....	20
II.2.2.1. Géologie.....	20
II.2.2.2. Pédologie.....	20
II.2.2.3. Hydrologie.....	20
II.2.2.3. Climatologie.....	20
II.2.3. Bioclimat.....	23
II.2.3.1. Climagramme d'Emberger.....	23
II.2.3.2. Diagramme Ombro-Thermique de Bagnouls et Gausсен.....	23
II.2.4. La biodiversité.....	26
II.2.4.1. La flore.....	26
II.2.4.2. La faune.....	27
Chapitre III : Matériel et méthodes	
III .1. Matériel d'étude.....	28
III .1. 1. sur le terrain.....	28
III .1. 2. au laboratoire.....	28
III .2. Méthode de travail.....	30
III .2. 1. l'échantillonnage.....	30
III .2. 2. Le dénombrement des oiseaux.....	30
III .2. 3. Dépouillement et dénombrement.....	31
III .2. 4. Analyse des données.....	31
III .2. 4. 1. L'organisation d'un peuplement.....	31
III .2. 4. 2. La structure d'un peuplement.....	32
Chapitre IV: Résultats et discussion.....	35
Conclusion.	
Références bibliographiques.	
Résumés.	

Liste des figures :

- Figure. I.1 : Figure représentant quelques espèces des macros invertébrés
- Figure. I.2 : Figure représentant quelques espèces des oiseaux d'eau
- Figure. II.1 : Carte de localisation du lac Tonga en Algérie (www.ornthomidia.com)
- Figure. II.2 : Représentation photographique des 05 transects d'études de lac Tonga
- Figure. II.3 : Carte de délimitation du bassin versant du lac Tonga
- Figure. II.4 : Situation des stations météorologiques de référence pour le climat de la Numidie dans le climagramme d'Emberger
- Figure. II.5 : Diagramme ombro-thermique de la région d'ELKala
- Figure. III.1 : Représentation photographique de matériel utilisé
- Figure. VI.1. : Variation de la conductivité du transect
- Figure. VI.2. : Variation de la conductivité du transect2
- Figure. VI.3. : Variation de la conductivité du transect3
- Figure. VI.4. : Variation de la conductivité du transect4
- Figure. VI.5. : Variation de la conductivité du transect5
- Figure. VI.6. : Variation de la température de l'eau du transect1
- Figure. VI.7. : Variation de la température de l'eau du transect2
- Figure. VI.8. : Variation de la température de l'eau du transect3
- Figure. VI.9. : Variation de la température de l'eau du transect1
- Figure. VI.10. : Variation de la température de l'eau du transect1
- Figure. VI.11. : La distribution de la végétation selon la profondeur
- Figure. IV.12. La distribution des différentes taxa faunistique en fonction de temps
- Figure. IV.13. La distribution des vertébrés et invertébrés en fonction de temps

Figure IV.14. : La distribution des vertébrés en fonction de temps

Figure IV.15. La distribution des invertébrés en fonction de temps

Figure IV.16 La distribution des insectes aquatiques en fonction de temps

Figure IV.17. La distribution des différentes taxa faunistique en fonction de la profondeur

Figure IV.18. La distribution des vertébrés et invertébrés selon la profondeur

Figure IV.19. La distribution des vertébrés selon la profondeur

Figure IV.20. La distribution des invertébrés selon la profondeur

Figure IV.21. La distribution des insectes aquatiques selon la profondeur

Figure IV.22. La distribution des proies terrestres en fonction de temps

Figure IV.23 L'abondance des proies terrestres par ordre.

Figure IV.24. La Répartition des prédateurs selon la profondeur

Figure IV.25. La Répartition des prédateurs selon le temps.

Figure IV.26. Corrélation entre les proies aquatiques et les prédateurs

Figure IV.27. Corrélation entre les proies terrestres et les prédateurs

Liste des tableaux :

Tab. II. 1 : Valeurs météorologiques de la région d'El Kala

Tab. IV. 1 : Check liste des taxa faunistiques aquatiques

Tab. IV. 3 Check liste des taxa faunistiques terrestres

Introduction

Produced with ScanTOPDF

Introduction :

L'Algérie dispose un ensemble de zones humides, se situant à l'interface entre les milieux aquatiques et le milieu terrestre. Le rôle multifonctionnel (fonction écologique, biologique, 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, 1997,1998).

Le Nord-est algérien et plus particulièrement la région d'El-Kala possède un ensemble de zones humides unique au Maghreb par sa dimension et sa diversité : lacs, étangs, oueds,... forment une mosaïque de biotopes remarquables ou l'on peut voir l'existence 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 & DeBélair, 1998).

Le lac Tonga est un plan d'eau continental séparé de la mer, dominé par son bassin d'alimentation et développant son caractère propre, c'est un écosystème très riche, lieu de rencontre de populations aquatiques et beaucoup d'animaux terrestres trouvent ce biotope favorable à leur reproduction et à leur développement.¹¹

L'objectif de cette étude est de caractériser les ressources trophiques faunistiques de lac Tonga (variation d'abondance et la biomasse), étudier l'écologie des oiseaux aquatiques (aires alimentaires exploitées selon la profondeur, effectif présent, répartition).et trouver la relation entre les prédateurs et leur proies.

Pour répondre à ces objectifs notre mémoire est structuré en quatre chapitres interdépendants :

Le premier chapitre est consacré à l'écologie des lacs et la biologie des prédateur/proie

Le second chapitre aborde la description de site d'étude.

Le troisième chapitre concerne le matériel utilisé et la méthode de travail.

Le quatrième chapitre présente les résultats et leur discussion.

Chapitre I :

Généralité sur les lacs et la Biologie des proies et prédateurs

Produced with Scantopdf

Chapitre : I Généralité sur les lacs et la biologie des proies et prédateurs

I.1.L'écologie des lacs :

Un plan d'eau est une masse d'eau, plus ou moins permanente, douce, salée ou saumâtre, généralement caractérisée par des courants qui ne suivent pas la pente du fond et une stratification de la densité, par opposition aux masses d'eaux vives, il s'agit d'un écosystème lentique. Parmi les plans d'eau se trouvent par exemple : Les mers, les lacs, dont de barrages, qui sont des lacs-réservoirs artificiels, les étangs, les mares. [1]

Le lac est un plan d'eau interne (habituellement d'eau douce) dormante, plus grand qu'une mare ou qu'un étang, remplissant une dépression dans la surface terrestre. Il est caractérisé par une profondeur importante et des berges plutôt abruptes. Leur surface et leur aspect évoluent cependant dans le temps. Les lacs se combent progressivement par accumulation de débris organiques et de sédiments et ils se trouvent envahis de végétation, entraînant des modifications majeures dans la composition numérique et spécifique de l'entomofaune. [2]

I.2.La richesse faunistique et floristique des lacs :

✓ Faune :

Les lacs sont caractérisés par la présence de plusieurs espèces faunistiques, ils comportent un grand nombre des macros invertébrés : bivalves, crustacés, divers espèces d'insectes soit à la surface des sédiments soit enfouis à la profondeur.

De nombreuses vertébrés vivent aussi dans les lacs tels que : Les amphibiens, tortues serpents aquatiques. Les lacs renferment aussi divers espèces de zooplanctons comme les rotifères, les cladocères et les copépodes et plusieurs familles de poisson lacustres (Ramade, 2003).

✓ Flore :

La flore des lacs est représentée par les Macrophytes qui sont représentés par des végétaux appartenant à divers familles situées en bordure du biotope aquatiques.

Près de la rive existe une ceinture de végétation constituée par des joncs, des roseaux, et autre plantes amphibies dénommées Hélophytes, quand on s'éloigne un peu plus de rives croissent aussi des Hydrophytes (plantes entièrement aquatiques constituant la végétation flottants et (ou) fixée).

la plupart sont des rhizophytes enracinés dans les vases benthiques (potamogétons, myriophyllum, nénuphar ... etc)

Certains d'entre elles, que l'on dénommé pleustophytes, flottent librement a la surface de l'eau, cas des lemnacées (lentilles d'eau). (Ramade, 2003)

Chapitre : I Généralité sur les lacs et la biologie des proies et prédateurs

1.3. La biologie et l'écologie des proies (les ressources trophiques)

1.3.1. Les macro-invertébrés :

Les macro-invertébrés regroupent tous les animaux qui n'ont pas des squelettes d'os ou de cartilage

Ce sont des organismes que l'on peut voir à l'œil nu (macro) car ils mesurent plus de 0,5mm (Moissan, 2010).

On trouve des macro-invertébrés dans tous les types des milieux aquatiques d'eau douce, représentés dans les lacs et les ruisseaux, rivières, marais et leur répartition varie selon la profondeur. (Moissan, 2010).

Les macro-invertébrés forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à nombreux poissons, d'amphibiens et d'oiseaux. C'est un groupe très diversifié, et les organismes le composant possèdent des sensibilités variables à différents stress telles la pollution ou la modification de l'habitat. Les macro-invertébrés sont les organismes les plus souvent utilisés pour évaluer l'état de santé des écosystèmes d'eau douce. (Moissan, 2010).

Ce groupe d'invertébrés regroupe principalement les larves des insectes aquatiques, quelque insectes adultes, mollusques, des vers, crustacé

1.3.1.1. Les insectes aquatiques :

Les insectes se sont des Arthropodes à respiration aérienne, à corps divisé en tête, thorax et abdomen; tête portant une paire d'antennes, thorax composé de trois anneaux, portant trois paires de pattes et le plus souvent deux paires d'ailes; abdomen formé de dix anneaux, souvent très réduit. [3]

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. [3]

Il est vrai que moins de 3% des espèces d'insectes vivent dans les milieux aquatiques, mais dans certains biotopes d'eau douce, les insectes peuvent représenter jusqu'à 95% de tous les individus ou de toutes les espèces de macro-invertébrés. [3]

Les insectes aquatiques présentent un très large éventail d'adaptations morphologiques, physiologiques et comportementales qui leur permettent d'habiter pratiquement tous les types de milieu aquatique. On trouve des insectes dans les mares, étangs, ruisseaux et rivière. [3]

Chapitre : I Généralité sur les lacs et la biologie des proies et prédateurs

Les ordres les plus importants des insectes aquatiques :

✓ Les éphéméroptères :

Ce sont des insectes plus importants dont les larves sont exclusivement aquatiques. Ils sont caractérisés par la présence d'yeux composés, de trois cerques (plus rarement deux), des pattes portant une seule griffe au tarse et de branchies abdominales, ils possèdent également deux paires d'ailes qu'il tient verticalement au-dessus du corps (Tachet et al. 2000).

Les éphéméroptères fréquentes les eaux courantes et stagnantes et sont sensibles à la pollution (Moissan, 2010).

Les principales familles sont : Beatidae, Leptophlebiidae, Potamantidae, Heptagenidae, ephemeridae.

✓ Les coléoptères :

Les coléoptères constituent l'un des ordres les plus riches en espèces de la classe des insectes (Ouchtati, 1993). Ils possèdent en général deux paires d'ailes. La première paire d'ailes, les élytres (ailes antérieures) forment au repos un étui qui recouvre et protège la deuxième paires d'ailes (ailes postérieures) qui sont membraneuses, et servent au vol. (Ouchtati, 1993). (Fig. I, 1, a)

Les principales familles sont : Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae.

✓ Les diptères :

Les diptères sont le deuxième ordre d'insectes le plus important après les coléoptères (Moissan, 2010), et constituent un ordre d'insectes très diversifié, contient pour l'essentiel les mouches et les moustiques. Ils sont différenciés au début de secondaire (Campbell et Reecé, 2007).

Se sont des insectes ptérygotes, présentant une seule paire d'ailes (ailes antérieures) membraneuse disposées à plat ou repliées au-dessus de l'abdomen (GRASSE, 1970). (Fig. I, 1, b)

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

Les principales familles sont : Culicidae, Simuliidae, Chironomidae, Tipulidae

✓ **Les odonates :**

Les odonates (libellules et demoiselles) appartiennent à un ordre d'insectes dont les larves sont exclusivement aquatiques, leur principale caractéristique est indéniablement la lèvre inférieure (labium) qui est transformée en masque rétractable servant à capturer les proies, elles possèdent de gros yeux, et deux paires d'ailes membraneuses, elles préfèrent les eaux calmes et sont souvent associées à la végétation (Moissan, 2010).

(Fig. I, 1, c)

Ils se divisent en deux sous-ordres des demoiselles (Zygoptera) et des libellules (Anisoptera). Un troisième sous-ordre, les Anisozygoptères (Anisozygoptera) ne compte qu'une espèce himalayenne et une autre japonaise. [4]

Les principales familles sont : Caloptéridae, Iestidae, Epallagidae, Ashnidae, Gomphidae, Libellulidae.

✓ **Les hémiptères :**

Sont un ordre d'insectes ptérygotes, les larves et les adultes sont presque identiques si ce n'est que les adultes sont habituellement ailés. Il existe cependant des hémiptères adultes qui n'ont pas d'ailes. Les ailes, lorsqu'elles sont présentes, sont cornées à la base (vers l'avant) et membraneuses au bout. La forme de leur corps varie de ovale à allongée (Moissan, 2010). (Fig. I, 1, d)

L'ordre des hémiptères était traditionnellement subdivisé en deux sous-ordres : les homoptères et les hétéroptères.

Les principales familles sont : Corixidae, Notonectidae, Naucoridae, Belostamatidae, Nepidae.

I.3.1.2. Sangsues (Les annélides) :

Les sangsues sont des annélides très évoluées et ectoparasites des vertébrés dont le corps présente un aplatissement dorso-ventrale, elles respirent par la peau, possèdent deux ventouse, la ventouse antérieure contenant l'ouverture de la bouche et la ventouse postérieures servent la fixation, elles habitent les eaux douces ou la mer ; certaines espèces exotique sont terrestre et hantent les endroits humides. (Grassé, 1970), (Fig. 1, 1, e)

I.3.1.3. Gastéropodes (Les mollusques) :

Les Gastéropodes ou gastéropoda, est une importante classe d'animaux de l'embranchement des mollusques, elle constitue, en terme de nombre d'espèces, la seconde classe du règne animal, après celle des insectes. (Mathieu, 1995)

Gastéropodes vient du grec Gaster qui veut dire « estomac », et podos qui veut dire « pied », leur estomac est posé sur le pied. Ils caractérisent par un corps mou et la présence d'une seule coquille habituellement spiralée comme celle des escargots. (Campbell et Reecé, 2007)

Les Gastéropodes sont avant tout des animaux aquatiques, les plus archaïques sont marins, quelque espèces sont propres aux eaux saumâtres et vivent divers groupes dans l'eau douce et dans le milieu terrestre. (Grassé, 1970).

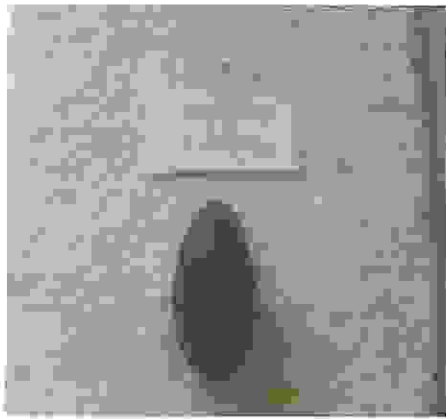
On divise classiquement les Gastéropodes d'eau douce en deux sous-classes, celle des Prosobranches et celle des Pulmonés (Tachet et al, 2000).

