

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Bendjedid
El Tarf



جامعة الشاذلي بن جديد

UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم العلوم البيولوجية



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 Recherche

« Biodiversité et Environnement »

THÈME

Ecologie parasitaire des Grèbes dans la réserve intégrale Tonga

Soutenu le : 28/06/2022

Présenté Par : Frihi Imen & Drici Warda

Devant le jury composé de :

Mme LAZLI Amel	Prof.	Présidente	UCBET
Mme Saidi Hassina	MCB	Examinatrice	UCBET
Mme NOURI Nada	MCA	Promotrice	UCBET

Année universitaire 2021 - 2022

Remerciements

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à «ALLAH », qui m'a donné le courage, la

Force et la patience pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens à présenter mes vifs remerciements et exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont

Participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

*Mes remerciements sont adressés tout d'abord au **Dr. NOURI NADA** Professeur au*

Département de Sciences de la nature et de la vie, pour avoir accepté de diriger ce travail ainsi

Que pour son aide et ces encouragements.

*Mes sincères remerciements s'adressent aux membres du jury qui ont bien voulu accepter de Juger ce travail. **Pr Lazli Amel** et **Dr Saidi Hassina***

Ainsi qu'à mes camarades du Master II.

Enfin, j'adresse mes remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la

Concrétisation de ce mémoire.

Dédicace

Arrivé au terme de mes études, j'ai le grand plaisir de dédie ce travail :

*A ceux qui me sont le plus précieux aux monde, mes parents source
d'inspiration et le symbole de sacrifices.*

*A mon père qui m'a encouragé depuis mon jeune âge à suivre le chemin de la
science et qui m'a soutenu pour poursuivre mes études.*

*A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie mamère
qui m'a apporté son appui durant toutes mes études, pour son sacrifice et soutien
qui m'ont donné confiance, courage et sécurité.*

*Mon cher fiancé **Ishak** qui a toujours été la pour me soutenir et m'encourager et
que dieu le garde pour moi*

*A mes chers frères **Haythem** et **Ayoub** j'ai beaucoup apprécié l'estime et
l'amour fraternel que je vous me portez que dieu vous préserve*

*Mon binôme **Warda** ainsi que toute sa famille*

*A mon amie intime **Fatiha** qui j'ai partagé mes moments de joie et de tristesse*

*En fin je dédie à tout ceux que je connais et qui me connaissent de prêt ou de
loin*

Imèn

Dédicace

Je dédie ce fruit de fin d'étude:

À mon très cher parent;

Source d'amour et de patience.

*A toi maman (**Fatima**), la fleur de ma vie*

Et le symbole de courage.

*A toi papa (**Salh**), toi qui m'a toujours*

Poussé et motivé dans mes études.

À mes frères:

A mes chère Soeurs

Ainsi qu'à leurs familles

Ainsi mes très chères amies :

*A toute la famille **Drici***

Résumé :

La plupart des connaissances concernent des parasites présentant un intérêt médical ou vétérinaire. Ainsi, malgré leur omniprésence au sein du monde vivant, le rôle des infections parasitaires sur les populations naturelles est encore très mal maîtrisé. Le but de cette étude est d'identifier les ectoparasites qui se trouvent sur le corps de deux espèces appartenant à la famille des Podicipédidés menés sur deux mois consécutifs (mars et avril 2022) dans la réserve intégrale lac Tonga, Nord-est de l'Algérie en inventoriant leurs cortèges parasitaires. On s'intéresse également à l'étude de la distribution spatio-temporelle des ectoparasites et les effets de ces derniers sur la dynamique de leurs hôtes. Notre étude, nous a permis d'identifier deux groupes de parasites : les mites et les poux dont les plus prévalents et les plus abondants sont les mites.

Les résultats relèvent que le taux d'infestation par les mites est très élevé chez les Grèbes, enregistrées au 2315.5 et 505.25 respectivement. Et le taux d'infestation par les poux est faible par valeur 5.5 chez les grèbes huppés et par valeur 0.25 chez le grèbe castagneux.

L'intensité d'infestation par les mites chez le huppé est plus élevée que le castagneux, elle atteint 4631 suivis par les poux avec une valeur de 5.5. Au contraire l'intensité d'infestation sur les individus capturés le mois d'avril est de valeur 0 pour les poux.

Mots clés : oiseaux d'eaux, Ecologie ectoparasite, grèbe huppé, grèbe castagneux, Tonga, Indice parasitaire.

Abstract

Most knowledge relates to parasites of medical or veterinary interest. Thus, despite their omnipresence in the living world, the role of parasitic infections on natural populations is still very poorly understood. The purpose of this study is to identify the ectoparasites that are found on the body of two species belonging to the family of podicipedidae conducted over two consecutive months (March and April 2022) in the Lake Tonga Integral Reserve, Northeast of the Algeria by inventorying their parasitic processions. We are also interested in studying the spatio-temporal distribution of ectoparasites and their effects on the dynamics of their hosts. Our study has allowed us to identify two groups of parasites, mites and lice, the most prevalent and the most abundant of which are mites.

The results show that the rate of infestation by mites is very high in grebes, recorded at 2315.5 and 505.25 respectively. And the lice infestation rate is low by value 5.5 in great crested grebes and by value 0.25 in little grebe

The intensity of infestation by mites in crested higher than castagnous, it reaches 4631 followed by lice with a value of 5.5. On the contrary, the intensity of infestation on individuals captured in April is 0 for lice.

Keywords: waterbirds, ectoparasite ecology, great crested grebe, little grebe, Tonga, parasitic index.

ملخص

[illegible]

بِوُجْدِ انْخِفَاحٍ أَيْ يَعْدِلُ الِالصَّبَبُ بَيْنَ شَأْنَيْهِ فِي خَشْوَ بَظْ حَيْثُ عَدَمُ 2315.5 ۞ 505.25 عُهُ انْخِفَاحٍ يَ.
 ۞ يَعْدِلُ انْصَغِشُ grebe انْخِفَاحٍ ۞ بِمِثْلِ 0.25 فِي grebe الِالصَّبَبُ بِمِثْلِ ۞
 يَخْفِطُ بِمِثْلِ 5.5 فِي

كَبَّاحُ شَذَةُ الْإِصْبَبِ بِيَنْحَى فِي لَّتْ أَعُوهُ يَ الْكَبِيحِ ِطَحِيْثُ حَصْمٍ إِذَا 4631 يَبُوْهُ أَنْمَمٌ بِمُؤَيَّتٍ 5.5. عُوهُ أَنْعَظُ يَ رَنَكُ ،
نَبُوْهُ شَذَةُ الْإِصْبَبِ عُوهُ الْفُرَادِ الْزَوِيْ حَى أَعُوْهُ فِي أَشْهُمِ ُيَ صَفْشُ بِيَنْعُ غَبَتْ نَمَمٌ

الكلمات المفتاحية: انطيس انطيت ، بيت انطيت انطيت ، غشيب رُلَّت كديشة ، طيش صغش ، حَوب ، يوشش .
طنوي

Liste des Figures

N°	Intitulé	Page
01	Carte de localisation de lac Tonga.	05
02	Vue général du lac Tonga	05
03	Carte géologique du bassin versant du lac Tonga	07
04	Carte d'occupation des sols du bassin versant du lac Tonga	08
05	Carte du réseau hydrographique de la région d'étude	09
06	Position de la région d'El-Kala dans le Climato gramme d'Emberger période (1995-2012).	10
07	Diagramme Ombro-thermique de la région d'El- Kala.	10
08	Grèbe castagneux	13
09	Grèbe huppe	17
10	Mensuration des individus de Grèbe castagneux au laboratoire	21
11	Grèbe castagneux avant et après dé plumage	22
12	La lecture des ailes sous la loupe binoculaire	22
13	Les mites sous la loupe binoculaire	27
14	Les poux sous la loupe binoculaire	27
15	Mites	27
16	Poux	27
17	La prévalence de la population des grèbes mois de mars	28
18	La prévalence de la population des grèbes mois d'avril.	28
19	L'abondance de la population des grèbes	29
20	L'intensité de la population des grèbes	30
21	Distribution des ectoparasites sur le corps des grèbes	31

Liste des tableaux

N°	Intitulé	Page
01	Les paramètres morpho métriques des individus des grèbes	26
02	Les ectoparasites des grèbes (castagneux et huppé)	26

Sommaire :

Remerciement

Dédicace

Résumées

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....01

Chapitre 01 : matériels et méthodes

I. Description de la zone étudiée	04
Présentation générale du lac Tonga	04
Situation géographique	04
Caractéristiques de la zone humide Lac Tonga	06
Géologie	06
Pédologie	07
Sol et réseau hydrographique	08
Bathymétrie	09
Climat et bioclimat.....	09
Biodiversité de la zone humide ‘’ Lac Tonga’ ’	10
II. Modèle biologique	12
Le Grèbe castagneux« Tachybaptusruficollis »	12
Systématique.....	13
Difficultés d'identification (similitudes).....	13
Aire de répartition	14
Ecologie.....	14
Régime alimentaire	16
Reproduction et dynamique de population.....	16
Le Grèbe huppé « Podiceps cristatus »	18

Systématique.....	18
Aire de répartition	18
Ecologie.....	18
Régime alimentaire	19
Reproduction et dynamique de population.....	19
Capture des individus.....	21
Collecte des ectoparasites	21
Quantification des ectoparasites	23
Conservation.....	23
Indices parasitaires.....	24
L'abondance (A).....	24
Intensité parasitaire moyenne (I)	24
Dominance.....	24
3.5.4 La prévalence (P).....	25
Résultats et discussion	26
Analyse des paramètres morphologiques des grèbes.....	26
Identification	26
Quantification des ectoparasites	27
Distribution des différents groupes d'ectoparasite chez les grèbes	30
Discussion	32
Conclusion	34
Référence bibliographique	36

Introduction :

Les zones humides acquièrent à travers toute la planète une importance de plus en plus grande. Ces milieux sont non seulement riches en biodiversité et extrêmement productifs, mais ils jouent un rôle capital dans la conservation et la gestion des eaux douces (**RAACHI, 2007**). La biodiversité de la méditerranée occidentale en générale et partiellement de l'Algérie est très variée du fait de sa situation géographique, de son potentiel en zones humides, de grandes valeurs écologiques, culturelles et économiques, et de la grande variété de ces habitats (**QUEZEL & MEDAIL, 2003**).

L'Algérie abrite une grande diversité des zones humides qui sont des stations importantes pour les oiseaux migrateurs paléarctiques nicheurs et hivernants (**BOULKHSSAIM *et al.*, 2006 ; CHOKRI *et al.*, 2008**). Elles se situent à l'interface entre les milieux aquatiques et les milieux terrestres. Le rôle multi-fonctionnel (fonction écologique, biologique, climatique, d'alimentation, de reproduction, d'abri et de refuge) de ces zones conduit à leur conférer un statut d'infrastructure naturelle (**SAMRAOUI & DE BELAIR, 1997; 1998**).

Ces zones attirent régulièrement un grand nombre d'oiseaux d'eau grâce aux bonnes conditions qui sont offertes, durant l'hivernage et la saison de nidification (**ISEMANN & MOALI, 2001 ; LEDANT *et al.*, 1981**). Le pays compte quelques 250 zones humides répertoriées en tant que telles, c'est-à-dire les lacs d'eau douce, les étangs, les lagunes, les marécages, les deltas, les gueltas, les tourbières et les aulnaies. Elles atteindraient le millier si l'on compte en plus les oueds, les grottes, les dayas et les zones côtières. Quarante-deux sites sont classés à la liste Ramsar dont trente-trois sont d'intérêt ornithologique avec dix-neuf qualifiés comme ZICO (**SAMRAOUI & SAMRAOUI, 2008**).

La région algérienne la plus importante et la plus riche en zones humides est la région du Nord-Est d'Algérie, qui totalise pas moins de 72 sites humides. Le complexe de zones humides d'El-Kala, située au Nord-est de l'Algérie, possède un ensemble de zones humides exceptionnel au Maghreb par ces dimensions et notamment par la diversité faunistique et floristique (**STEVENSON *et al.*, 1988**). Les sites de reproduction les plus importants, en termes de richesse spécifique, sont le lac Fetzara, Lac Tonga, le marais de Mekhada, Boussedra et Tinsilt (**SAMRAOUI & SAMRAOUI, 2008**). La connaissance de ces zones humides ne peut être envisagée qu'après des études de fonctionnement global de ces dernières et leur utilisation par les oiseaux d'eau qui sont des descripteurs du fonctionnement d'un milieu (**SAEIJIS & BAPTIST, 1977**).

Les oiseaux d'eau sont des excellents bio-indicateur de la structure et de fonctionnement des écosystèmes aquatiques grâce à leur réponse rapide au n'importe qu'elle changement du niveau d'eau (**CARIGNAN & VILLARD, 2002**).

Aujourd'hui, la parasitologie n'est pas uniquement l'étude des parasites au sens strict du terme, mais c'est une discipline qui dépasse le stade descriptif des parasites, elle utilise de plus en plus l'immunologie pour dépister les affections parasitaires.

En Algérie, l'étude d'écologie parasitaire est une discipline peu investie par les chercheurs, surtout en ce qui concerne les parasites des oiseaux aquatiques. Comme les autres vertébrés, les oiseaux contribuent en tant qu'hôtes aux cycles de vie des parasites.

Du fait de leur grande mobilité, les oiseaux sont très fréquemment transformés en transporteurs des parasites notamment de tiques et poux sur de très longues distances.

Il existe des espèces de parasites des oiseaux sont susceptibles de rester attachée de 2 à 6 semaines sur son hôte, ce qui laisse largement le temps d'être transportée jusqu'à la destination de son hôte.

La famille des Podicipidés ou des Grèbes, qui rassemble 06 genres répertoriées sur 22 espèces extrêmement adaptées au milieu aquatique (**GEROUDET, 1946**). Grebes se sont des espèces sédentaires nicheuses dans le Lac Tonga et largement répandu à travers les zones humides de l'Est algérienne (**SAMRAOUI & SAMRAOUI, 2011**), est un excellent model biologique pouvant être utilisé comme un très bon bio-indicateur de la structure et de fonctionnement des milieux aquatiques, où elle est répartie car la vie de cet oiseaux est strictement dépend de l'eau et n'importe qu'elle changement impose ces espèce à répondre rapidement (**FJELDSA, 2004**).

C'est pour cela nous avons opté à étudier les ectoparasites de certaines espèces d'oiseaux aquatiques appartient a la famille des Podicipédidés dans la réserve intégrale Tonga

Pour atteindre nos objectifs de recherche il s'est avéré utile de nous doter de ressources d'informations pertinentes et variées, que nous avons actualisé à partir:

D'une recherche bibliographique, qui exige de recenser le maximum d'ouvrage et travaux pertinents exécutés sur le sujet.

Prospection du terrain et observation directe, cette approche concerne la récolte des données qualitatives en mettant l'accent sur les sites.

Enfin le traitement des données récoltées afin de répondre aux objectifs de recherche, le travail réalisé a été organisé et présenté comme suit:

- L'introduction de l'étude qui expose la problématique de notre travail et l'importance des oiseaux d'eau dans le fonctionnement des milieux aquatiques.
- une partie purement théorique aborde une description de site d'étude ainsi la biologie de la famille des Podicipédidés, ses besoins biologiques, son écologie, ces caractères spécifiques et enfin sa distribution dans le monde et sa population avec une partie réservée au matériel et méthodes utilisé dans notre étude où on a exposé la méthodologie appliquée et les moyens mis en œuvre pour aborder le travail.
- seconde partie concerne et présente le bilan des résultats obtenus, celui-ci fait l'objet d'une discussion générale. Les résultats sont repris sous forme des figures, des courbes, des tableaux et d'histogrammes.
- Le travail est ponctué d'une conclusion générale.

I. Description de la zone étudiée :

Présentation générale du lac Tonga : Le Lac Tonga est situé à l'extrême nord-est de l'Algérie au sein du Parc National d'El-Kala (wilaya d'El Taref) fait partie de la Numidie orientale .Il est situé à l'Est de la ville d'El Kala, à 3 km à vol d'oiseau de la mer. Au nord, le lac Tonga est séparé de la mer par des dunes littorales. Au sud, c'est un lac de type palustre d'eau douce en communication avec la mer Méditerranée par un canal artificiel, le Canal Messida. Il se caractérise par une importante couverture végétale en mosaïque composée d'hélophytes (scirpes, phragmites et typhas). Il est Considéré comme un important site d'hivernage pour plus de 25 000 Anatidés et Foulques, et est également un site de nidification pour plusieurs espèces, dont certaines sont très rares ou en recul dans leurs habitats, comme l'Erismature à tête blanche (*Oxyuraleucocephala*) (**BOUMEZBEUR, 1993**), le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*)(**AISSAOUI et al., 2009**), la Poule Sultane (*Porphyrio porphyrio*), la Guifette moustac *Chlidonias hybridus* (**BAKARIA et al., 2002**), etc. ce qui lui donne une importance internationale, classé site Ramsar en 1983 (**BOUMEZBEUR, 1993**).