I.3.2. Les amphibiens :

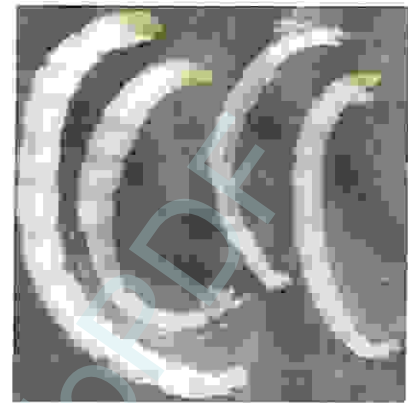
La classe des amphibiens (Amphibia), anciennement « batraciens », est une classe de vertébrés tétrapodes possédant deux paires de membres aptes à la marche. Ils passent la plupart de leurs vie sur terre mais ils naissent dans l'eau seul quelques rares espèces évitent de retourner en milieu aquatique. les amphibiens sont représentés par trois ordres vivants : les Anoures (Grenouilles), les Urodèles (Salamandre), les Apodes (Céilies). [5]

I.3.3. Les poissons :

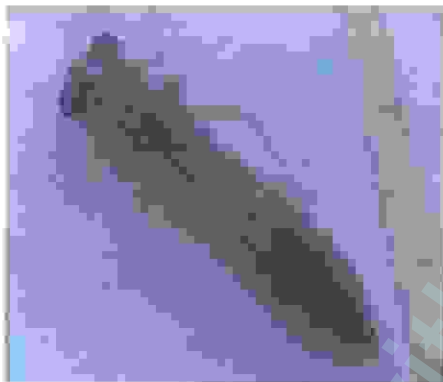
les poissons sont des animaux vertébrés aquatiques à branchies, pourvus de nageoires et dont le corps est le plus souvent couvert d'écaillés. On les trouve abondamment aussi bien en eau douce que dans les mers Leur répartition est toutefois très inégale : 50 % des poissons vivaient dans 17 % de la surface des océans¹ (qui sont souvent aussi les plus surexploités). Le milieu marin étant moins accessible aux humains, de nombreuses espèces restent encore probablement à découvrir. [6]



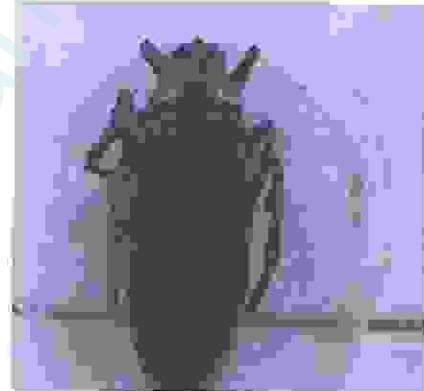
a) coléoptère



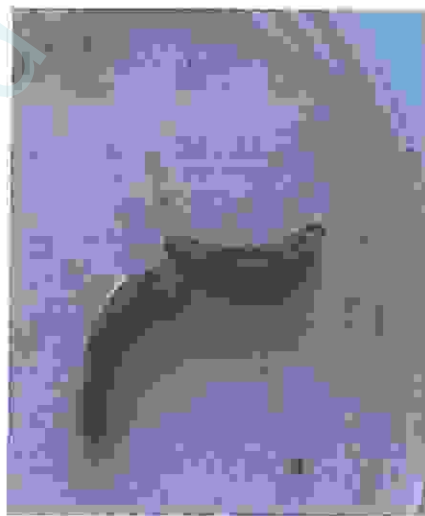
b) larves des diptères



c) larve d'odonate



e) Hémiptère



e) Sangsue

Figure. I.1 : Figure représentant quelques espèces des macros invertébrées
(proies)

I.4. La biologie et l'écologie des prédateurs :

I.4.1. Héron garde bœuf (*Ardea ibis*):

Il appartient à la famille des Ardeidés et à l'ordre de Ciconiiformes

↳ **Biométrie :** (Bob et al,2005).

- Taille : 48 – 53 cm.
- Envergure : 90 – 96 cm.
- Poids : 300 - 400 g.
- Longévité : 15ans

↳ **Identification :**

C'est une espèce échassier, niche en colonies dans les arbres et les buissons, sur les rives des lacs et des rivières, mais n'est pas forcément lié aux milieux aquatiques et cherche sa nourriture en groupes dans des milieux secs, parmi le bétail pâturant, dans les champs et prairies. Il est très courant en sud d'Europe et l'Afrique, c'est un migrateur partiel.

Son régime est généralement des insectes (insectivores) et aussi les grenouilles et des reptiles et des rongeurs.[7]

Pendant la période de reproduction, il construit des nids plats de branchettes et de roseaux dans un arbre (4 – 5 œufs, 1 seule ponte / Avril – juin). (Rob et al 2005)

↳ **Caractéristiques :**

Il est caractérisé par deux aspects relativement différents :

Le plumage nuptiale : il arbore des plumes orangées sur la tête et la poitrine, Le bec est jaune, Les pattes sont rougeâtres.

Le plumage d'hiver : les plumes sont blancs, son bec est orangé, ses pattes sont verdâtres et sombres. Les juvéniles ressemblent aux adultes en hiver mais il a le bec et les pattes noirs, devenant clair, très rapidement.

L'héron garde bœuf diffère à des autres hérons par sa silhouette massive et son bec court. [7] (Figure. I .2.a)

I.4.2. Crabier chevelu (*Ardoela ralloides*) :

Il appartient à la famille des Ardeïdés et à l'ordre de Ciconiiformes

✦ **Biométrie :** (Bob et al,2005).

- Longueur : 40 – 49 cm
- Envergure : 71 – 86 cm
- Poids : 230 – 350 g
- Longévité : 5 – 10 ans

✦ **Identification:**

C'est une espèce d'échassier, niche en petite colonie (souvent avec d'autres hérons) dans les deltas et les galeries riveraines, les marais et les lacs avec de préférence dans des zones de végétation bien développées. C'est un migrateur, visiteur d'été et hiverne en Afrique tropicale.

Sa nourriture est généralement des insectes, des petits poissons et des grenouilles qui sont des proies favorites.

Son vol est puissant et régulier avec bat lentement des ailes.

Dans la période de la reproduction, il construit des petits nids d'herbes et de roseaux (4-6 œufs/1 ponte /avril –juin) [8]

✦ **Caractéristiques :**

Sa couleur est généralement chamoise soutenu ou brun clair. Le bec est de couleur bleu-turquoise, ces pattes sont orangées, le plumage de sa tête est remarquable puisque celle-ci est ornée de nombreuses aigrettes bruns et blanches.

En vol, il apparaît diffère complètement puisque c'est la couleur blanche de ses ailes. [9](Figure. 1.2.b)

Chapitre : I Généralité sur les lacs et la biologie des proies et prédateurs

I.4.3. Héron pourpré (*Ardea purpurea*) :

Il appartient à la famille des Ardeidés et à l'ordre de Ciconiiformes

✚ Biométrie : (Bob et al,2005).

- Longueur : 70 - 90 cm
- Envergure : 1.10 - 1.45 cm
- Poids : 1 – 1.5 kg
- Longévité : jusqu'à 23 ans.

✚ Identification :

Niche en petit colonies dans les lacs et étangs marécages peu profonde, bardés de broussailles et des arbres. Se nourrit en eaux peu profondes, c'est un chasseur timide et solitaire, préfère la nuit et le petit matin pour chasser, visiteur d'été (Avril à Octobre) hivérne en Afrique tropicale.

L'héron pourpré se nourrit de petits poissons, mollusques, insectes aquatiques, petits rongeurs.

Son vol est puissant et régulier, avec le lent battement d'ailes (il vole à l'âge de 3 mois)

Il niche dans les roselières denses et d'autres végétaux. (4 – 5 œufs / Février – Juin)[10]

✚ Les Caractéristiques :

La poitrine est brune – roux et l'abdomen noir et les flancs et scapulaire roux pourpré Les ailes sont gris ardoisé, long bec pointu jaune. Les yeux sont jaunes pâles et sa tête orné d'une calotte noire, l'arrière du cou est en brun roussâtre sur le devant, les pattes sont jaunes tirant vers l'orangé.

L'héron pourpré a des pattes plus longues que les autres hérons, qui lui permettent de marcher sur la végétation flottante.

On plumage nuptial : les deux adultes ont des longues plumes sur la poitrine.

Les juvéniles sont plus bruns que les adultes. [11].

I.4.4. Héron cendré (*Ardea cineria*) :

Il appartient à la famille des Ardeidés et à l'ordre de Ciconiiforme

↳ **Biométrie** : (Bob et al, 2005).

- Longueur : 90-98 cm
- Envergure : 1,75 – 1,95 m
- Poids : 600 -1200 g
- Longévité : 25 ans

↳ **Identification** :

C'est un grand échassier, vive en colonie (des fois solitaire) en hors de la période de la nidification. Il fréquente tous les milieux aquatiques peu profonds (Maré, cours d'eaux, étang, lacs). c'est un migrateur partiel, alimente surtout les batraciens des poissons, rongeurs.

Le vol d'héron cendré est lent avec de profond battement d'ailes, il peut rester des heures posé, sur une seule patte s'il n'est pas dérangé, c'est une espèce non menacée.

Pendant la période de la nidification, il construit un trou grand nid avec du rameaux secs, des branches en haut d'un arbre, (4-5 œufs / 1 ponte / janvier - mai). [12]

↳ **Caractéristiques** :

Il est caractérisé par un long cou, un bec long et pointu et de hautes pattes. il possède une excellente vue panoramique latérale et une très bonne vision binoculaire frontale.

Le héron cendré présente un plumage à dominante grise. Les jeunes ont un plumage plus terne : leur dos est gris-brunâtre, leur cou est gris et leur ventre est blanc rayé noir. ils n'ont pas de « huppe ». [13]

Chapitre : I Généralité sur les lacs et la biologie des proies et prédateurs

I.4.5. Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) :

Il appartient à la famille des Ardeidés et à l'ordre de Ciconiiforme

↳ Biométrie : (Bob et al, 2005).

- Longueur : 55-65 cm
- Envergure : 88 – 106 cm
- Poids : 400 -600 g
- Longévité : jusqu'à 10 ans

↳ Identification :

Niche en colonies, souvent avec d'autres espèces d'ardeidés. Elles nichent dans les roselières, les zones broussailleuses humides ou les arbres près de l'eau. Elle est présente en Europe du sud sur tout le pourtour méditerranéen, jusqu' en Afrique. Généralement migratrice, la majeure de la population hiverne en Afrique (une partie également en France et Espagne), elle est habituellement silencieuse, excepté dans les colonies de nidification, son vol est direct et rapide.

Pendant la reproduction elle construit un nid, fait de brindilles et roseaux. (3-5 œuf / 1 seul ponte / avril-juillet)

Se nourrit de petits poissons, grenouilles, lézards, vers, crustacés, mollusques, et d'une grande quantité d'insectes. [14]

↳ Caractéristiques :

Corps élancé et élégant au plumage blanc. Long cou et bec noir très allongé. Longues pattes noires aux doigts jaunes. Lors de la reproduction, 2 ou 3 plumes ornent sa nuque et de fines plumes d'environ 20 cm naissent sur ses épaules, s'étendent sur le dos et retombent de chaque côté de la queue en panaches élégants.

Ce sont ces plumes, appelées crosses, autrefois très convoitées par les femmes pour leur valeur ornementale, qui ont valu à ces oiseaux le nom d'aigrettes. [14]. (Figure. I .2.c)

1.4.6. Grand Aigrette (*Ardea alba*) :

Il appartient à la famille des Ardeidés et à l'ordre de pélicaniforme

✦ **Biométrie :** (Bob et *al*, 2005).

-Longueur : 85-100 cm

-Envergure : 1,45 – 1,70 m

-Poids : 400 -600 g

-Longévité : 10-15 ans

✦ **Identification :**

Est une espèce d'oiseaux échassier, niche isolement ou en colonies, parfois en compagnie d'autres hérons. Elle niche dans les roselières au dans les arbres au bord des lacs, des grands étangs.

Son aire est assez vaste : sud-est de l'Europe, Proche-Orient, Asie Centrale, Orientale et Méridionale, Indonésie, Malaisie et Australie, Afrique au sud du Sahara, Amériques.

Son alimentation est assez ressemblante à celle des autres hérons : poissons, batraciens, insectes aquatiques, reptiles, petits rongeurs forment en effet l'ensemble de son menu.

La grande aigrette a un vol direct soutenu, avec de profonds et fermes battements d'ailes, pendant la période de reproduction la femelle dépose 4 à 5 œufs (1 ponte/avril-juillet) [15]

✦ **Caractéristiques :**

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 jaune au printemps. Le long bec est noir, jaune à la base. [16]. (Figure. I.2.d)

Chapitre : I Généralité sur les lacs et la biologie des proies et prédateurs

1.4.7. Foulque macroule (*Fulica atra*) :

Il appartient à la famille des Rallidés et à l'ordre de Gruiformes

✦ Biométrie : (Bob et al,2005).

- Taille : 36 à 39 cm
- Envergure : 70 à 80 cm
- Poids : 600 à 800 g
- Longévité : 10-15 ans

✦ Identification :

Toutes les Foulques vivent en groupes sauf pendant la période de reproduction. La Foulque macroule commune en Numidie (Samraoui & Bélair, 1998 in Haouam, 2003). Elle fréquente en hiver (en grandes groupes) 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 marécageuses (Dejonghe, 1990).

C'est un excellent plongeur, il est présent en Asie, Europe, Afrique du nord, Océanie et Amérique du nord.

Pendant la saison de reproduction elle construit un nid de tiges et des feuilles roseaux soit flottant sur l'eau, soit suspendu ou rattaché aux plantes (la femelle pond de 5 à 9 œufs /1-2pontes/avril-aout). [17]

L'alimentation est dépend principalement de l'habitat (Vallardi, 1971 in Haouam, 2003).

Les Foulques se nourrissent en surface et en plongée (jusqu'à 1 à 2m). Elle consomme également des mollusques de petite taille, les insectes et les larves même des petits poissons, de plus se sont omnivores (Haouam, 2003).

✦ Caractéristiques :

La foulque macroule est un oiseau de forme arrondie, au plumage entièrement noir, rehaussé par un bec et un écusson frontal blanc pur. Elle a un corps de canard avec un bec pointu, des yeux ronds et rouges, des rémiges secondaires bordées de blanc et des pattes verdâtres. [18] (Figure. I .2. e)



a) Héron garde bœuf



b) Crabier Chevelu



c) Aigrette garzette



d) Grand Aigrette



e) la Foulque macroule

Figure. I.2 : Figure représentant quelques espèces d'oiseaux d'eau (prédateurs)

Chapitre II :

Présentation du site d'étude

Produced with Scantopdf

II.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 diverses (Samraoui & de Bélair 1998). Et l'existence d'espèces reliques d'origine afro tropicale (Samraoui & de Bélair, 1997).

II.2 Description du lac Tonga :

Tonga est un lac de type palustre d'eau douce s'étendant sur une superficie de 2400 ha et l'un des sites Ramsar le plus important des zones humides d'Afrique du Nord (Samraoui & de Bélair, 1998). Il est situé à l'extrême Nord-est de l'Algérie et fait partie du parc national d'El-Kala.