Situation géographique

C'est une zone humide classée Réserve Intégrale du Lac Tonga, Wilaya d'El-Tarf

Coordonnées géographiques :

Longitude : 36°53' N

Latitude : 08°31' E

Altitude : Altitude moyenne 2,2 mètres

Superficie : 2 700 hectares (**KADID, 1989**).

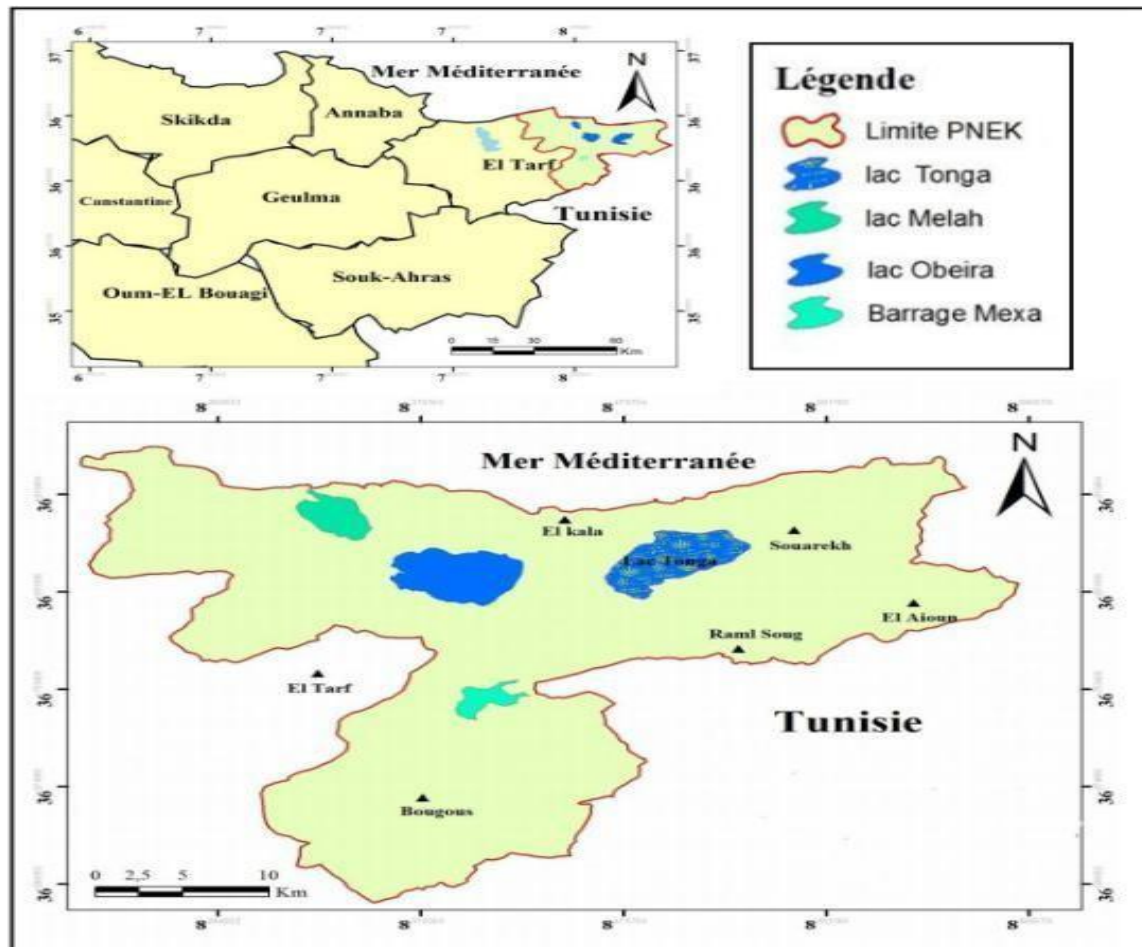


Figure 01: Carte de localisation de lac Tonga (CHETTIBI, 2020).



Figure 02 : Vue général du lac Tonga (peres. DRICI 2022)

Caractéristiques de la zone humide Lac Tonga**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 lagune-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. (BOUMEZBEUR., 2005)

Le bassin versant du Tonga, est constitué de diverses formations géologiques qui sont :

- Les alluvions lacustres couvertes d'eau l'hiver, formées d'argiles dont l'imperméable est Lié aux argiles de Numidie.
- Les alluvions limoneuses au fond des vallées du Pléistocène, formées de sable et limon.
- Les grés à hélices qui par désagrégation ont donné les dunes.
- Les formations du Pontien qui présentent deux faciès argiles sableuses grises, jaunes ou Rouges; conglomérats et sables rouges ou jaunes à Archaelix solignaci et des argiles Marneuses, salifères et argiles rouges gypseuses; dans le bassin du Lac Tonga c'est le Premier faciès qui domine.
- Les grés de Numidie, quartzeux, souvent blanchâtres, parfois assez friables, transgressifs Sur les argiles de Numidie et formant des reliefs abrupts. Ils recouvrent 33 % de la Superficie du bassin versant.
- Les marnes argilo-schisteuses de couleurs variées avec intercalation de petits bancs de grés Quartzeux développés surtout sur les pentes des vallées et groupées sous le nom d'argiles De Numidie.
- Les argiles, grés et calcaires noirs à nummulites de l'Éocène moyen.

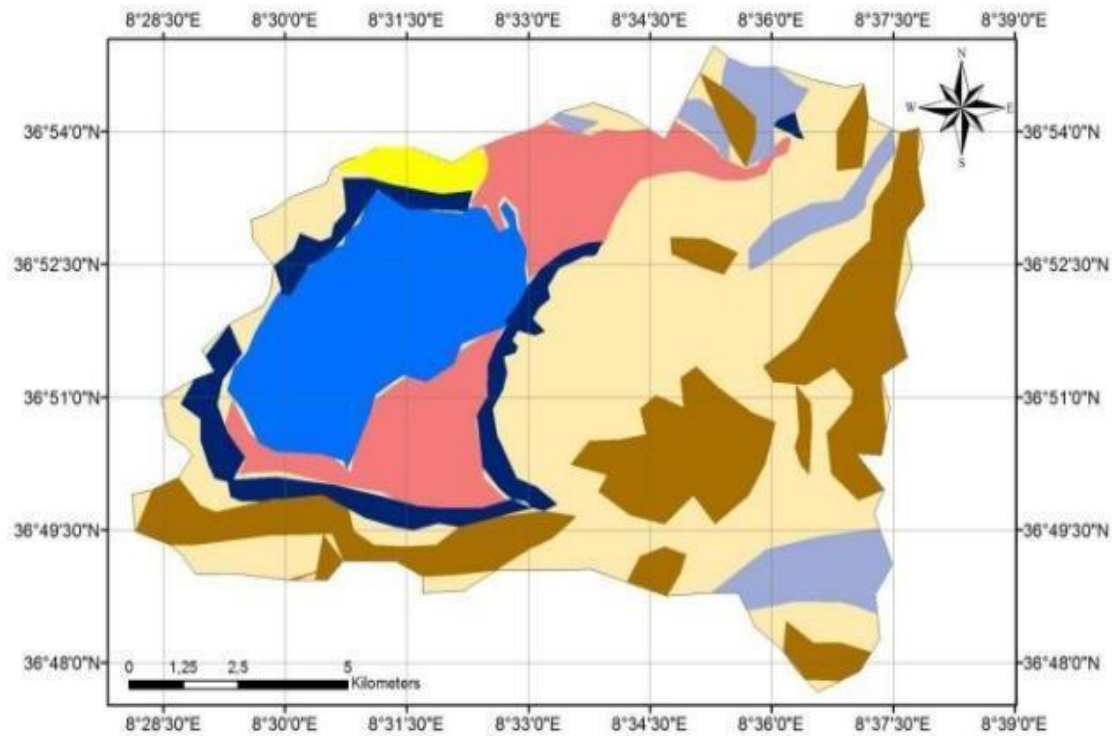


Figure 03 : Carte géologique du bassin versant du lac Tonga (CHETTIBI, 2020).

Pédologie :

Les précieux travaux de Durand (1952) ont contribué considérablement à la connaissance de la pédologie de la région. Dès lors, de travaux sur le sol de la région et plus particulièrement sur la cuvette du Lac Tonga, ont été effectués. En 1983, les travaux de ce pionnier ont été repris et affinés par la société d'études hydrologique de Constantine (Sethyco, Durand, 1952) distingua dix (10) types de sols qu'il classa en deux grandes catégories. Les sols zonaux et les sols azonaux. Les types décrits sont :

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1-Sol dunaire. | 6-Podzol. |
| 2- Sol de marais. | 7-Solod. |
| 3- Sol tourbeux non inondé. | 8-Sol acide. |
| 4- Sol oxhydrique. | 9-Sol alluvial. |
| 5- Sol de prairie. | 10-Sol saturé. |

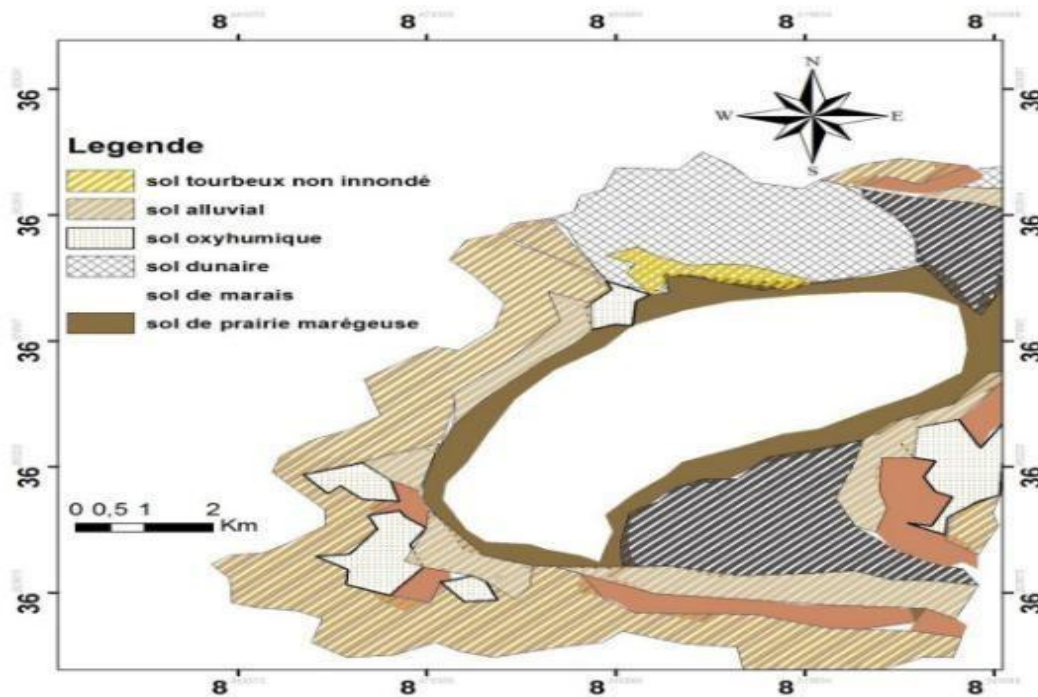


Figure 04 : Carte d'occupation des sols du bassin versant du lac Tonga (CHETTIBI, 2020)

Sol et réseau hydrographique.

Faisant partie du domaine tellien de la zone extrême orientale, la région présente essentiellement des formations tertiaires composées d'argile, de grès numidiens, de sables et de conglomérats, ainsi que de formations quaternaires représentées par des dépôts fluviaux résultant de l'action érosive. Deux formes sont alors observables : des formations perméables et des formations peu perméables, ce qui a permis le développement d'une végétation forestière riche, et d'un réseau très important parcourue par deux cours d'eau majeurs qui coulent toute l'année (Oued El Hout, long de 14 km, et Oued El Eurg qui fait 10 km de longueur), donc deux sous bassins versants (**figure 05**) (RAACHI, 2007) :

- ✓ Celui d'Oued El Eurg qui naît en amont de l'amorce de l'ouverture de la plaine d'Oum Teboul à partir du point de confluence entre ChaabetDridir et Oued Dridra au pied de Djebel Djibil (97 m). Les branches amont des deux cours d'eau s'étalent en un réseau réparti sur toute la paroi du versant. Les extrémités de ces deux branches coulent en parallèle, jusqu'au point 130 m à partir duquel elles contournent, chacun de son côté le petit massif de Djebel Djibil qui termine la ligne de crête avant de converger à son pied pour former Oued El Eurg qui a pu construire le cône de déjection qui est la plaine d'Oum Teboul.

- ✓ Celui d'Oued El Hout qui naît en amont de la plaine d'El Aïoun, au niveau du col qui le sépare d'Oued Djenane qui coule en sens inverse vers la Tunisie.

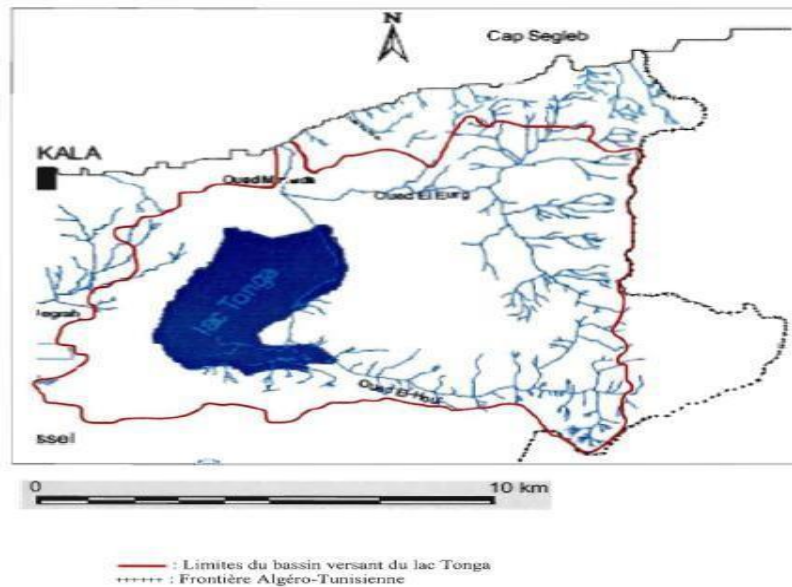


Figure 05 : Carte du réseau hydrographique de la région d'étude (**RAACHI, 2007**)

Bathymétrie

Les mesures bathymétriques font ressortir que Le lac Tonga est un plan d'eau peu profond. La profondeur maximale mesurée en période estivale est de 1,80 m. La profondeur moyenne est de 1,20 m. Cependant le Lac Tonga se caractérise par une variation relativement faible de la profondeur au niveau des rives sauf au niveau de la digue. Dans sa majeure partie, la topographie du fond du lac peut être considérée comme très homogène (**RAACHI, 2007**).

Climat et bioclimat

La zone d'étude bénéficie de conditions climatiques favorables et de microclimats de type sub-humide à hiver chaud (**Figure 06, 07**). Le régime pluviométrique est de type méditerranéen. Les précipitations varient autour d'une moyenne de 700 mm par an, dont 65% sont concentrées entre les mois de novembre et mars, et font apparaître une période sèche de 7 mois. Les températures sont maximales en été, et les minimales sont enregistrées en hiver.

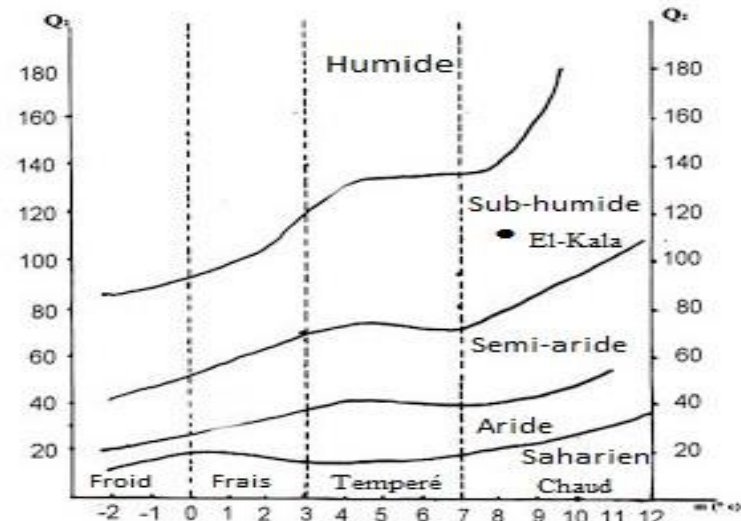


Figure 06: Position de la région d'El-Kala dans le Climato gramme d'Emberger période (1995-2012).