II.2.1 Conditions physiques et naturelles :**II.2.1.1.localisation :**

Le bassin versant du lac Tonga est localisé dans le Parc National d'El-Kala (PNFK) à l'extrême Nord-est de l'Algérie. Ses coordonnées géographiques sont comprises entre $08^{\circ} 29'$ et $08^{\circ} 38'$ E et $36^{\circ} 30'$ N., à environ 3 km de la frontière Algéro-Tunisienne à l'Est, et à l'Ouest D'environ 80 km des complexes industriels d'Annaba. (Figure. II.1)

Il est constitué de trois sous- bassins:

Le sous- bassin versant d'Oued El Eurg au Nord

Le sous- bassin versant d'Oued El Hout au Sud

La zone qui s'étend depuis la bordure Sud du massif dunaire de la rive gauche du canal de la Messida jusqu'à la rive Sud du lac.(Raachi,2007)

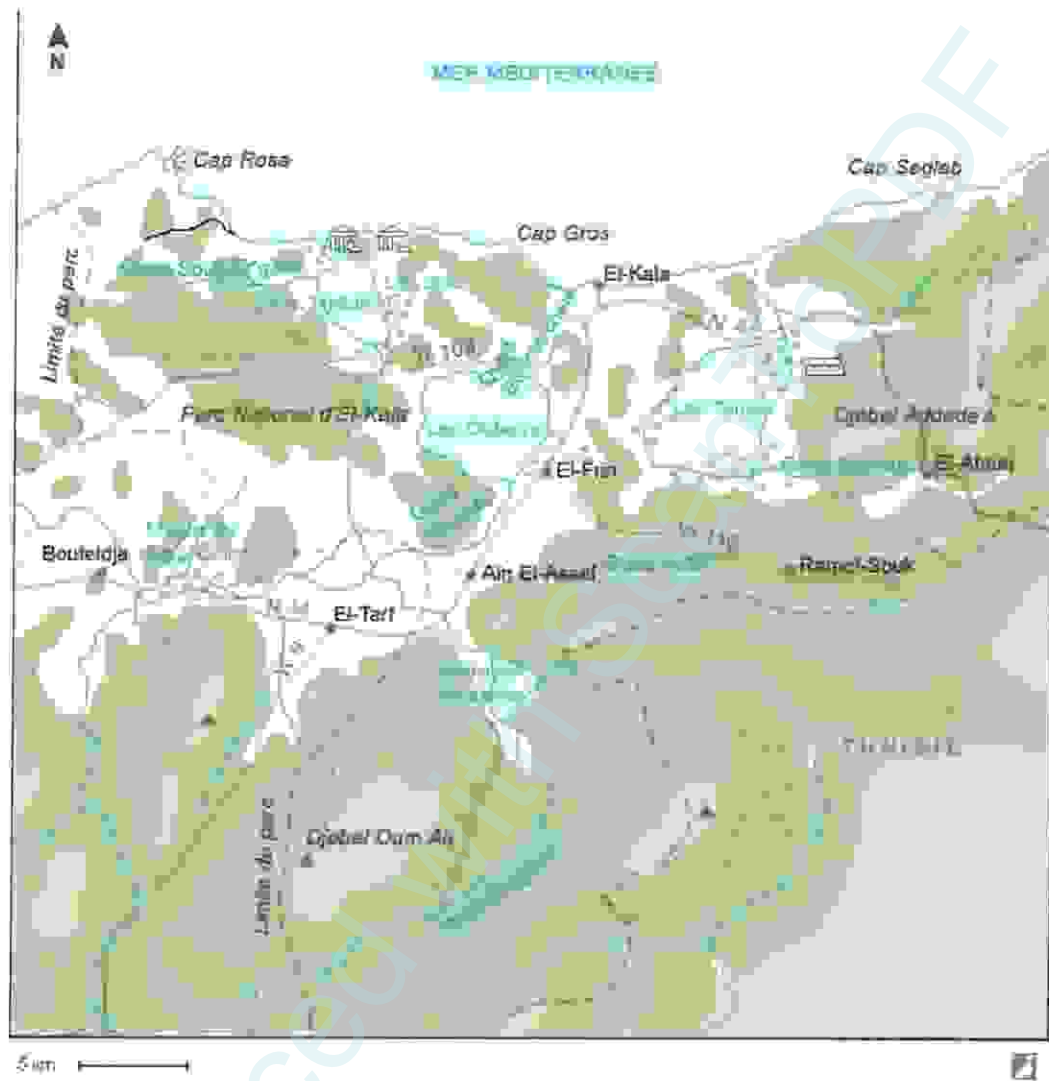


Figure. II.1: Carte de localisation du lac Tonga en Algérie.
(www.ornithomidia.com)

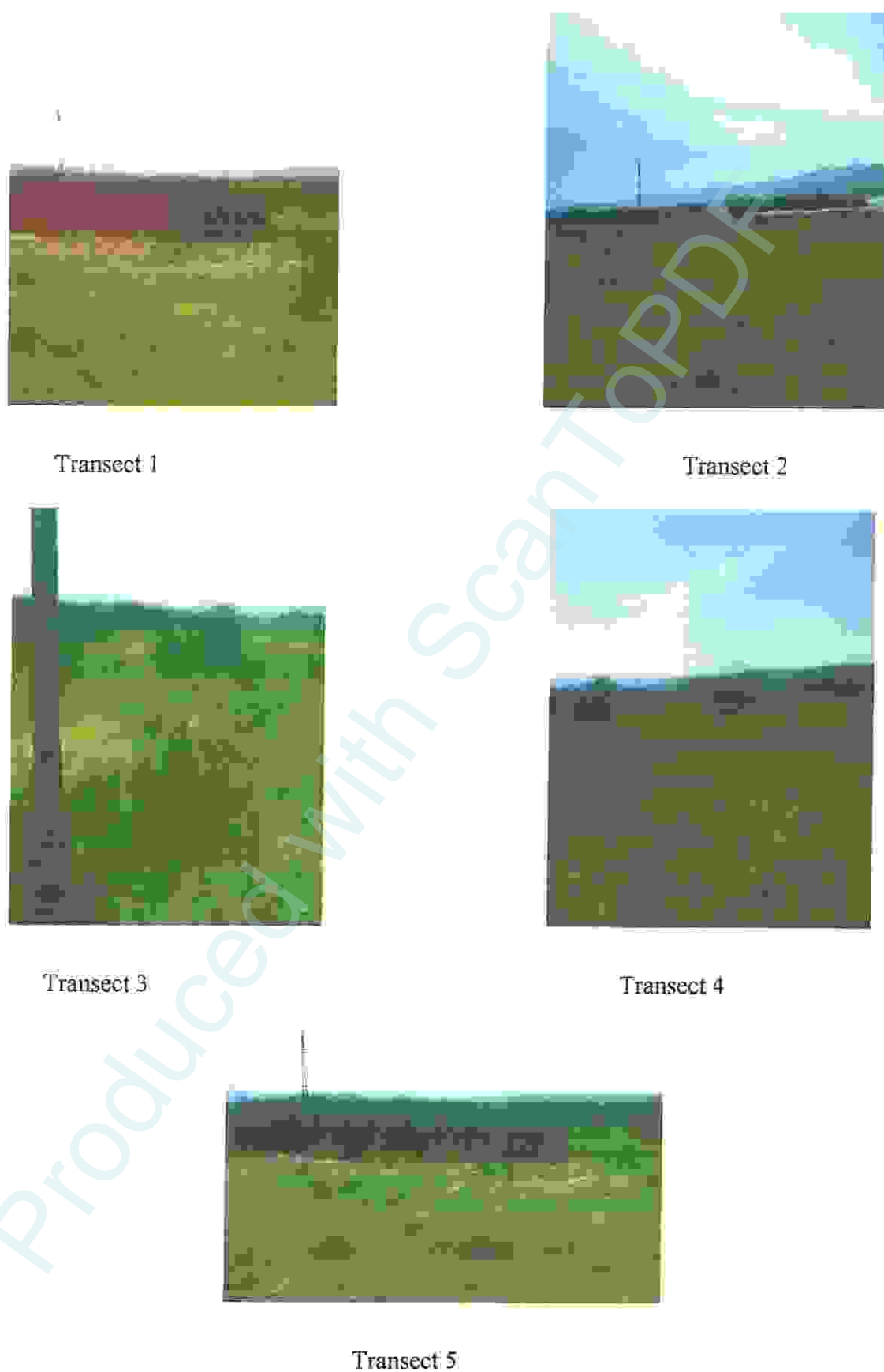


Figure. II.2 : Représentation photographique des 05 transects d'études de lac Tonga (Mai 2011).

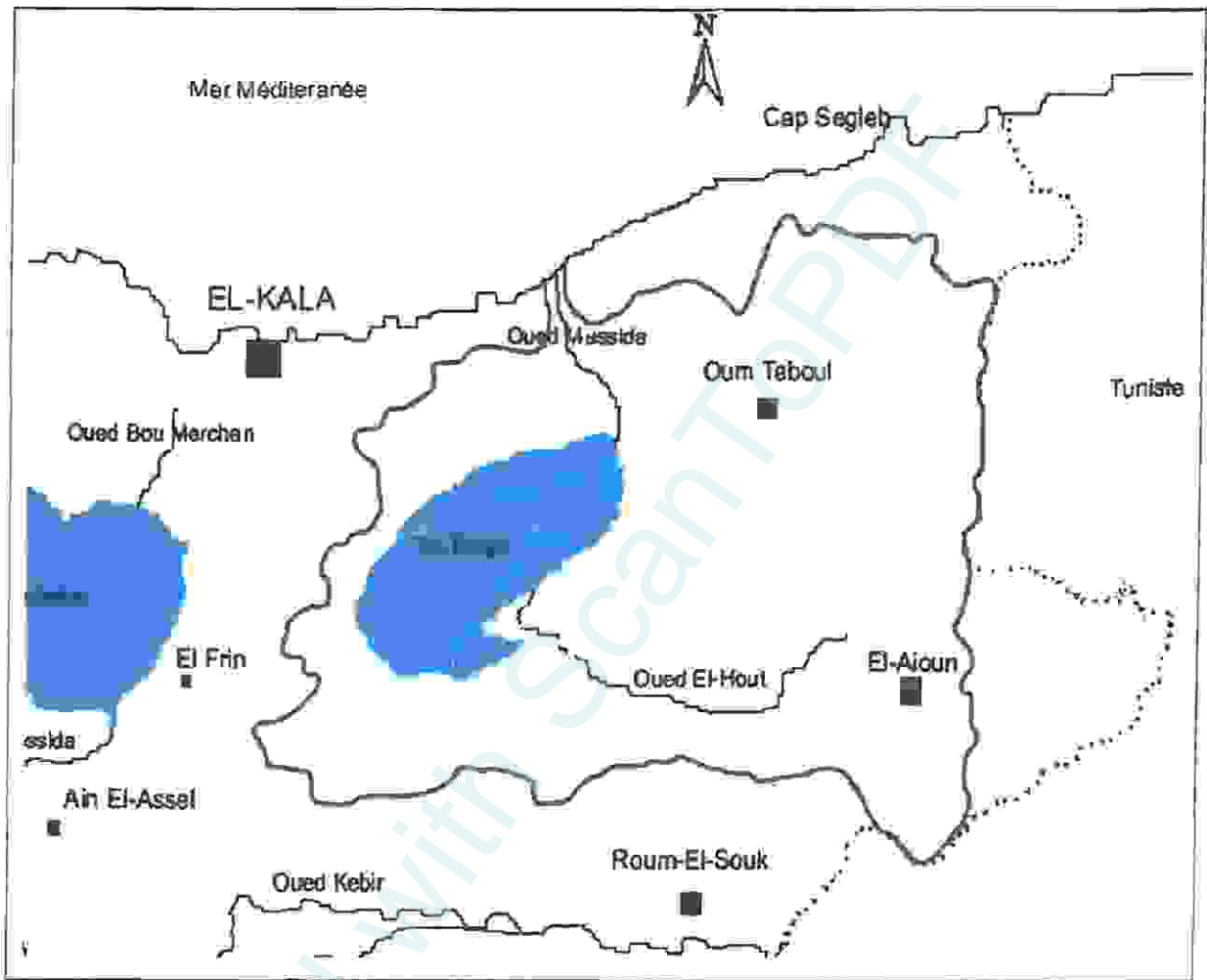
II.2.1.2.Délimitation :

Le bassin versant du lac Tonga est limité au Nord par des crêtes dunaires, variant entre 75 et 100 m et au NW par un mont, culminant à 167 m avec Argoub Erched.

Sa limite Est épouse pour une part la frontière Algéro-Tunisienne avec le Kef Segleb (327 m) au Nord de la chaâba Dridir, puis le djebel Haddeda (dont les barres de grès affleurant es culminent à une altitude variant entre 530 m (Kef Adjela), Kef Bab Abrik (573 m) et Kef Edmen (594 m), qui se poursuit à la hauteur d'El Aioun (274 m) avec le Djebel Kourima (Kef El Hammam :561 m), puis la route d'El Aioun- Oued El Hout (13 m); cette route emprunte la vallée séparant les deux bassins versants de l'Oued El Hout et de la vallée supérieure de l'Oued El Kebir.(Figure. II.3)

Le bassin est ensuite limité par une série de collines, dont les sommets ne dépassent pas 174 m (signal de Ras El feid) pour descendre à 112 m au koudiat Medjdour. Notons enfin que les collines de l'Ouest n'excèdent jamais 171 m (signal de la forêt de la calle au NW) et la moyenne se situe entre 50 m (altitude la plus faible au SW) et 110 m (au NW).

Quant au lac Tonga qui s'étend sur 7,5 Km de long et 4 Km de large, il est limité sur toute sa partie Ouest, Sud et Est par les derniers contreforts des montagnes de la Kroumirie, au Nord-Ouest par les collines gréseuses qui le séparent du lac Oubeira et au Nord par le cordon dunaire littoral qui le sépare de la mer méditerranée. D'une profondeur moyenne de 1,5 à 2 m distant de 3 km à la mer et relié à cette dernière par le chenal de la Messida. (Raachi, 2007)



Échelle : 1/200 000



-  : Limites du bassin versant du lac Tonga
-  : Frontière Algéro-Tunisienne.

Figure. II.3 : Carte de délimitation du bassin versant du lac Tonga.
(Source: LANDSCAP AMENAGEMENT, 1998).

II.2.2. Conditions du milieu physique

II.2.2.1. Géologie :

L'origine du Tonga date du Quaternaire, les mouvements tectoniques ont permis le creusement de sa cuvette. Au fond du lac se développent les argiles de Numidie qui assurent l'imperméabilité de cette dépression laguno-marine qui s'est transformée en lac d'eau douce par l'envasement du fond à la suite de dépôts importants de limons arrachés aux collines.

Le bassin versant du Tonga de 150Km² est constitué de diverses formations géologiques: sols de marécages, formés de limons de bas fonds, alluvions limoneuses formées de sable et limons récents, formations du Pontien, formées de conglomérats à ciments argileux, grès de Numidie qui sont quartzeux, blanchâtres, formant des reliefs abrupts, argiles de Numidie, formées de marnes argilo-schisteuses, argiles, grès et calcaires noirs de l'Eocène moyen qui constituent les contreforts entourant le lac. (Boumezbeur, 2002).

II.2.2.2. Pédologie :

On y distingue 4 types de sols, les sols des marais dans la partie centrale du lac, les sols tourbeux au niveau de l'aulnaie au Nord du Tonga, les dépôts alluvionnaires d'oued El Hout et oued El Eurg et autour du lac et les sols de prairies marécageuses qui s'assèchent. (Boumezbeur, 2002).

II.2.2.3. Hydrologie :

Le Tonga est alimenté d'une part par de nombreux affluents (petits ravins) secs en été tout au long des rives Ouest et sud et d'autre part par à l'Est et au Nord Est par des oueds et de 02 sous bassins versants, celui d'oued EL Hout au sud et d'oued El Eurg au Nord ; L'exutoire du Tonga étant l'oued Messida. (Boumezbeur, 2002).

II.2.2.3.Climatologie :

Le climat est certainement un facteur du milieu très important, il a une influence directe sur la faune et la flore (Touati, 2008). Il varie dans son ensemble, il est la résultante des différents paramètres suivants : température, pluviométrie, vents et humidité de l'air.

✓ La température :

La température dépend de l'altitude, de la distance du littoral et de la topographie (Seltzer1946 in Meziane, 2008). Les mois les plus froids sont janvier et février, alors que juillet et août constituent les mois les plus chauds. (Tableau II. 1) (Touati, 2008).

✓ 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 in Touati, 2008). Le mois de décembre est le mois le plus arrosé. (Tableau II. 1) (Touati, 2008).

✓ L'humidité :

Dans la région d'El Kala, le degré d'hygrométrie est très élevé tout au long de l'année et il est presque constant durant toute l'année. La variation de l'humidité d'une année à une année est très faible.

La mer, les nombreux plans d'eau ainsi que la richesse de la région en écosystèmes forestiers (zones montagneuses), contribuent au maintien d'une humidité élevée pendant toute l'année (Tableau II. 1) (Touati, 2008).

✓ Les vents

Les vents jouent un rôle très important dans notre région, puisqu'ils interviennent dans la pluviométrie. Ils sont caractérisés par leur fréquence, direction et vitesse. (Raachi, 2007)

Tableau II. 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).

II.2.3. Bioclimat :**II.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.

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

Q=quotidien pluviométrique

P=précipitations moyennes annuelles

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

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

➤ le quotidien de la région d'El Kala Q= 103.71 (TOUATI, 2008)

La Numidie est localisée dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud (Figure II.4.).