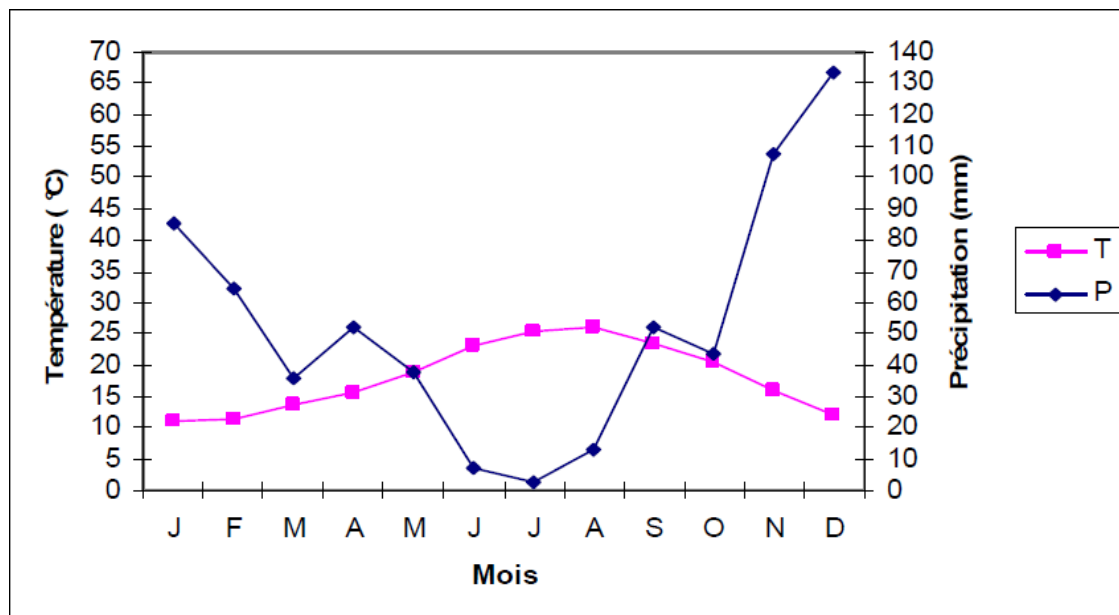


Figure 07 : Diagramme Ombro-thermique de la région d'El- Kala (TOUATI, 2008).

Biodiversité de la zone humide « Lac Tonga »

La mosaïque d'écosystèmes du bassin versant du Lac Tonga, constitue un habitat remarquable et un biotope favorable à l'installation ou la transition d'une faune riche et diversifiée. En effet, les principaux groupes systématiques y sont rencontrés, comme les mammifères, les oiseaux et les reptiles.

La faune mammalienne du bassin versant du Lac Tonga, tous écosystèmes confondus est représentée par 37 espèces. Certaines de ces espèces sont rares et localisées. La loutre

Lutra lutra espèce rare et menacée d'extinction, confinée au lac Tonga reste tributaire de l'intégrité de son biotope. Le cerf de barbarie *Cervus elaphus barbarus*, seul grand mammifère du Maghreb tellien du Maroc à la Tunisie, en Algérie il est confiné au nord de la région frontalière algéro-tunisienne et occupe donc toute la subéraie, la pineraie et la cocciferaie de bassin versant du Lac Tonga et sa présence à l'intérieur des frontières algériennes est fortement liée à la présence d'eau dans le bassin versant, et le lac Tonga en périodes de sécheresse est l'unique point d'eau des deux côtés de la frontière. Le caracal *Caracal caracal* est le plus grand félin d'Afrique du Nord. Grand prédateur, très rare, sa survie est conditionnée par la disponibilité de territoires forestiers de grande taille (RAACHI, 2007). Concernant la faune aviaire, la qualité des habitats au sein du Lac Tonga lui a valu son classement en étant le plus important site de nidification en Afrique du Nord pour une multitude d'espèces. Il est le siège de reproduction d'une colonie plurispécifique d'Ardéidés qui construisent leurs nids dans la saulaie à l'intérieur du lac. Cette héronnière comprend l'Aigrette garzette *Egretta garzetta*, le Héron pourpré *Ardea purpurea*, le Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax*, le Héron crabier *Ardeolaralloides*. Il est également le site de nidification pour la poule d'eau *Gallinula chloropus*, les grèbes castagneux *Podiceps ruficollis* et le huppé *P. cristatus*, l'Erismature à tête blanche *Oxyuraleucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, la Poule sultane *Porphyrio porphyrio*, le Blongios nain *Ixobrychus minimus*, la Guifette moustac *Chlidonias hybridus*, l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* et bien d'autres espèces. Le

Lac Tonga abrite habituellement plus de 20.000 oiseaux d'eau. Il abrite également 1% de la population mondiale pour plusieurs espèces comme l'Erismature à tête blanche et le Fuligule nyroca (LAZLI et al., 2011; MEZIANE et al., 2014 ; AISSAOUI et al., 2009; BAKARIA et al., 2002 ; BELHADJ et al., 2007).

Les travaux sur l'Entomo faune du Lac Tonga ont enregistré la présence de 22 espèces d'odonates qui appartiennent à quatre familles taxonomiques : Lestidae, Coenagrionidae, Aeshnidae et Libellulidae (RAACHI, 2007).

En outre, plusieurs espèces de reptiles et d'amphibiens vivent dans le bassin versant du Tonga: *Emys orbicularis*, émyde lépreuse *Mauremys leprosa*, la grenouille verte *Rana saharica*, le discoglosse peint *Discoglossus pictus*, le crapaud de Mauritanie *Butomauritanicus*, le triton de poiret *Pleurodeles poireti*, le psammodrome algirien *Psammodromus algirus*, le sepi ocellé *Chalcides ocellatus*, le lézard ocellé *Lacerta pater* et la couleuvre vipérine *Natrix maura* *Testudo graeca* (RAACHI, 2007).

Les données dans le domaine de l'ichtyofaune ne sont pas disponibles, car aucune étude n'a été entreprise dans ce sens, mais il reste que l'anguille *Anguilla anguilla* est l'espèce migratrice par excellence qui peuple les eaux du lac Tonga et ses principaux cours d'eau (RAACHI, 2007).

II. Modèle biologique :

La famille des Podicipedidae sont Oiseaux archaïques aux pattes lobées, au plumage épais, ne quittant pas l'eau et préférant plonger plutôt que de fuir en vol, représentés principalement par le Grèbe castagneux *Podiceps ruficollis* et le Grèbe huppé *Podiceps cristatus* des lacs permanents (DEJONGHE, 1990).

Le Grèbe castagneux« *Tachybaptus ruficollis* »

Il s'agit du plus petit Grèbe de notre avifaune, au corps trapu, à l'arrière paraissant arrondi en raison de la brièveté de la queue. Le dessus du crâne et le dos de l'adulte en plumage nuptial sont marron foncé. La gorge est rousse, le ventre beige à marron clair. Le bec est droit et présente une extrémité blanche. Les commissures du bec restent enflées et jaunes chez l'adulte, tout comme chez les juvéniles. Cette espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel marqué. Le plumage inter nuptial est plus clair et plus terne. Le roux foncé de la gorge s'estompe et devient beige à marron clair. Les juvéniles se distinguent aisément des adultes par les rayures longitudinales claires et foncées qu'ils portent sur les côtés de la tête et du cou. Le plus souvent observé sur de courtes distances au ras de l'eau, le vol est direct. Le Grèbe castagneux se manifeste volontiers par la voix. Les cris de contacts, notamment avec les poussins sont très aigus, parfois à peine audibles. Ils sont émis à des rythmes variables, surtout lorsque les parents sont accompagnés de leurs petits (MEEDDAT - MNHN, 2009c).



Figure 08 : Grèbe castagneux (site web)

Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Podicipediformes

Famille : Podicipedidae

Genre : Tachybaptus

Espèce : Tachybaptus ruficollis (**PALLAS, 1764**)

Difficultés d'identification (similitudes)

Le Grèbe castagneux peut être confondu avec les Grèbes à cou noir *P. nigricollis* et esclavon *P. auritus* en plumage inter nuptial. Ces deux derniers sont cependant de taille supérieure. Ils ont une silhouette moins « ramassée » et présentent un contraste plus marqué entre le dessus très foncé et le dessous gris clair à blanc. Le plumage clair du dessous remonte sur l'avant du cou et les joues chez ces deux espèces, alors que le Castagneux a la gorge et les joues marron-roux en plumage nuptial, marron en plumage inter nuptial (**MEEDDAT - MNHN, 2009c**).

Air de répartition :

Le Grèbe castagneux se distribue dans la majeure partie du Paléarctique occidental. Il évite cependant l'Islande, le nord de la Scandinavie et de la Russie. Il est sédentaire dans l'essentiel de l'Europe occidentale où son aire de distribution hivernale est limitée à l'Est par l'isotherme de 0°C en Janvier. Dès l'automne, on observe un afflux de Castagneux hivernant sur les côtes et les cours d'eau libres de gel (**CRAMP *et al.* 1998**).

Les migrations concernent essentiellement les oiseaux du Nord et de l'Est de l'Europe qui hivernent en Europe de l'Ouest, y compris aux Pays-Bas et dans les Iles Britanniques, ainsi qu'en région méditerranéenne, atteignant les Oueds du Maghreb et le cours du Nil au Sud (**MEEDDAT - MNHN, 2009c**). Sa nidification a été signalée sur de nombreuses étendues d'eau du Nord, d'Annaba à Oran (lacs Tonga, Oubeira, Mellah et des Oiseaux, Mekhada, Réghaia, Boughzoul) avec quelques débordements jusqu'au Nord de la zone saharienne (étang de Djamaa/Touggourt, El Goléa, Oued Saoura) (**DUPUY, 1969 ; BURNIER, 1979 ; LE FUR, 1984 ; CHALABI *et al.*, 1985 ; BOUMEZBEUR, 1993**). Sur le Lac des Oiseaux, van Berg (1982) a recensé un total de 500 oiseaux en 1973. A Boughzoul, plusieurs dizaines de couples reproducteurs ont été observés en 1977 (**JACOB ET JACOB, 1980**) et au moins 3 couples en 1977 et 1978 à Réghaia (**JACOB *et al.*, 1979**). Entre octobre/novembre et février/mars, la répartition de l'espèce est plus vaste notamment vers le Sud (Touggourt, Ouargla, El Goléa). Jusqu'à 2 300 individus ont été comptés lors de recensements hivernaux au Lac Oubeira entre 1971 et 1979 (**VAN DIJK ET LEDANT, 1983**). Des sujets européens atteignent-ils l'Afrique du Nord. **SCHENK** (1970) a observé en 1967 des individus en migration active au large des côtes méridionales de la Sardaigne, qui n'auraient pu venir que de l'Algérie ou de Tunisie. L'espèce fréquente de petites pièces d'eau jusqu'à de grands marais pourvus d'une végétation émergée et immergée importante (**ISENMANN *et al.*, MOALI, 2000**).

Ecologie

Le Grèbe castagneux affectionne un grand nombre d'habitats : étangs de pisciculture bassins de décantation, lacs pré-alpins (le plus souvent sous 600 m d'altitude, exceptionnellement jusqu'à 1600 m) et cours d'eau de plaine. Les étangs doivent présenter à la fois des surfaces dégagées et des berges comportant des touffes de végétation rivulaire (*Carex*, *Phragmites*) auxquelles les couples amarrent leur nid flottant. L'abondance de cette espèce sur des lisières aquatiques y est plus déterminée par le périmètre du plan d'eau que par sa superficie, une dizaine de couples pouvant se répartir sur des étangs de 3 à 4 km de tour. Le

castagneux se contente souvent de plans d'eau de faibles dimensions, inférieurs à un hectare (**COMMERCY, 1999**) voire de quelques ares si la végétation aquatique est suffisamment fournie (**MEEDDAT - MNHN, 2009c**). Il occupe fréquemment d'autres sites artificiels, comme les gravières. Ces milieux humides sont devenus des zones de substitution aux milieux naturels (**SANTOUL ET MASTRORILLO, 2004**).

L'espèce est soit sédentaire, soit à dispersion locale soit totalement migratrice en fonction des températures hivernales sur son lieu de reproduction (**DEL HOYO *et al.*, 1992**). Certains mouvements de dispersion en Afrique sont également liés à la saison des pluies et à l'apparition de zones humides temporaires (**BROWN *et al.*, 1982**).

Le Grèbe castagneux se reproduit en solitaire, le calendrier de la nidification varie géographiquement et dépend de la croissance de la végétation émergente ainsi que du niveau d'eau (**DEL HOYO *et al.*, 1992**). Après la reproduction et durant la mue, l'espèce se rassemble en groupes lâches (**FJELDSÅ, 2004**) (jusqu'à 700 individus) (**SNOW et PERRINS, 1998**) dans des zones très riches au plan alimentaire (**FJELDSÅ, 2004**). Durant l'hivernage, l'espèce est largement solitaire ou se présente en petits groupes de 5 à 30 individus (**BROWN ET *al.*, 1982, SNOW ET PERRINS, 1998**).

La mue des plumes de couverture intervient essentiellement en août et septembre, les rémiges en septembre-octobre, puis en février-mars (**MEEDDAT - MNHN, 2009c**).

Le Grèbe castagneux est très territorial en période de nidification, la taille du territoire n'excédant cependant pas 1600 m². Mais comme la densité des nicheurs peut atteindre jusqu'à quatre à cinq couples par hectare dans les zones les plus riches, cela offre localement l'impression d'installations en colonies (**BAUER ET GLUTZVON BLOTZHEIM, 1966**). Lors des parades nuptiales, qui peuvent s'observer durant toute l'année, les partenaires, positionnés très près l'un de l'autre, semblent s'affronter en secouant la tête. Ils se dressent alors sur l'eau face à face, cou tendu, puis nagent côte à côte en émettant des trilles. Les regroupements postnuptiaux ont lieu dès la fin juin et en juillet sur les sites de reproduction. Pour s'alimenter, le Grèbe castagneux poursuit les petits poissons avec habileté, descendant jusqu'à deux mètres de profondeur. Le temps de plongée est assez court, n'excédant pas une durée de 10 à 25 secondes. Il se nourrit également en surface, y attrapant les insectes (**MEEDDAT -MNHN, 2009c**).

Régime alimentaire :

Le régime alimentaire du Grèbe castagneux se compose essentiellement d'insectes et de leurs larves spécialement les Ephémères, Plécoptères, punaises aquatiques, Coléoptères aquatiques et terrestres, Diptères (mouches), Trichoptères (genre Phryganea), larves de libellules, ainsi que de mollusques (**DEL HOYO *et al.*, 1992**) (comme les escargots d'eaux douce) (**FJELDSÅ, 2004**), de crustacés adultes et de larves d'amphibiens (comme les petites grenouilles et les tritons) et occasionnellement de petits poissons (jusqu'au 11 cm de longueur) (**DEL HOYO *et al.*, 1992**) durant l'hiver (**KONTER, 2001**).

Reproduction et dynamique de population

La formation des couples commence assez tôt en fin d'hiver, la construction du nid pouvant débuter dès février dans le Sud de l'aire de distribution. Le nid, d'un diamètre de 20 à 25 cm, est flottant, amarré à la végétation hélophytique ou rivulaire, parfois à des branches d'arbres qui pendent dans l'eau, ou à de jeunes arbrisseaux qui poussent en eau peu profonde. Il consiste en un amas flottant de débris végétaux (feuilles, tiges de roseaux, carex,...). La ponte débute dès fin février, mais surtout début avril. Deux à trois couvées sont produites durant le printemps et l'été. Elles comportent habituellement quatre à six œufs (extrêmes : deux à sept) blancs à la ponte. A mesure qu'avance l'incubation, la couleur des œufs tend à foncer au contact des matériaux du nid, virant de beige au marron, voire roux. Les matériaux du nid servent à recouvrir les œufs lors des périodes d'absence. Les œufs éclosent après 20 à 21 jours d'incubation par les deux parents. Comme l'incubation commence après la ponte du premier ou du deuxième œuf, les éclosions sont asynchrones (**BAUER et GLUTZVON BLOTZHEIM, 1966**). Les jeunes sont semi nidifuges. Ils sont nourris par les deux parents qui les portent sur le dos pendant une douzaine de jours. Ils deviennent indépendants à l'âge de 30 à 40 jours et volent à 44 - 48 jours. Une seconde ponte peut déjà être produite quand les jeunes ont atteint l'âge de 15 jours. Le mâle s'occupe alors des jeunes issus de la première couvée. Il a aussi été observé des comportements d'aide à la reproduction de la part de grands jeunes, aidant leurs parents à nourrir les jeunes issus de la seconde ponte (**CRAMP *et al.*, 1998**). La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de un ou deux ans. La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ 13 ans (**STAAV, 1998**). La population mondiale est estimée entre 610 000 à 3,5 millions d'individus. La tendance globale de la population est en baisse, malgré que certaines populations pourraient être stables et d'autres ont des tendances inconnues (**BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015**).