II.2.3.2. Diagramme Ombro-Thermique de Bagnouls et Gaussen :

Pour l'élaboration du diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen (1957), nous avons tenu compte des données climatiques bien précises qui sont les précipitations moyenne annuelle et les températures moyenne annuelle étalées sur plusieurs années des deux stations. Le but est déterminé la période sèche et la période humide.

Les courbes Ombro-Thermiques (Figure II.5.). Ainsi établies, nous ont permis de visualiser deux saisons distinctes :

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

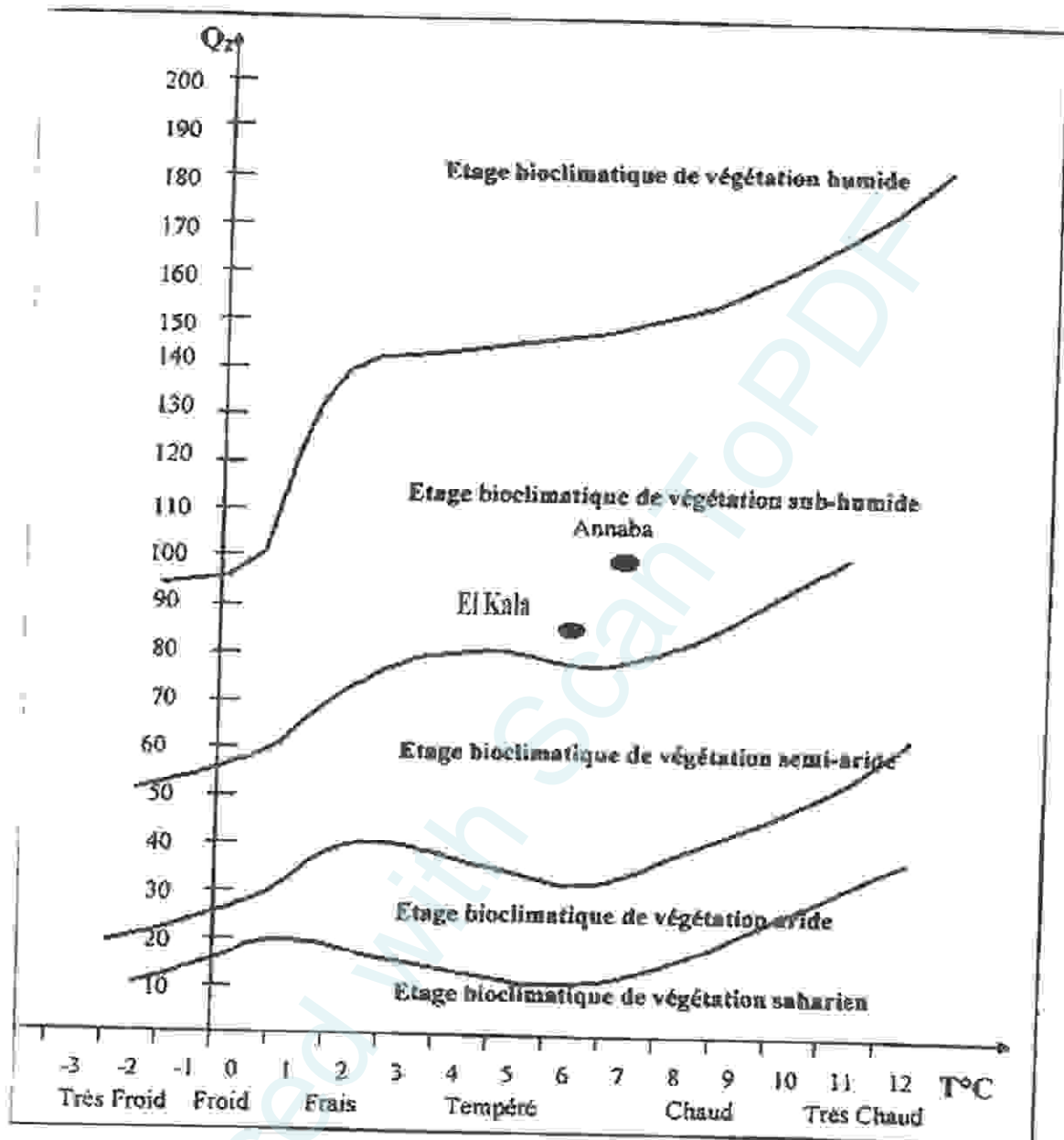


Figure II.4 : Situation des stations météorologiques de référence pour le climat de la Numidie dans le climagramme d'Emberger. (Touati, 2008)

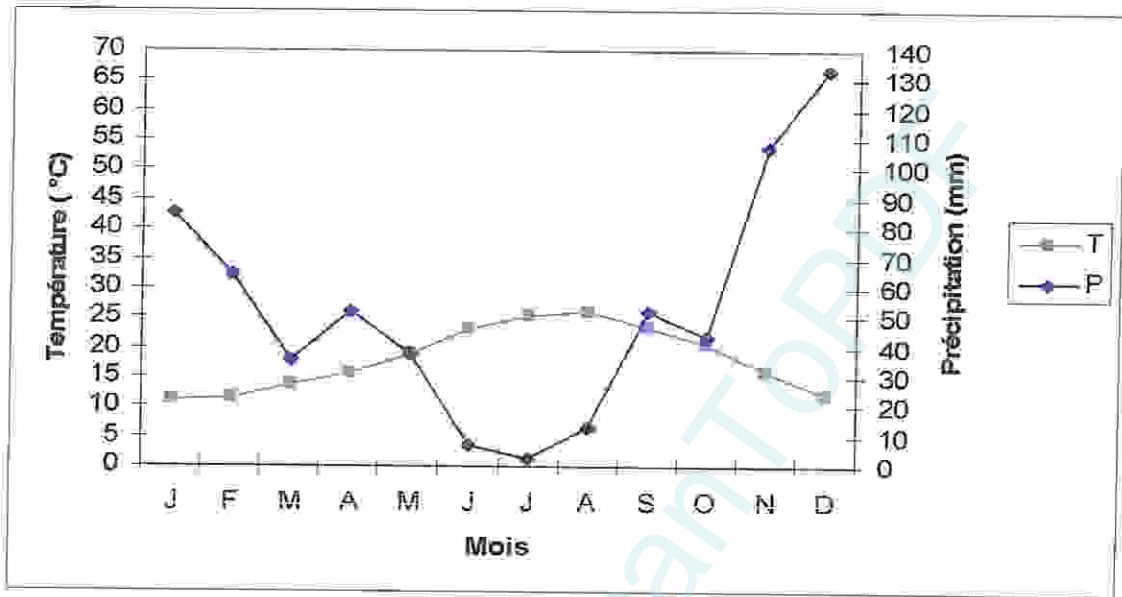


Figure II.5 : Diagramme ombro-thermique de la région d'El Kala (Touati, 2008)

Produced with Scantopdf

II.2.3. La biodiversité :**II.2.3.1. La flore :**

Le bassin versant du lac Tonga se trouve dans l'étage bioclimatique de végétation méditerranéen subhumide tempéré au Nord, dans l'humide doux et l'humide chaud au Nord Est, dans l'humide tempéré au Sud et à l'Est, ses collines occidentales sont communes avec celles du lac Oubeira (de Belair, 1990 *in* Raachi, 2007)

Ce milieu bioclimatique conditionne la répartition du couvert végétal, et d'après les zones du bassin versant du lac Tonga (littorale, sub-littorale et montagneuses), la végétation se répartit comme suit :

- Dans la zone littorale (le cordon dunaire) : se développe convenablement le pin maritime et le maquis à chêne kermes.
- Dans la plaine : on trouve l'aulnaie, qui comporte des ormes, des frênes et des saules.
- Dans les massifs montagneux : se développent le chêne liège, le chêne zeen et maquis dégradé de chêne liège.

✓ **La végétation aquatique du Lac**

Le lac présente une physionomie dominée par la présence des scirpes *Cyperus lacustris*, les phragmites *typha angustifolia*, de nénuphar blanc *nymphaea alba*, et d'iris *Iris pseudoacorus*. Sa surface est recouverte à 90 % par cette végétation émergente, il y existe 14 groupements dont dix associations, 82 espèces végétales recensées qui appartiennent à 31 familles botaniques, dont 32 espèces (39% de l'ensemble) sont classées d'assez rares à rarissimes (Kadid, 1989 *in* Raachi, 2007). Parmi les espèces rares nous citons *Marsilea diffusa*, *Nymphaea alba*, *Utricularia exoleta*.

II.2.3.2. La faune :

Construisent leurs nids dans la saulaie à l'intérieur du lac. Cette héronnière comprend l'aigrette garzette, le héron pourpré, le héron bihoreau, le héron crabier.

Il est également le site de nidification pour le busard des roseaux *Circus aeruginosus*, la poule d'eau *Galinula chloropus*, le râle d'eau *Rallus aquaticus*, les grèbes castagneux et huppé, l'erismaturé à tête blanche *Oxyura leucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, la poule sultane *Porphyrioporphyrus*, le blongios nain *Ixobrychus minimus*, la guifette moustac *Chlidonias hybridus*, l'ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* et bien d'autres espèces.

Le lac Tonga recense 22 espèces d'odonates qui appartiennent à quatre familles taxonomiques : Lestidae, Coenagrionidae, Aeshnidae et Libellulidae. (Saouche, 1993 in Raachi, 2007).

Plusieurs espèces de reptiles et d'amphibiens vivent dans le bassin versant du Tonga: *Emys orbicularis*, emyde lépreuse *Mauromys leprosa*, la grenouille verte *Rana saharica*, le discoglossé peint *Discoglossus pictus*, le crapaud de Mauritanie *Bufo mauritanicus*, le triton de poiret *Pleurodels poireti*, le psammodrome algiré *Psammodromus algirus*, le sep ocellé *Chalcides ocellatus*, le lézard ocellé *Lacerta pater* et la couleuvre vipérine *Natrix maura Testudo graeca* (Rouag, 1999 in Raachi, 2007).

Chapitre III : Matériel & méthodes

Produced with ScanTopDF

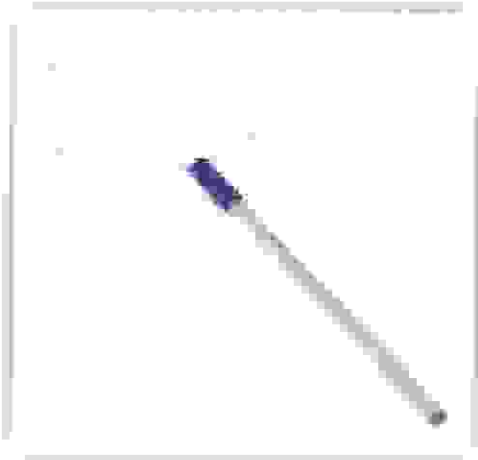
III .1. Matériel d'étude :

III .1. 1. sur le terrain :

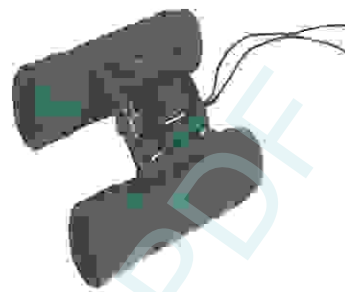
- Conductimètre
- Une épuisette avec un diamètre de mailles de 1mm
- Un profondimètre
- Des bouteilles en plastique
- Du formol aldéhyde à (5 %) pour la conservation des échantillons
- Bloc-notes
- Marqueur
- Jumelle
- Appareil numérique
- Guide d'ornithologie

III .1. 2. au laboratoire :

- Une loupe binoculaire
- Des boite de pétri
- Des flacons en plastiques
- Etiquettes
- Formol dilué à 5%
- Un ou deux guides pour identifier le matériel biologique
- des pinces – des pinceaux
- Des boîtes de collection



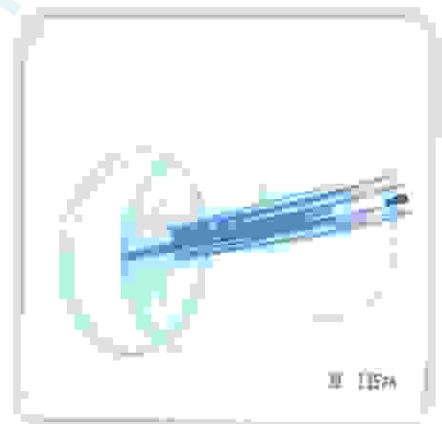
Une épauvette



Jumelle



Une Loupe binoculaire



Des boites de pétri et pinceaux



Conductimètre



Formol

Figure III.1 : Représentation photographique de matériel utilisé

III.2. Méthode de travail :

III.2.1. L'échantillonnage :

La méthodologie de travail consiste en un échantillonnage systématique à la fréquence d'une sortie par quinzaine pendant la période qui s'étale de d'Avril à Mai

L'échantillonnage a été effectué sur un spectre de 200 m dans le site subdivisé en cinq stations dont la distance entre elle est de 50 m et chaque station a été échantillonnée sur plusieurs niveaux en fonction de profondeur (< 10cm, 15cm, 30cm, 45cm)

La technique de récolte consiste à utiliser :

- ✓ Une épuisette d'un 01 mm de vide de maille ; les dix coups de filets (mouvement de va et Vien) ont été effectués dans chaque station aux niveaux des profondeurs mentionnés
- ✓ Le contenu du filet est récupéré dans des flacons en plastique sur lesquels noms et dates des prélèvements sont inscrits. une fois récoltée, la fixation de la macrofaune est effectuée sur place par l'ajout du formol à 5%.
- ✓ Sur les mêmes stations, chaque relevé est précédé par la mesure de la conductivité, la profondeur, la température de l'eau ainsi la présence, l'absence et la dominance de la végétation aquatique.
- ✓ **Les pots plantés :**

Dans chaque transect on a déplacé des pots verticalement à la surface du sol, et chaque pot est rempli au tiers de sa hauteur avec de l'eau.

III .2. 2. Le dénombrement des oiseaux :

L'observation des oiseaux aquatiques s'est faite au moyen d'une longue vue installée sur la berge de lac à l'aide d'une paire de jumelles.

Nous avons effectué deux observations par mois pour les prédateurs potentiels les oiseaux d'eau on a fait un scan rapide de la zone d'étude pendant 2 minutes deux fois par heure pendant la phase de luminosité

III .2. 3. Dépouillement et dénombrement :

On sépare les individus appartenant aux différents ordres faunistiques d'une même station. Ce tri et la détermination sont faits à l'aide d'une binoculaire.

Les taxons faunistiques sont conservés dans des petits flacons en verre, contenant du formol 5%.

On a recouru lors de l'identification à différents guides, ouvrages et publications relatives aux macros invertébrés.

Pour les clés de détermination, nous avons consulté la documentation suivante :

(Tachet et *all* et guide entomologique)

III .2. 4. Analyse des données :

Une fois que la liste des espèces animales d'un peuplement est établie, il est possible de déterminer un certain nombre de caractéristiques de ces espèces.

III .2. 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, 1994in Meziane, 2009).

- **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 :

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

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

P : nombre total de relevés effectués.

III.2.4.2. 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 (Touati, 2008)

- 1) L'analyse des distributions d'abondance (modèles de Preston, Motomura, Mac Arthur).
- 2) De façon plus simple, au moyen d'indice synthétique de diversité (Mekki, 1998).
- 3) La diversité d'un peuplement s'exprime aussi par le nombre d'espèces présentes (richesse spécifique).

Chapitre IV :

Résultats & discussion

Produced with Scantopdf

IV.1. la fluctuation des variables abiotiques :**IV.1. 1.la Conductivité :**

La conductivité est un paramètre très important pour la dynamique des peuplements, elle est permet d'évaluer rapidement le degré de minéralisation d'une eau, c'est-à-dire la quantité de substances dissoutes dans l'eau.