La population nicheuse européenne est estimée entre 99 000 et 170 000 couples. Elle semble stable et présente un niveau de conservation favorable. Les effectifs les plus importants sont présents en Turquie (13 000 - 20 000 couples reproducteurs), en Roumanie (7 000 - 12 000 couples), en Hongrie (9 000 - 10 000 couples), Pologne (7 500 - 10 000 couples) et en Grande Bretagne (3 800 - 13 000 couples) (**BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004**).

Le Grèbe castagneux est classé par l'UICN dans la catégorie préoccupation mineure « LC ou least concern ». Cette espèce est protégée en France (Article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17 avril 1981), inscrite à l'Annexe II de la Convention de Berne, et listée en catégorie C1 de l'AEWA (populations d'Europe et du nord-ouest de l'Afrique) (**MEEDDAT - MNHN, 2009c**).

Le Grèbe huppé « *Podiceps cristatus* »

Il porte sur la tête une huppe noire s'écartant sur les côtés et se dressant plus ou moins selon son degré émotionnel. On pourrait tout aussi bien l'appeler « Grèbe à collerette », tant sont remarquables les deux demi-collerettes portées en arrière des joues, qu'il déploie et ramène vers l'avant en fonction de son humeur. Cette superbe parure entoure une tête blanc et noir d'un disque roux bordé de noir. En vol, le dessous est blanc pur et l'aile est largement marquée de blanc sur le miroir ainsi qu'à l'épaule. Plus terne en hiver, il est grisâtre dessus et blanc dessous, la huppe restant visible quoique plus petite (**LOSANGE, 2007**).



Figure 09 : Grèbe huppe (site web)

Systématique**Règne :** Animalia**Embranchement :** Chordata**Classe :** Aves**Ordre :** Podicipediformes**Famille :** Podicipedidae**Genre :** Podiceps**Espèce :** Podiceps cristatus (LINNAEUS, 1758)**Air de répartition :**

Le Grèbe huppé est fréquent partout en Europe et en Asie centrale, cependant il hiverne dans une partie de l'Asie méridionale (comme l'Inde du Nord). Des colonies sont dispersées à travers l'Afrique, de la Tunisie et l'Egypte au Nord, à travers quelques colonies dispersées en Afrique centrale à l'Afrique du Sud. Il se reproduit également dans le Sud de l'Australie et en Nouvelle-Zélande, avec des individus hivernant dans l'Est et le Nord de l'Australie (**DEL HOYO *et al.*, 1992**). L'espèce est répandue sur les zones humides du Nord (Lac Oubeira, Tonga, Melah et Lac des Oiseaux) (**LE FUR, 1984 ; CHALABI *et al.*, 1985 ; BOUMEZBEUR, 1993**). Les lacs de barrage sont également utilisés pour nicher : 20 individus et 2 couples avec des jeunes ont été observés en 1977 à Boughzoul (**JACOB ET JACOB, 1980**), 2 poussins en juin 1976 à Réghaia (**JACOB *ET al.*, 1979**), 7 couples à Draa El Mizan en 1993 et 2 couples à Makouda/Kabylie en 1997 (**MOALI, 1999**). De septembre/octobre à mars, le Grèbe huppé, par l'arrivée d'hivernants d'Europe, se concentre davantage, notamment le long des côtes, les lacs de barrage et même sur certains plans d'eau sahariens comme à Oued Rhir, Touggourt et Ouargla (Dupuy, 1969). Leurs effectifs sont inconnus mais, plusieurs centaines hivernent régulièrement près d'El Kala, 500 individus ont été recensés en 1992 au Lac Oubeira (**CHOWN ET LINSLEY, 1994**).

Ecologie

L'espèce se reproduit dans les milieux d'eau douce ou saumâtre bordés d'une végétation abondante et submergée (**DEL HOYO ET AL., 1992 ; SNOW ET PERRINS, 1998**). Elle montre une préférence pour les milieux trophiques d'eau douce avec des eaux stagnantes et un fond boueux ou sableux, généralement d'une profondeur de 0,5 à 5 m (**SNOW et PERRINS,**

1998) avec de grandes zones d'eau libre. Le Grèbe huppé fréquente ainsi les lacs, les étangs, les marais, les réservoirs artificiels et plus rarement les rivières (Del Hoyo *et al.*, 1992). En Australie, l'espèce nidifie également dans les marécages, les réservoirs, les lagunes, les marais salés, les estuaires et les baies (MARCHANT *et* HIGGINS, 1990). En Afrique tropicale et en Nouvelle Zélande, l'espèce peut se reproduire sur les lacs de haute montagne jusqu'à 3 000 mètres d'altitude (DEL HOYO *et al.*, 1992).

L'espèce hiverne sur les grandes zones d'eau libre de gel (FJELDSÅ, 2004), les lacs, les réservoirs (DEL HOYO *et al.*, 1992 ; SNOW ET PERRINS, 1998) et les zones côtières (SNOW ET PERRINS, 1998) de moins de 10 m de profondeur (FJELDSÅ, 2004) telles que les estuaires (DELHOYO *et al.*, 1992 ; SNOW ET PERRINS, 1998), les deltas, les marais (SNOW ET PERRINS, 1998) pendant les périodes de froid (FJELDSÅ, 2004). En outre, elle fréquente des grands lacs salés en Australie (MARCHANT ET HIGGINS, 1990). Le Grèbe huppé nidifie habituellement en solitaire, en colonies lâches ou avec des nid dispersés (DEL HOYO *et al.*, 1992). Après la nidification (d'août à octobre) (FJELDSÅ, 2004), les adultes font quelques déplacements locaux vers les grands lacs et les réservoirs pour muer (DEL HOYO *et al.*, 1992) et se rassemblent en centaines d'individus (parfois supérieurs à 10000) (FJELDSÅ, 2004). Durant l'hivernage, l'espèce est solitaire (SNOW ET PERRINS, 1998), surtout quand elle s'alimente (FJELDSÅ, 2004), mais temporairement en agrégations (SNOW ET PERRINS, 1998) qui peuvent atteindre 5 000 individus dans certaines régions (FJELDSÅ, 2004).

Régime alimentaire

Nettement plus piscivore que les autres Grèbes (LOSANGE, 2007). Le régime alimentaire du Grèbe huppé se compose essentiellement de poissons de grande taille, ainsi que d'insectes, de crustacés (écrevisses, crevettes...), de mollusques et parfois des larves et adultes d'amphibiens. La consommation d'invertébrés est plus importante pendant la saison de reproduction (DEL HOYO *et al.*, 1992).

Reproduction et dynamique de population

Il se reproduit entre avril et septembre en Europe, et durant toute l'année en Afrique (unpic au cours d'une longue saison des pluies) et de novembre à mars en Australasie. Le nid est généralement une plate-forme de plantes aquatiques flottantes, ancrée à la végétation émergente ou bien construit à la surface du lac dans les eaux profondes (DEL HOYO *et al.* 1992). L'accouplement a lieu sur l'eau. La femelle pond 3 à 5 œufs que les deux parents

couvent. Ils prennent également soin conjointement des poussins. Le plumage zébré des poussins leur permet de se fondre dans le fouillis des plantes aquatiques, quand ils ne se cachent pas sur le dos de leurs parents (**LOSANGE, 2007**). La population mondiale de l'espèce est estimée entre 920 000 et 1,4 millions d'individus. La population nicheuse européenne est estimée entre 300 000 et 450 000 couples. Les principales populations de l'espèce sont retrouvées en Finlande (25 000 à 35 000 couples), en France (6 000 à 10 000 couples), en Allemagne (16 000 à 26 000 couples), en Lituanie (15 000 à 20 000 couples), aux Pays-Bas (13 000 à 16 000 couples), en Pologne (15 000 à 25 000 couples), en Roumanie (20 000 à 30 000 couples), en Russie (90 000 à 150 000 couples), en Suède (15 000 à 25 000 couples) et en Ukraine (14 500 à 16 700 couples)(**WETLANDSINTERNATIONAL, 2006**). La plupart des effectifs de cette espèce sont migrateurs, bien que certaines populations ne se déplacent que localement (**DEL HOYO et al., 1992**). Les populations du Nord ou à l'Est de son aire de répartition, où le gel fige les plans d'eau, sont migratrices. Elles vont passer l'hiver plus au Sud ou à l'Ouest, dans des régions plus proches de l'océan Atlantique ou de la mer Méditerranée. Le vol se fait de nuit. Les départs d'automne se font à date variable, selon le climat de la région et les conditions météorologiques ; les retours de printemps ont lieu vers mars ou avril. Ce sont des migrateurs partiels (**LLIMONA et al., 2014A**). L'UICN classe cette espèce dans la catégorie préoccupation mineure « LC ou least concern ». Cette espèce est protégée en France (Article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17 avril 1981), ainsi que dans toute l'Europe par la Convention de Berne, en annexe III. L'AEWA fait cependant une estimation plus nuancée en distinguant les populations : si les populations du Nord et du Nord-Ouest de l'Europe, de la mer Noire et de la mer Méditerranée ne sont classées qu'en catégorie C (populations comptant plus de 100 000 individus), les populations de la mer Caspienne et du sud-ouest de l'Asie sont classées en A2 (populations menacées comptant approximativement entre 10 000 et 25 000 individus) et celle d'Afrique de l'est et du sud en A1c (populations très menacées de moins de 10 000 individus) (**MEEDDAT - MNHN, 2009d**).