La courbe (IV.1) montre qu'une conductivité maximale de 1355 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a été observé pour une profondeur de 0 cm, cependant la conductivité pour les autres profondeurs (15, 30, 45 cm), la conductivité oscille entre 600- 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Les courbes (IV.2- IV.3-IV.4) montrent qu'une conductivité oscille entre 500- 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$

La courbe (IV.5) montre qu'une conductivité oscille entre 500- 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$

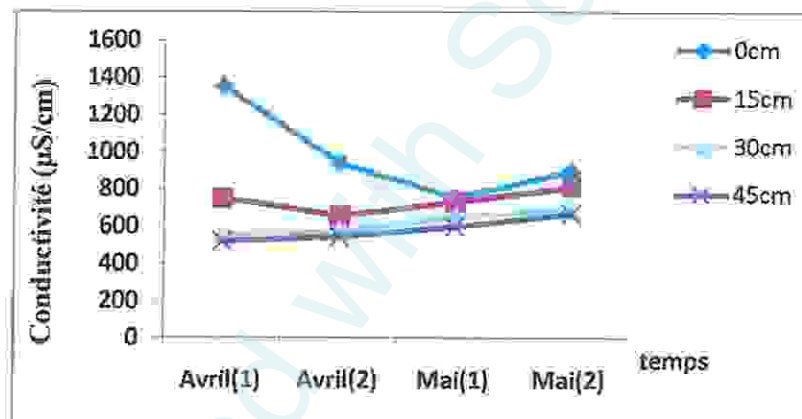


Figure IV.1. : Variation de la conductivité du transect 1

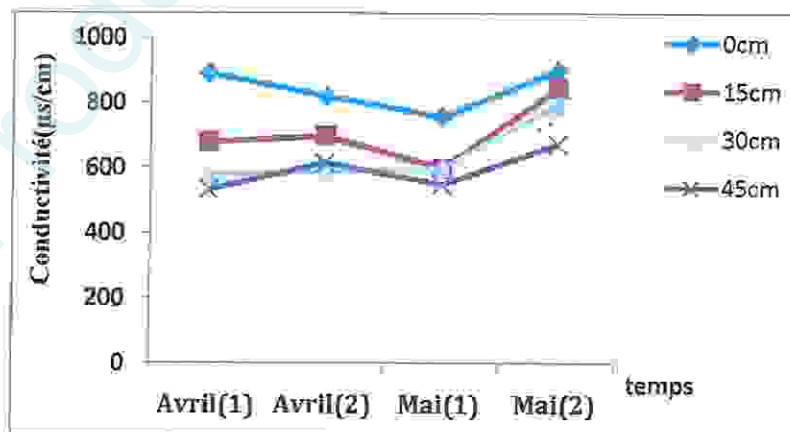


Figure IV.2. : Variation de la conductivité du transect 2

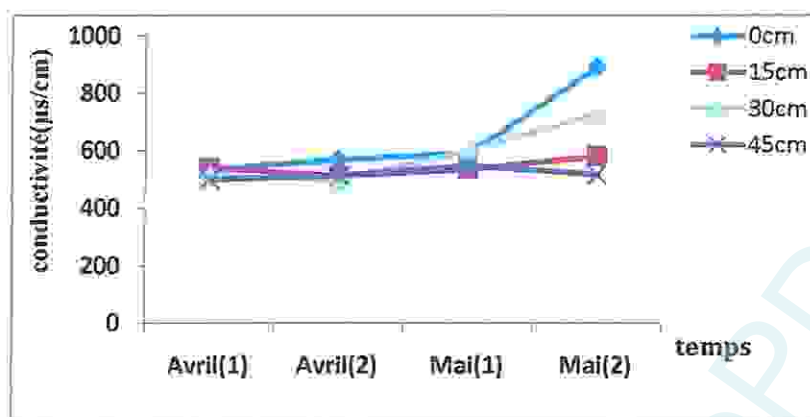


Figure IV.3. : Variation de la conductivité du transect 3

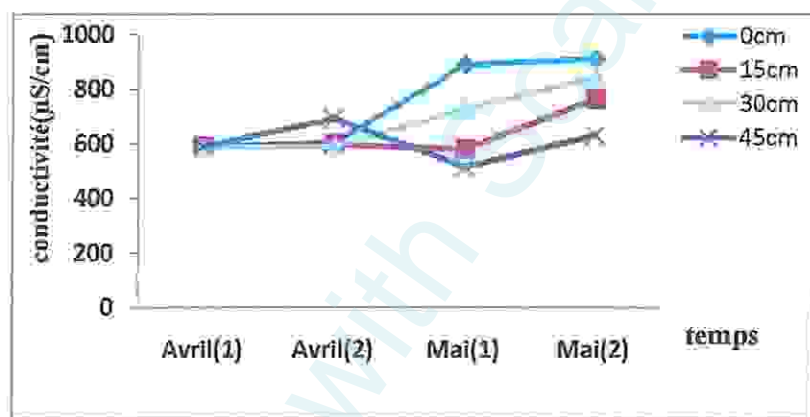


Figure IV.4. : Variation de la conductivité du transect 4

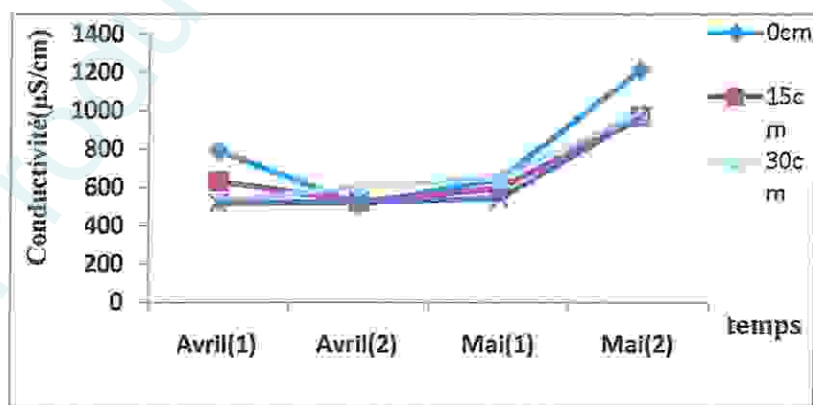


Figure IV.5. : Variation de la conductivité du transect 5

IV.1.2. La température :

La température joue un rôle important dans le développement, la croissance et le cycle biologique de la majorité des insectes aquatiques. Elle peut agir également sur la localisation des espèces et la densité des populations (Dajoz, 1985 *in* Bouhala Z, 2009).

Les mesures de la température durant notre période d'étude montre

- Une augmentation d'Avril à Mai.
- Une diminution progressive de la température allant de la berge vers les stations fondes (Fig IV.6, Fig IV.7, Fig IV.8, Fig IV.9, Fig IV.10)

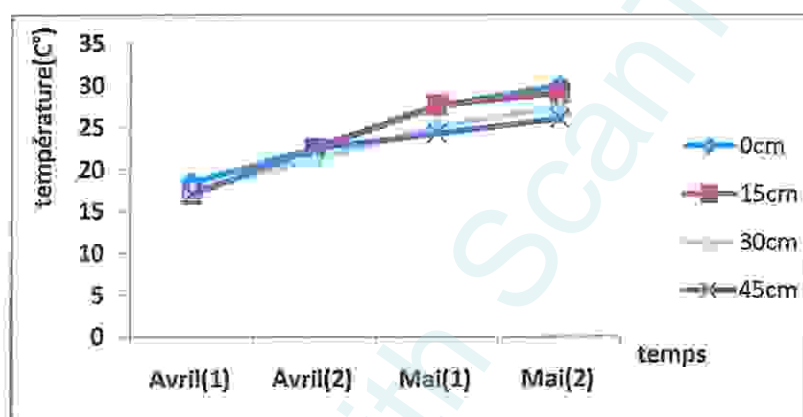


Figure IV.6. : Variation de la température de l'eau du transect 1

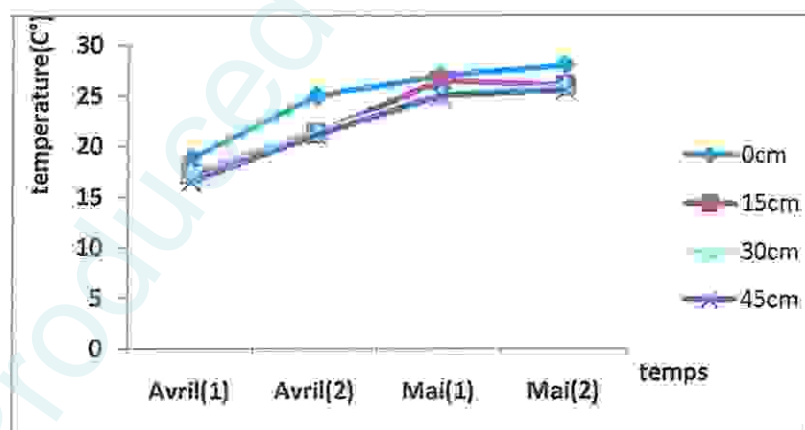


Figure IV.7. : Variation de la température de l'eau du transect 2

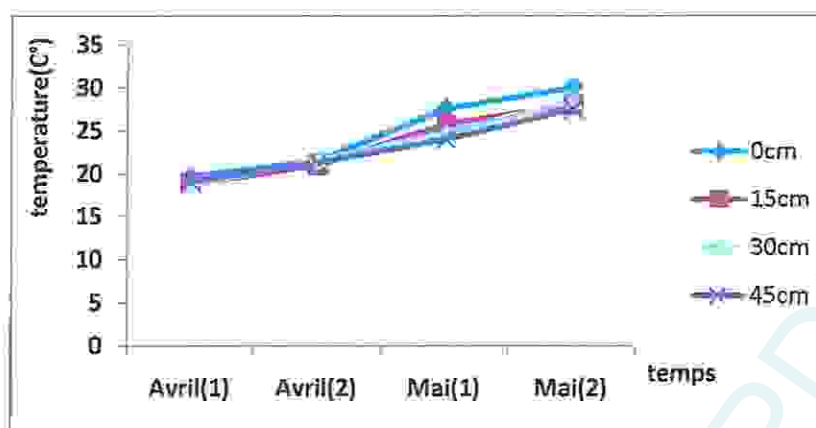


Figure IV.8. : Variation de la température de l'eau du transect 3

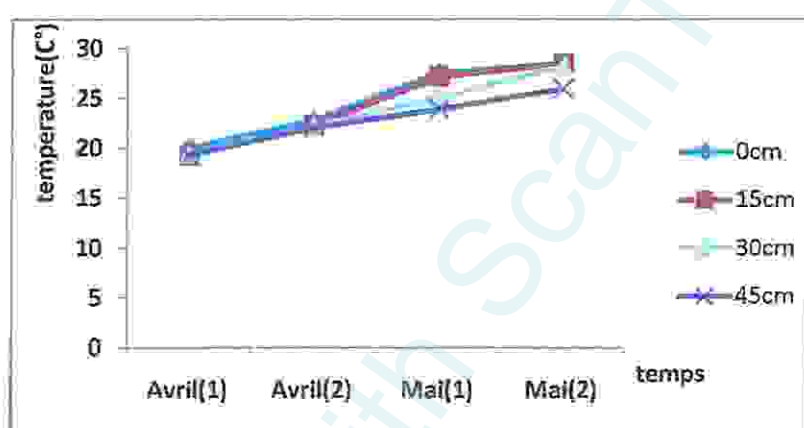


Figure IV.9. : Variation de la température de l'eau du transect 4

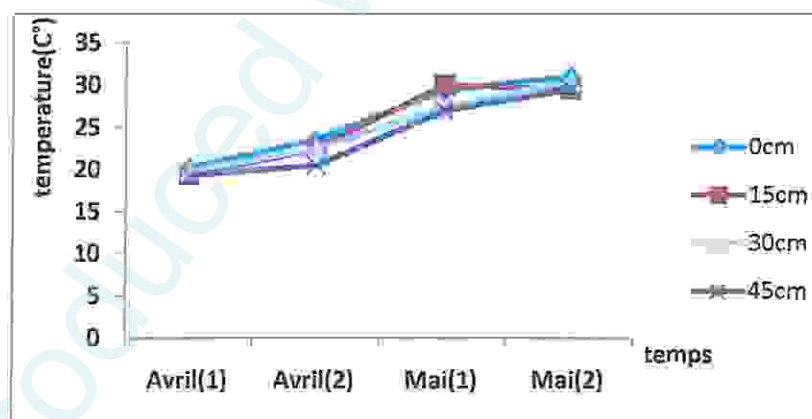


Figure IV.10. : Variation de la température de l'eau du transect 5

IV.1.3. Le recouvrement végétal:

Dans les eaux stagnantes le rôle de la végétation est également considérable sur le bord des lacs, étangs et mares ; c'est le développement de la ceinture de végétaux hydrophytes qui favorisent l'établissement de la faune entomologique, permettant aux divers Insectes de se nourrir, se reproduire, se métamorphoser. C'est pourquoi, d'ailleurs, soit la destruction de cette végétation soit sa disparition par changement de niveau du plan d'eau est directement préjudiciable à la faune entomologique

Le secteur de la distribution végétal montre qu'aux niveaux des transects échantillonnées selon la profondeur le recouvrement de la végétation est atteigne le premier quasi au niveau (45 cm) avec un pourcentage de (37%) par contre la profondeur (0 cm) est noté avec un taux peu faible (15%). (Fig.IV.11).

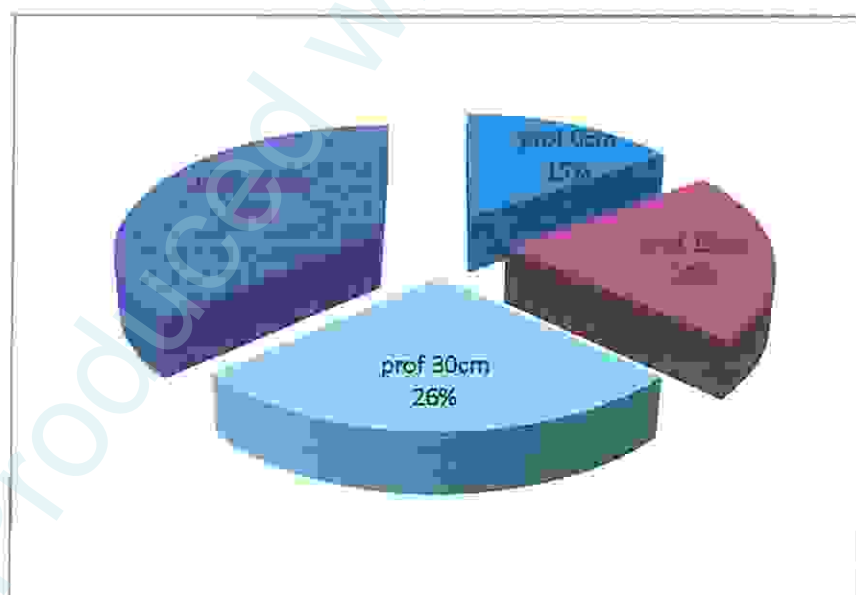


Figure IV.11 : la distribution de la végétation selon la profondeur

IV.2. Résultat et discussion :**IV.2. 1. Check –liste des taxa faunistique aquatiques du lac Tonga :**

Durant notre période d'étude nous avons signalé la présence de 29 taxa faunistique aquatiques à travers les 5 transects et les différentes profondeurs échantillonnées (Tab .IV.1)

Tab.IV.1. Check –liste des taxa faunistique aquatiques du lac Tonga

Taxon	Avril (1)	Avril (2)	Mai (1)	Mai (2)
<i>Anyzoptere</i>	369	379	302	115
<i>Zygoptere</i>	31	41	27	7
<i>Naucoridae</i>	326	266	152	324
<i>Corixidae</i>	120	127	74	9
<i>Gerris</i>	0	5	0	3
<i>Belostomatidae</i>	4	5	4	2
<i>larve de coleoptere</i>	53	30	25	20
<i>Helochares lividus</i>	73	84	239	309
<i>Noterus laevis</i>	37	37	6	8
<i>Hydrophydrus guinensis</i>	39	27	54	46
<i>Copelatus sp</i>	3	2	8	20
<i>Hygrobia Tarda</i>	100	167	81	38
<i>Laccobus mulsanti</i>	2	0	23	61
<i>Quadrupenctatus</i>	34	33	28	152
<i>Berosus affinis</i>	19	20	12	2
<i>Agabus sp</i>	0	0	10	5
<i>Dryops</i>	0	1	0	0
<i>Hydrous piceus</i>	3	0	1	1
<i>Helophorus pallidipennis</i>	0	0	1	0
<i>Noterus</i>	0	0	14	24
<i>Cybistre tripenctatus</i>	2	0	3	0
<i>Cybistre senegalencus</i>	2	0	0	0
<i>Larve d'éphéméroptères</i>	39	5	22	102
<i>larves de diptères</i>	17	12	9	7
<i>Araignées</i>	10	3	4	24
<i>Têtards</i>	208	258	154	127
<i>Poissons</i>	49	70	55	34
<i>Gastéropodes</i>	467	405	402	400
<i>Sangsus</i>	8	28	13	11

IV.2. 2. La distribution des différentes taxa faunistique en fonction de temps :

- La biomasse totale est maximale dans le mois d'avril, et diminuée dans le mois de Mai (Fig IV.12)
- La biomasse des vertébrés et invertébrés est variée, on observe que leur biomasse est maximale dans la 1ere et la 2eme sorties et après elle diminuée (Fig IV.13.)
- La biomasse des vertébrés avant une augmentation en Avril et puis une diminution en Mai(Fig IV.14.)
- La biomasse des arthropodes augment entre Avril et Mai, au contraire des gastéropodes qui diminué dans la même période d'étude (Fig IV.15.)
- La classe des insectes avait une biomasse constante dans toute la période d'étude dont :
 - Les coléoptères ont une augmentation entre Avril et Mai ou contraire des odonates qui ont une diminution au cours de la même période, Les hémiptères ont une biomasse totale stable (Fig IV.16.)

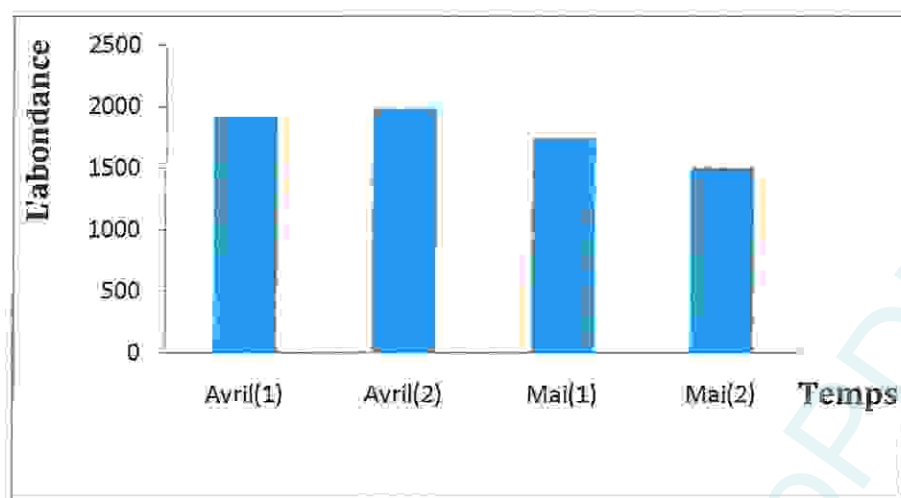


Fig. IV.12 : La distribution des taxa faunistiques en fonction du temps

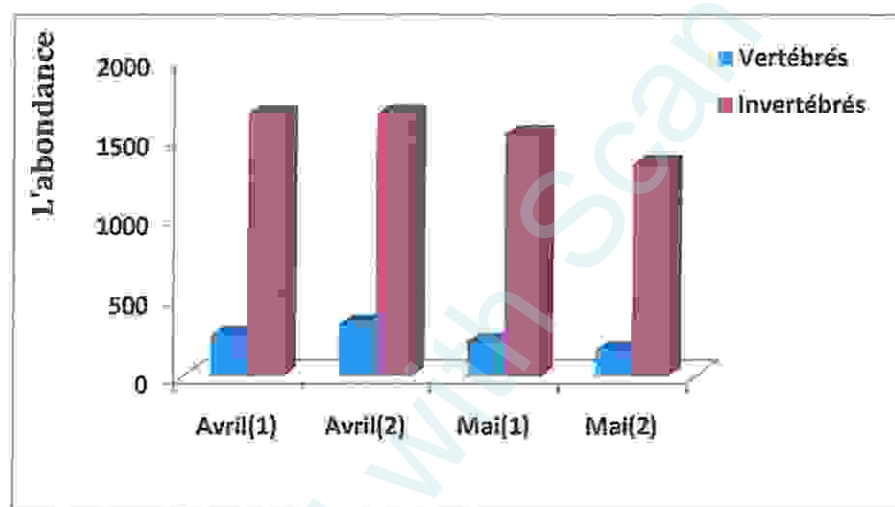


Fig. IV.13 : La distribution des vertébrés et invertébrés en fonction du temps

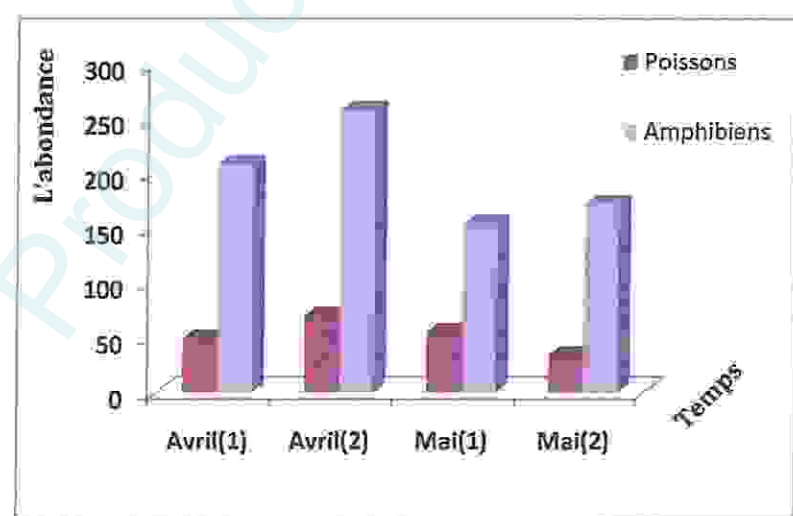


Fig. IV.14 : La distribution des vertébrés en fonction du temps

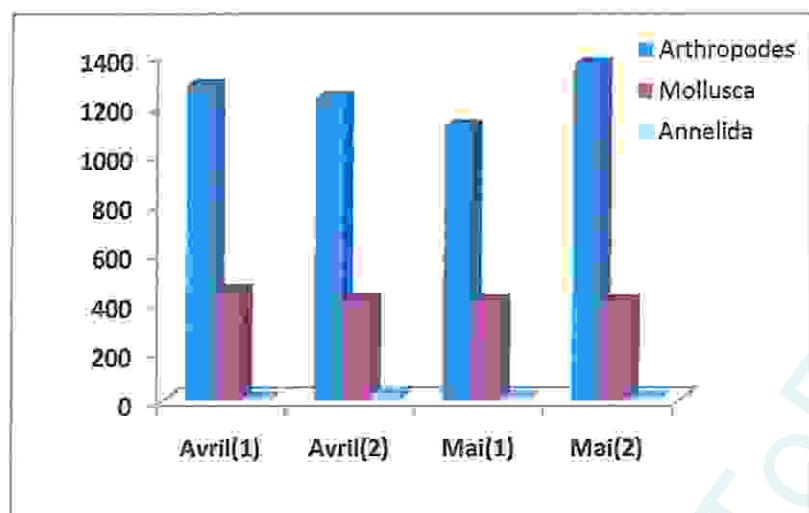


Fig.IV.15 : La distribution des invertébrés en fonction du temps

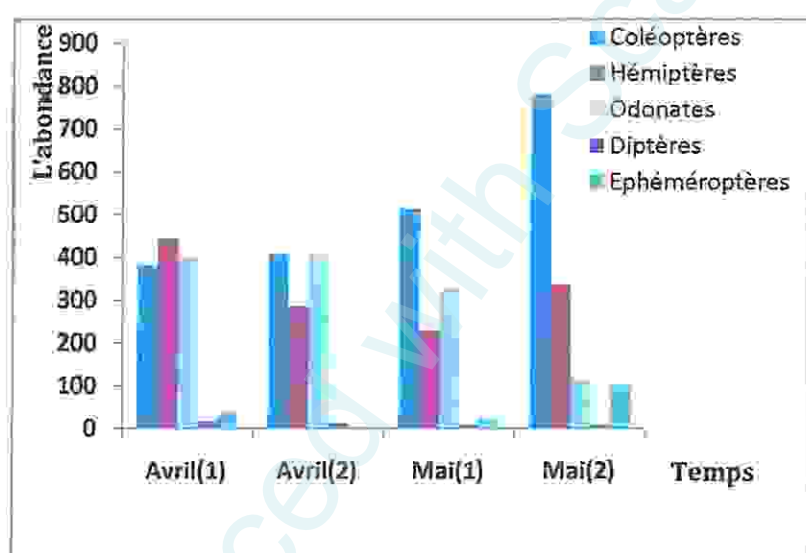


Fig.IV.16 : La distribution des insectes aquatiques en fonction du temps

IV.2.3. La distribution des différentes taxa faunistique en fonction de la profondeur :

- La biomasse dans la profondeur P 0cm est maximal tandis que dans les autres Profondeurs est moins avec des valeurs approximative (Fig IV.17)
- La biomasse des vertébrés et invertébrés avait une grande valeur dans les profondeurs P 0 cm avec une stabilisation dans les autres profondeurs (Fig IV.18)
- La biomasse des poissons est maximale dans la profondeur P 45cm, et La biomasse des amphibiens est maximal dans la profondeur P 0cm (Fig. IV.19)
- La biomasse des arthropodes est maximale dans la profondeur P 0cm, au contraire des gastéropodes qui ont une biomasse maximale dans la profondeur P 45cm (Fig. IV.20)
- La biomasse des coléoptères et des odonates est maximale dans la profondeur 0 cm Et après elle est diminuée en fonction de la profondeur.
- La biomasse des hémiptères est presque stable dans les différentes profondeurs Tandis que la biomasse des éphéméroptères n'est pas liée avec ce paramètre (Fig. IV.21)

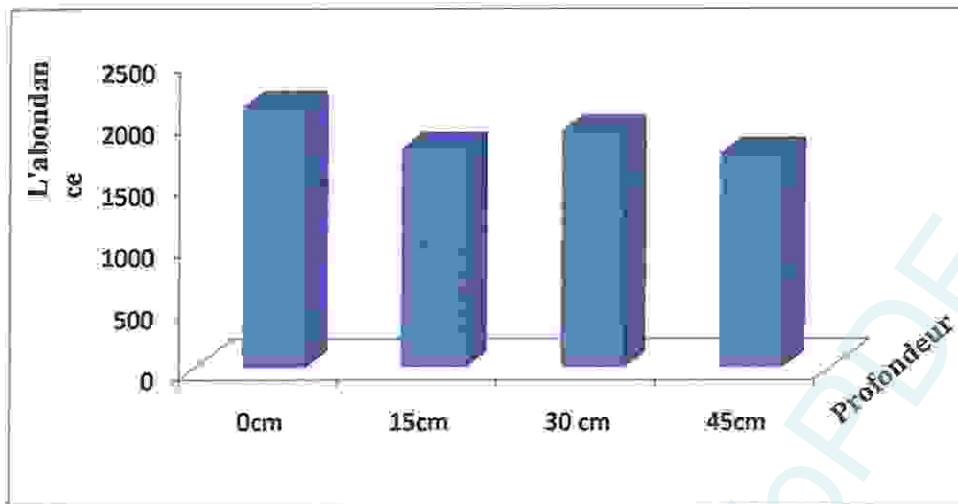


Fig .IV.17 :La distribution des taxa faunistiques selon la profondeur

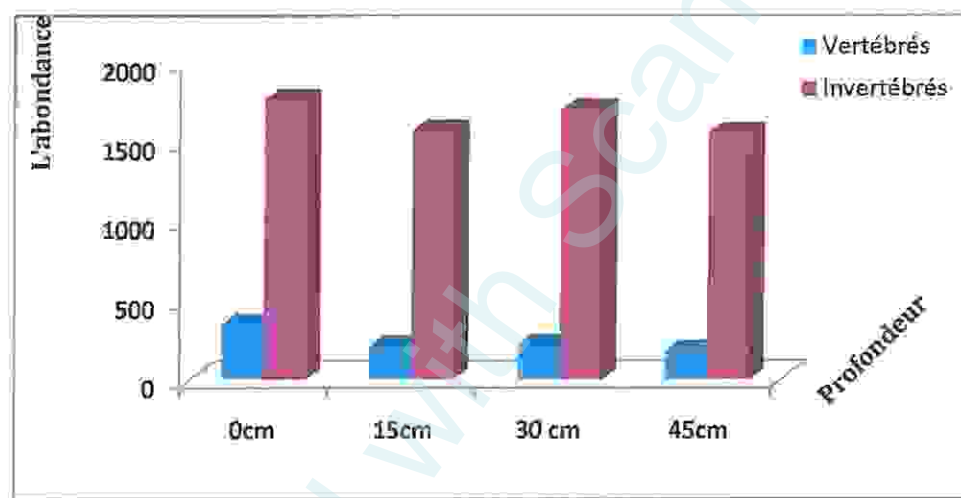


Fig.IV.18 : La distribution des vertébrés et invertébrés selon la profondeur

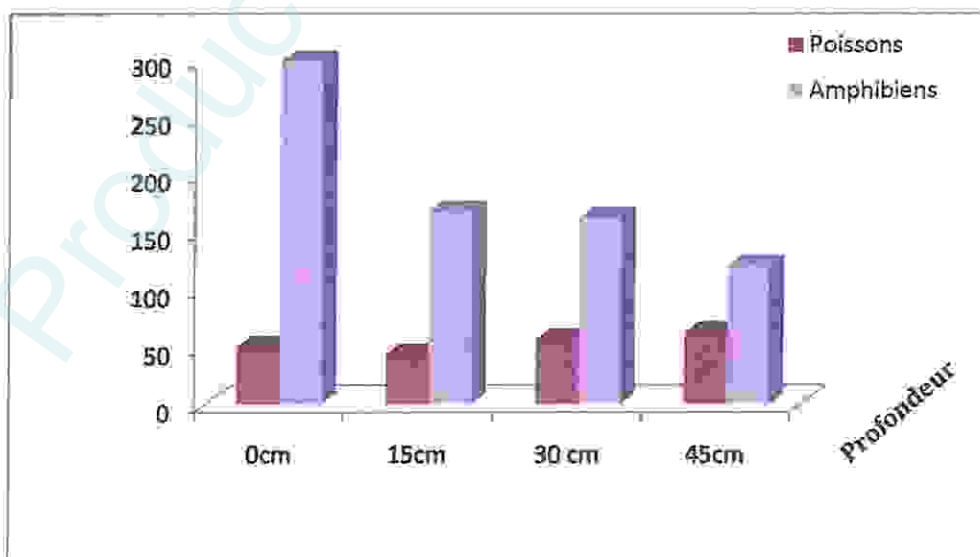


Fig.IV.19 : La distribution des vertébrés selon la profondeur

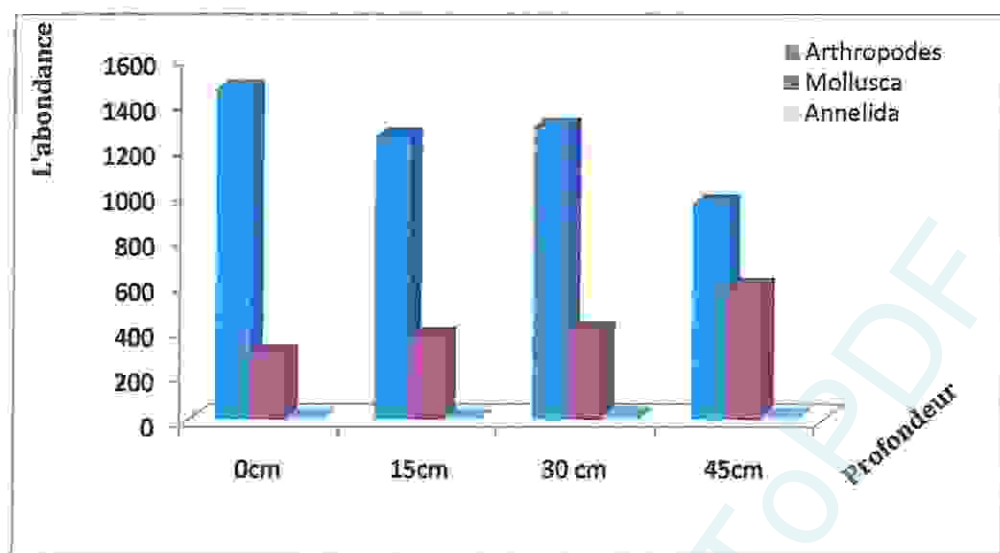


Fig.IV.20 : La distribution des invertébrés selon la profondeur

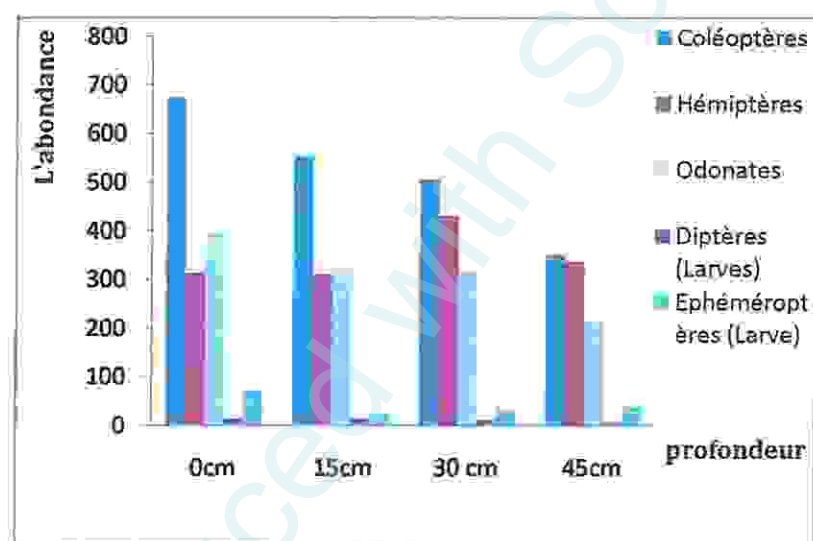


Fig.IV.21 : La distribution des insectes aquatiques selon la profondeur

IV.2.4. Check-liste des taxa faunistiques terrestres :

L'implantation des pots de berber dans les 5 transects différents nous a permis de recenser 6 Taxa faunistiques terrestres (Tab. IV.2)

Tab. IV.2. Check-liste des taxa faunistiques terrestres :

taxa/mois	Avril (1)	Avril (2)	Mai (1)	Mai (2)
Coléoptère	26	21	20	26
Hyménoptère	13	24	24	28
Orthoptère	0	0	3	1
Dermaptère	1	0	0	1
Arachnide	3	5	6	5
Crustacé	0	3	2	0

IV.2.5. La distribution des proies terrestres en fonction de la profondeur :

Le nombre des proies terrestres qui sont collectés par les pots barber est très varié et nous remarquons une augmentation en fonction de temps (Fig. VI.22)

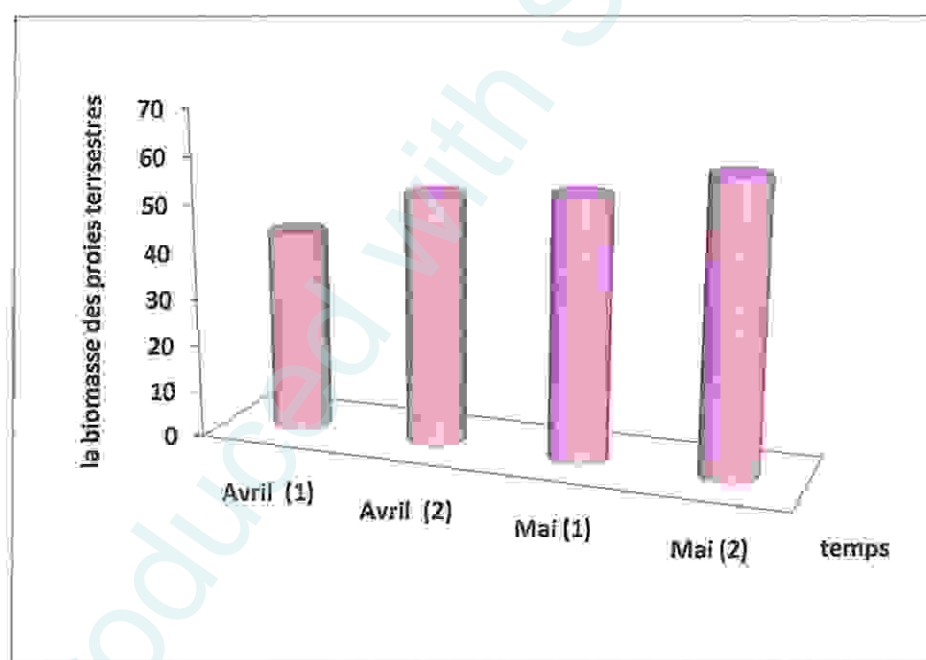


Fig.IV.22: La distribution des proies terrestres en fonction du temps

IV.2.6. L'abondance des proies terrestres par ordre :

Nous avons signalé une dominance des Coléoptères (93 individus) pendant notre échantillonnage avec un nombre de (02) individus pour les Dermaptères (Fig. VI.23)

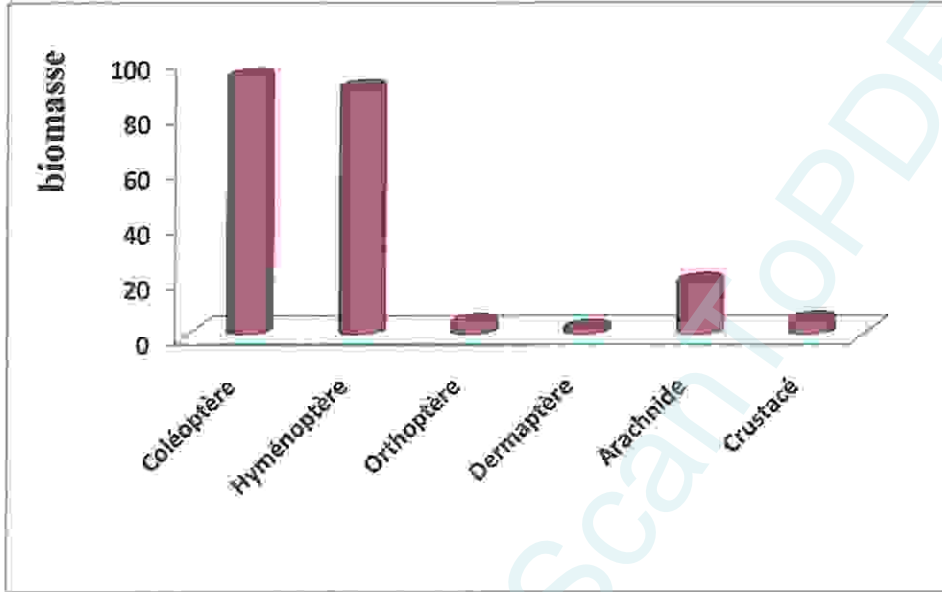


Fig.IV.23 : L'abondance des proies terrestres par ordre

IV.2.7. La Répartition des prédateurs (oiseaux d'eaux) selon la profondeur :

Le statut des oiseaux d'eaux potentiels nous informons que l'abondance de *Ardea ibis* et *Ardeola ralloides* est le maximum au niveau terrestre et le minimum à la profondeur 0 cm

On observe un nombre maximal des *Fulica atra* et *Gallinula chloropus* à la profondeur 45 cm,

l'abondance d'*Aigretta garzetta* est le maximum au niveau terrestre et le minimum à la profondeur 15 cm (Fig. IV.24)

IV.2.8. La Répartition des prédateurs (oiseaux d'eaux) selon le temps :

Dans le mois d'Avril on a remarqué une dominance *Ardea ibis*, *Fulica atra*, par contre il ya une faible représentatif d'*Ardeola ralloides*, *Gallinula chloropus* et *Aigretta garzetta* est presque absente.

Dans le mois d'Mai on a observé une augmentation de l'abondance de tous les oiseaux (Fig. IV.25)

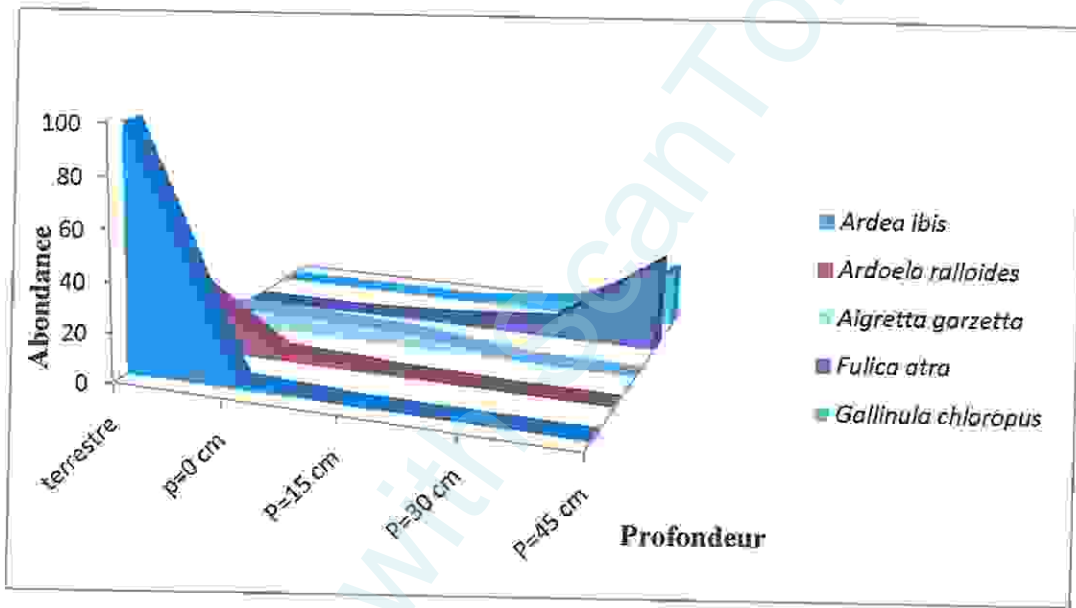


Fig. IV.24 : La Répartition des prédateurs (oiseaux d'eaux) selon la profondeur

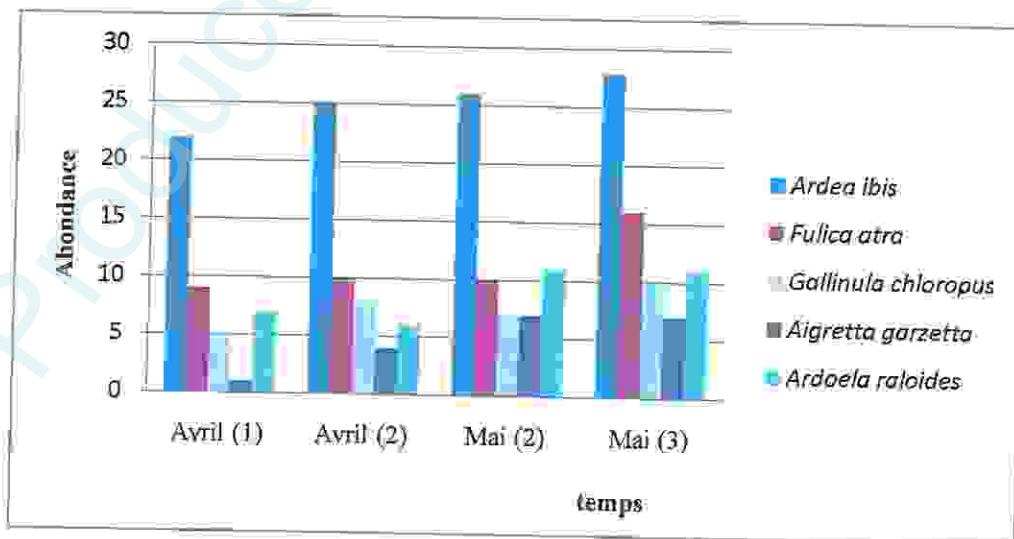


Fig. IV.25 : La Répartition des prédateurs (oiseaux d'eaux) selon le temps

IV.2.9. La corrélation entre les proies aquatiques et les prédateurs :

Selon la figure, on constate que :

* L'abondance des proies atteint son maximum à la profondeur 0 cm avec une

Présentation faible des prédateurs parce que :

Ardea ibis et *Ardeola ralloides* s'alimentent beaucoup plus au niveau terrestre et parfois,

Ils s'approchent au niveau 0cm

*Par contre, la profondeur 45 cm contient un faible taux des proies avec une grande

Représentativité de la *Fulica atra*, ça nous confirme qu'elle est une espèce

Végétarienne et leur alimentation n'est pas liée à la présence des proies (Fig IV.26)

IV.2.10. La corrélation entre les proies terrestres et les oiseaux d'eau :

Dans la figure (IV.27) et en fonction de temps, nous avons constaté une corrélation positive

selon les pots et les oiseaux (à la présence de 28 individus d'oiseaux en marque

l'existence de 62 insectes terrestres).

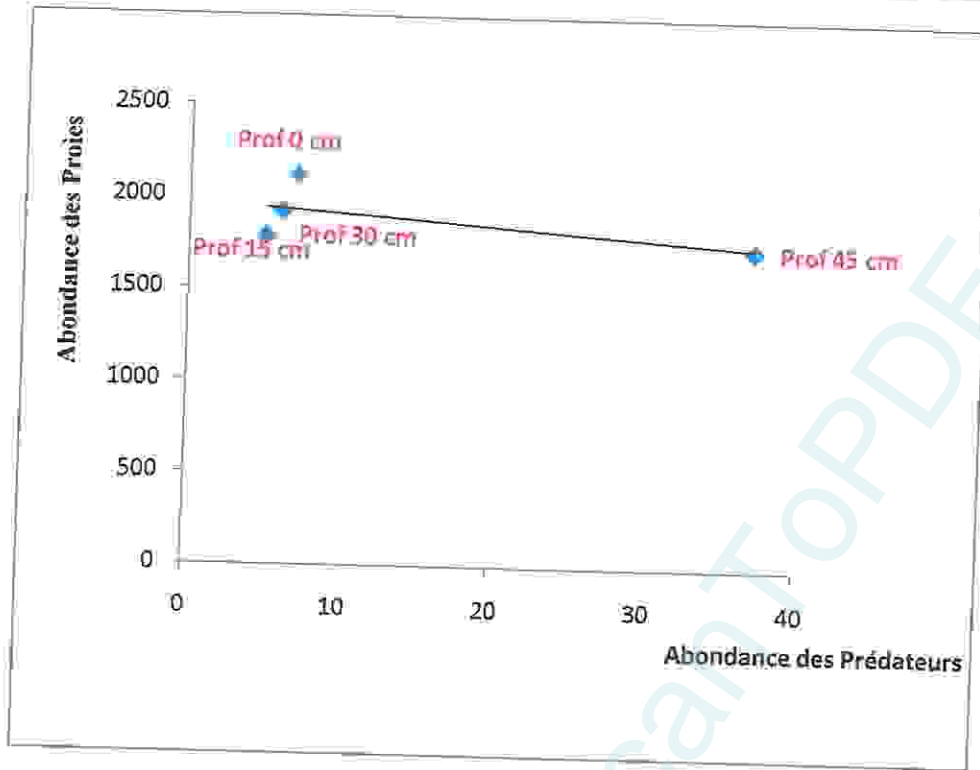


Fig.IV.26: Corrélation entre les proies aquatiques et les prédateurs

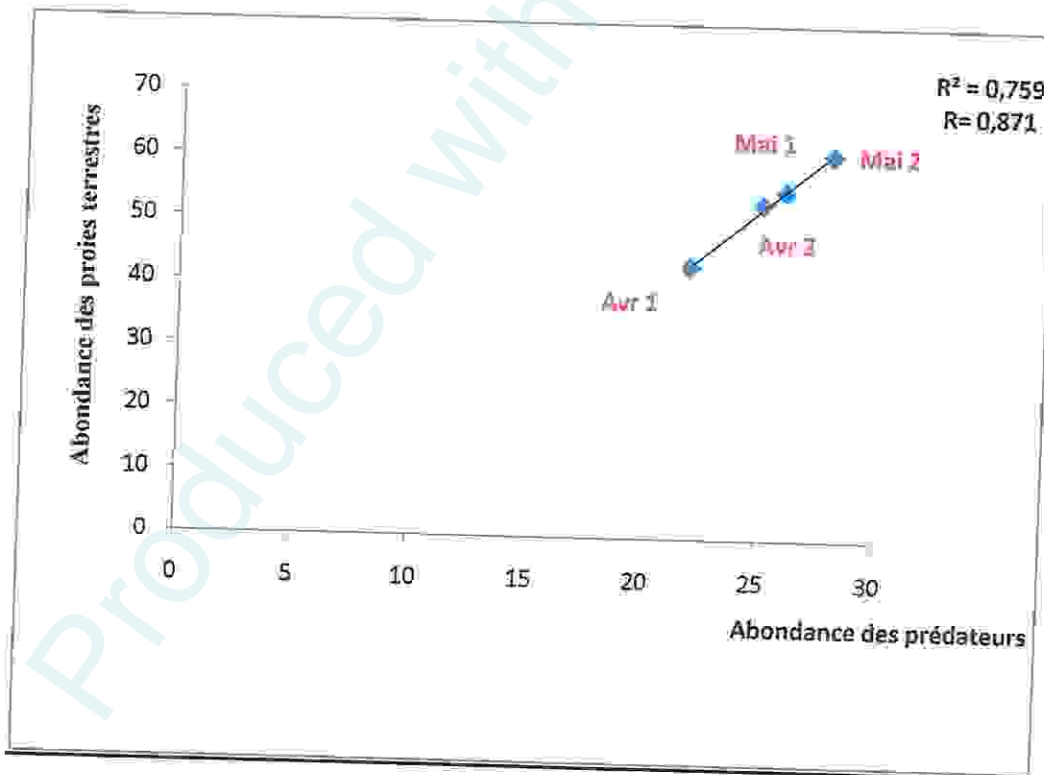


Fig.IV.27: Corrélation entre les proies terrestres et les prédateurs

Conclusion

Produced with ScantOPDF

Conclusion :

Cette étude préliminaire sur la distribution spatio-temporelle des prédateurs/ proies réalisée en début d'Avril à Mai 2011 au lac Tonga apporte quelques informations nouvelles sur l'écologie des ressources trophiques et leurs relations avec les oiseaux d'eaux et puis la distribution spatio-temporelle de ces derniers.

D'après cette étude nous avons obtenu les résultats suivants :

- ❖ Parmi les facteurs qui permettent de comprendre la répartition des oiseaux d'eaux : les ressources trophiques alimentaires et les lieux d'alimentation jouent un rôle important.
- ❖ Le calcul de l'abondance, la fréquence, la répartition de la faune aquatique montre que lac Tonga regroupe une faune très variée.
- ❖ Des données originales sur la prédation des oiseaux d'eaux dans le lac, en terme de répartition selon les différents niveaux de profondeur donc le site d'alimentation très attractif et très fréquenté pour chaque oiseaux.
- ❖ Une réalisation du recensement maximal des oiseaux d'eaux présents sur les transects échantillonnées en fonction de l'espace et de temps.
- ❖ Les prédateurs doivent trouver des proies, il est évident qu'ils ont intérêt, d'un point de vue de dépense énergétique, à rechercher plutôt des concentrations que des proies dispersées ce qui explique une corrélation positive entre les macros invertébrées et les oiseaux d'eaux en fonction de la profondeur, Donc il est possible

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

Les résultats de notre étude malgré la courte durée confirment qu'il existe une corrélation positive entre la richesse spécifique aquatiques « ressources trophiques » et la présence des oiseaux d'eaux « prédateurs » dans le site d'étude.

Produced with ScanTOPDF

Résumé

Produced with ScantOPDF

Résumé :

Durant deux mois (Avril 2011 / Mai 2011), nous avons étudié la distribution spatiale et temporelle des proies et prédateurs d'une parcelle de 200 m de long de lac Tonga qui font l'objet d'un suivi la relation entre eux.

Nous avons aussi suivi la répartition des oiseaux selon l'espace et le temps par la méthode de scan une fois par 15 jours.

Nous avons procédé à l'interprétation d'une certaine corrélation spatiale et temporelle entre les ressources trophiques et les oiseaux d'eau.

Abstract

During two months (April 2011 / May 2011), we studied the spatial and temporal distribution of prey and predators of a parcel of 200 m long lake that Tonga are being monitored the relationship between them.

We also monitored the distribution of birds in relation to space and time by the method of scanning for another 15 days.

We performed the interpretation of a certain correlation between the spatial and temporal food resources and water birds.

منخص

خلال شهرين (أبريل 2011 / مايو 2011)، قمنا بدراسة التوزيع المكاني والزمني للفريسة والحيوانات المفترسة لقطعة بطول 200 م من بحيرة تونغا ويجري حاليا رصد العلاقة بينهما.

وتابعنا أيضا توزيع الطيور فيما يتعلق المكان والوقت من خلال طريقة المسح وذلك مرة واحدة كل 15 يوما.

قمنا بتفسير وجود علاقة معينة بين الموارد الغذائية المكانية والزمانية والطيور المائية.

Références bibliographiques

Produced with Scantopdf

Références bibliographiques

- Benslimane N, (2001). « Contribution à l'étude écologique des zones humides de la Numidie orientale et des zones de Guerbes ». Mémoire d'ingénieur, univ Badji Mokhtar
- Bouhala.Z, Hadjoudj.S, (2009). « Contribution à la l'étude typologique des mares temporaires du la Numidie orientale (cycle6 :2006-2007) ». Mémoire d'ingénieur. Université 08Mai, Guelma
- Boucenna .N, Bouyeddâ .N, Guebailia.A, (2009). « Ecologie des mares Temporaires de la Numidie orientale (2007-2008) ». Mémoire d'ingénieur. Univ. 08Mai, Guelma
- Boumezbeur.A, Bakaria.F, (2002). «Fish descriptive sur les zones humides Ramsar, Réserve intégrale du lac Tonga, Wilaya d'El Tarf».
- Campbell N, Reece J, (2007). «Biologie» 7eme édition. Edition, PE arson France 1334 p
- DejongueJ.F , (1990). « Les oiseaux dans leur milieu» Éco guide Bordas 225p.
- Fouzari A, (2009). « Contribution à l'étude des macroinvertébrés de Oued Seybouse Diptera, Coleoptera, Gasteropoda ».Thèse de Magister, Univ 08Mai, Guelma
- Gavin G, « insectes, araignées et autre arthropodes terrestres ».Edition, Bordas 255p

Références bibliographiques

- Grassé P-P, Poisson R-A, Tuzet O, (1970). « Précis de Zoologie Invertébrés » 2eme édition. . Edition, Masson, Paris 935p
- Haouam L, (2003). « Ecologie et reproduction des Rallidaes de la Numidie ». Mémoire d'ingénieur. Univ d'Annaba.
- Leraut P, (2003). « Guide entomologique ». Edition, de Ichaux et niestlé 527p
- Moisan J, (2010). « Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds »
- Mathieu R, (1995). « Biologie » Campbell, De Boeck université. Bruxelles 1190 p
- Meziane N, (2009). « contribution à l'étude des macro invertébrés de oued Seybouse : Ephemeroptera, Trichoptera, Plécoptera et Bivalve ». Thèse de Magistère, univ 8 Mai Guelma.
- Mekki M, (1998). « Etude comparative de l'écologie de quatre dépressions dunaires du Nord-est algérien ». Mémoire d'ingénieur. Univ Badji Mokhtar Annaba
- Ouchtati N, (1993). « Inventaire et écologie des Cicindelidae, Carabidae, Brachinidae (Ordre : Coleoptera) du parc national d'elkala ». Thèse de magister, Uniye d'Annaba
- Raachi M L, (2007). « Etude préalable pour une gestion intégrée des ressources du bassin versant du lac Tonga au Nord-est Algérien »

Références bibliographiques

Ramade F, (2003). «Elément d'écologie, » 3eme Edition.Dunod.Paris

Rob H, Guilhem L, Marc D,(2005). « Oiseaux de France et d'Europe ». Edition.larousse448p

Samraoui & de Bélair, (1997). «The Guerbes-senhaja wetlands (N.E Algeria).Part I: an overview.Ecology 28:233-250»

Samraoui & de Bélair, (1998).«les zones humides de la Numidie orientale (bilan des connaissances et des perspectives de gestion).Synthèse N°4. 1-98»

Tachet H, Richoux P, Bournaud M, Usseglio-Polatera p ;
(2000).«Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie»,
Édition CNRS 588p

Touati A, (2008). «Distribution spatio-temporelle de Genres Daphnia et Simocephalus dans les mares temporaires de la Numidie».Mémoire de Magister.univ 8 Mai Gueïma

Site Web:

- [1]- « http://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_d%27eau ».
- [2]-< <http://www.aquaportail.com> > ... > Eau douce
- [3]-www.pecheaveyron.com/.../insectes/insectes_generalites.php
- [4]- [http:// Fr. Wikipédia.org/wiki/odonata](http://Fr.Wikipédia.org/wiki/odonata)
- [5]- [http:// Fr. Wikipédia.org/wiki/amphibia](http://Fr.Wikipédia.org/wiki/amphibia)
- [6]- [http:// Fr. Wikipédia.org/wiki/Poisson](http://Fr.Wikipédia.org/wiki/Poisson)
- [7]- [www.Oiseau.Net/heron garde- bouefs.html](http://www.Oiseau.Net/heron_garde-bouefs.html)
- [8]- [www.Oiseau.Net/ crabier chevelu.html](http://www.Oiseau.Net/crabier_chevelu.html)
- [9]- [http:// Fr. Wikipédia.org/wiki/ crabier chevelu](http://Fr.Wikipédia.org/wiki/crabier_chevelu)
- [10]- [www.Oiseau.Net/heron pourpre.html](http://www.Oiseau.Net/heron_pourpre.html)
- [11]- www.estuaire.gironde.fr/
- [12]- [www.Oiseau.Net/heron cendré.html](http://www.Oiseau.Net/heron_cendré.html)
- [13]- [http:// fr. Wikipédia.org/wiki/ héron cendré](http://fr.Wikipédia.org/wiki/heron_cendré)
- [14]- [www.Oiseau.Net/Aigrette garzette.html](http://www.Oiseau.Net/Aigrette_garzette.html)
- [15]- www.conservation-nature.fr/article1
- [16]- [www.Oiseau.Net/la grande aigrette.html](http://www.Oiseau.Net/la_grande_aigrette.html)
- [17]- [www.Oiseau.Net/Foulque macroule.html](http://www.Oiseau.Net/Foulque_macroule.html)
- [18]- [www.Oiseau-libre.Net/ Foulque macroule.html](http://www.Oiseau-libre.Net/Foulque_macroule.html)

Annexe

Produced with ScantOPDF

Tab 1 : la variation de la conductivité du transect 1

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	1355	943	756	900
p15	750	656	730	812
p30	557	575	655	695
p45	520	545	600	670

Tab 2: la variation de la conductivité du transect 2

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	890	819	756	900
p15	680	698	599	845
p30	580	588	600	796
p45	533	615	547	673

Tab 3 : la variation de la conductivité du transect 3

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	535	568	590	890
p15	537	511	535	580
p30	518	497	600	730
p45	499	512	547	515

Tab 4 : la variation de la conductivité du transect 4

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	588	605	890	911
p15	590	597	580	765
p30	588	590	730	845
p45	590	693	515	631

Tab 5 : la variation de la conductivité du transect 5

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	791	510	645	1211
p15	631	526	595	969
p30	527	606	650	987
p45	519	525	545	965

Tab 6 : La variation de la température du transect 1

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	18,5	22,5	27,5	30
p15	17	22,5	27,6	29
p30	17,5	21,1	25,1	27,5
p45	17,1	22,5	24,3	26

Tab 7 : la variation de la température du transect 2

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	18,8	25	27	28
p15	17,3	21,3	26,5	26
p30	17,5	21,5	25,1	26
p45	16,5	21,1	25	25,5

Tab 8 : la variation de la température du transect 3

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	19,7	21,5	27,6	30
p15	18,8	21	25,7	28
p30	18,7	21,6	24,8	28,5
p45	19,1	21,3	24	27,5

Tab 9 : la variation de la température du transect 4

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	20	22,8	27,6	28,5
p15	19,3	22,3	27,2	28,5
p30	19,5	22,2	25,1	28,3
p45	19,3	22,1	23,9	26

Tab 10 : la variation de la température du transect 5

P/mois	sortie1	sortie 2	sortie3	sortie4
p0	20,3	23,5	29,4	31
p15	19,3	22,5	30	29,5
p30	19,8	22,5	27,4	30,5
p45	19,3	20,5	27	29,5

Tab 11 : La distribution de la végétation selon la profondeur

P/transect	transect 1	transect 2	transect 3	transect 4	transect 5
p0	11,75%	17,50%	18,75%	19,50%	13,75%
p15	18,75%	23,75%	27,50%	26,25%	20%
p30	23,75%	30%	32,50%	33,75%	22,50%
p45	36,25%	40%	41,25%	42,50%	36,25%

Tab12: La distribution de tous les taxa faunistique en fonction de temps

Taxa/ mois	avril-a	avril-b	mai-a	mai-b
Vertébrés	259	328	215	164
Invertébrés	1653	1654	1526	1339

Tab13 : La distribution des vertébrés en fonction de temps

Taxa/ mois	avril-a	avril-b	mai-a	mai-b
Poissons	49	70	55	34
Amphibiens	208	258	154	172

Tab14 : La distribution des invertébrés en fonction de temps

Taxa/ mois	avril-a	avril-b	mai-a	mai-b
Arthropodes	1279	1228	1111	1364
Mollusca	444	405	401	400
Amelida	8	27	13	11

Tab15: La distribution des insectes en fonction de temps

Taxa/ mois	avril-a	avril-b	mai-a	mai-b
Coléoptères	382	407	513	779
Hémiptères	442	286	228	337
Odonates	400	410	328	115
Diptères	17	12	9	7
Ephéméroptères	39	5	22	102

Tab16: La distribution de tous les taxa faunistiques en fonction de la profondeur

Taxa/prof	P 0cm	P 15cm	P 30 cm	P 45cm
Vertébrés	348	210	218	182
Invertébrés	1769	1574	1704	1556

Tab17: La distribution des vertébrés en fonction de la profondeur

Taxa/prof	P 0cm	P 15cm	P 30 cm	P 45cm
Poissons	50	43	56	62
Amphibiens	298	167	162	120

Tab18: La distribution des invertébrés en fonction de la profondeur

Taxa/prof	P 0cm	P 15cm	P 30 cm	P 45cm
Arthropodes	1464	1255	1297	959
Mollusca	295	371	396	589
Annelida	11	9	21	18

Tab19: La distribution des insectes en fonction de la profondeur

Taxa/prof	P 0cm	P 15cm	P 30 cm	P 45cm
Coléoptères	675	555	506	351
Hémiptères	313	310	431	336
Odonates	394	327	318	216
Diptères (Larves)	13	13	11	8
Ephéméroptères (Larve)	72	26	32	38

Tab24: Tableau récapitulatif des sorties du lac Tonga.

Nombre de sorties	Date de sorties	Durée de sorties	Méthode de travail
1	16/04/2011	8:00h-14:00h	Echantillonnage
2	17/04/2011	7:00h-8:30h	Scan des oiseaux
3	29/04/2011	8:00h-14:00h	Echantillonnage
4	30/04/2011	7:00h-8:30h	Scan des oiseaux
5	13/05/2011	8:00h-14:00h	Echantillonnage
6	14/05/2011	7:00h-8:30h	Scan des oiseaux
7	26/05/2011	8:00h-14:00h	Echantillonnage
8	26/05/2011	7:00h-8:30h	Scan des oiseaux

Produced with ScanTopDF