III. Méthodologie :

Notre étude a été réalisée sur l'inventaire des ectoparasites de 10 individus capturés entre Mars et Avril 2022 dans La réserve intégrale Tonga.

Capture des individus

Les ectoparasites sont généralement prélevés à partir d'hôtes vivants. Ces derniers peuvent être capturés de plusieurs façons :

- les oiseaux blessés ou malades trouvés lors d'études sur le terrain
- les ectoparasites sont généralement prélevés à partir d'hôtes vivants et examinés le plus tôt possible pour prévenir toute perte d'espèce parasitaire causée par le stress.

Ainsi, chaque individu est récupéré dans un sac en plastique numéroté et bien fermé afin d'éviter la fuite des ectoparasites. Une fois au laboratoire (en moyenne 2 heures après la chasse). Tous les individus capturés sont pesés à l'aide d'une balance électronique et des mesures morphométriques ont été réalisées pour chaque individu, nous avons mesuré la longueur du Tarse, du bec, l'Envergure, longueur des ailes et du corps.



Figure 10 : Mensuration des individus de Grèbe castagneux au laboratoire

Collecte des ectoparasites

La méthode utilisée pour prélever les ectoparasites consiste d'abord à examiner visuellement toutes les parties du corps des grèbes susceptibles de les abriter, telles que : les narines et les plumes du corps et les ailes. Par la suite, tous les individus ont été déplumés sur trois parties du corps : le dos, le ventre et les ailes.



Figure 11: Grèbe castagneux avant et après dé plumage

Les plumes ont été récupéré séparément dans des sacs en plastiques déposé au congélateur pour une durée d'au moins huit heures afin d'éviter le déplacement ou la fuite des ectoparasites. (NELSON & MURRAY, 1971 ; CHOE& KIM, 1989).

Toutes les plumes ont été observées sur leurs deux faces afin de collectés les parasites et les conservés dans l'éthanol à 70%.



Figure 12 : La lecture des ailes sous la loupe binoculaire

Quantification des ectoparasites

Nous avons inspecté minutieusement chaque oiseau étudié, particulièrement au niveau de la tête et des circulations tibio-tarse de manière à prélever systématiquement les parasites.

Nous avons donc noté pour chaque individu observé la présence ou l'absence d'ectoparasites qui peuvent être localisés à l'œil nu et enlevés à l'aide d'une pince ou tout autre instrument du genre. Les ectoparasites retrouvés sont ensuite conservés dans des tubes à essai avec bouchon contenant de l'éthanol 60%.

Conservation

Une fois, les opérations de collecte et de quantification des ectoparasites terminées, tous les échantillons d'ectoparasites sont conservés dans des tubes Eppendorf contenant de l'éthanol à 70% de plus pour les mites et vu leurs grandes abondances, nous avons pris des échantillons de plumes infestées et déposées toujours dans l'éthanol.

Indices parasitaires : Nous avons calculé les indices parasitaires proposés par **MARGOLISET *al.*, (1982)**. Pour chaque ectoparasite nous avons calculé la prévalence, l'abondance et l'intensité moyennes ainsi que les écarts-type (**MARGOLISET *al.*, 1982**).

L'abondance (A)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) sur le nombre total des individus examinés H.

$$A = n/H$$

Intensité parasitaire moyenne (I)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon. C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon.

$$I = n/N$$

Dominance

La dominance d'une espèce i dans un peuplement est la moyenne pour tous les relevés du rapport entre son effectif ou biomasse et l'effectif ou biomasse de l'ensemble des espèces constatées dans un relevé, l'indice de Simpson est en particulier efficace en détectant la dominance (**SHOCHAT ET *al.*, 2004**) :

$$IDO = di/R \text{ ou } di : ni/N$$

Ni : abondance ou biomasse de l'espèce i dans un relevé

N : abondance de peuplement dans le même relevé

R : nombre totale des individus

La dominance de chaque espèce variée de 0 à 1. Elle tend ver 0 quand l'espèce est totalement absente ou bien ver 1 lorsque quasi-totalité des effectifs est concentré sur une espèce (dominance totale) cas rare uniquement pour les populations pures.

3.5.4 La prévalence (P)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre de fousques examinées (H).

$$P (\%) = N/H * 100$$

Résultats et discussion

Analyse des paramètres morphologiques des grèbes :

Les résultats obtenus montrent que la masse moyenne des individus du grèbe huppé échantillonné est de 894.26 g elle varie entre 783.3g et 994 g alors que la masse moyenne des individus les grèbes castagneux est 198.036g elle varie entre 152.4g et 213.3g.

Les mesures de tarse, de l'aile, de la longueur du bec et celle du Corps sont effectuées pour chaque individu (**Tableau01**).

Paramètre	Poids	LT	LB	ENV	AT
Grèbe huppé	894.26	51.56	5.82	64.46	13.62
Grèbe castagneux	198.036	26.5	2.24	30.3	6.66

Tableau 01: Les paramètres morpho métriques des individus des grèbes

Identification :

L'identification des ectoparasites à été réalisé à l'aide de clés de d'identification de **CLAYTON- BUSH LABHOM, 2011**).

Une fois au laboratoire, les ectoparasites sont placés sur des lames, pour y être observés à la loupe binoculaire ou au microscope néanmoins, l'observation détaillée des illustrations dans différents ouvrages et leur comparaison minutieuse avec nos échantillons, a permis de reconnaître les espèces. L'inventaire a permis l'identification de deux groupes de parasite : poux et Mites. (**Tableau02**) (**Figure 13, 14**)

Tableau 02 : l'effectif des ectoparasites collectés

	Mites	Poux
Grèbe huppé	16553	11
Grèbe castagneux	3079	1



Figure 13 : Les mites sous la loupe binoculaire **Figure 14 :** les poux sous la loupe binoculaire

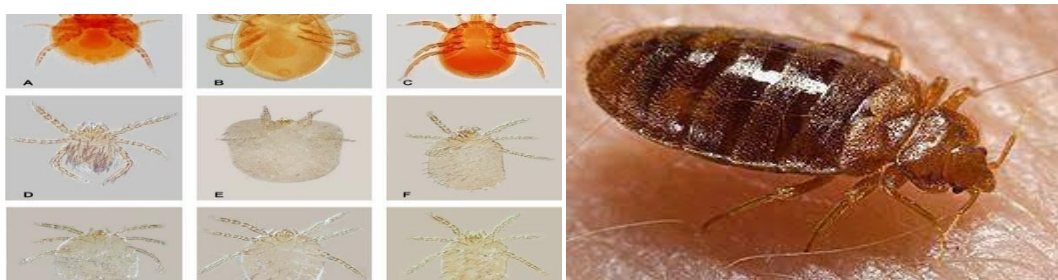


Figure 15 : Les mites (site web)

Figure 16 : poux (site web)

Quantification des ectoparasites :

Pour chaque ectoparasite nous avons calculé les indices parasitaires suivants : Abondance, prévalence et intensité parasitaire. Nous illustrons les résultats avec le graphique suivants :

Prévalence :

D'après le graphe ci-dessus la prévalence totale des mites au niveau de nos individus grèbes castagneux capturés en mois de mars est de 100%, donc c'est une espèce dominante par ailleurs la prévalence totale des poux est de 100 % chez les grèbes huppé.

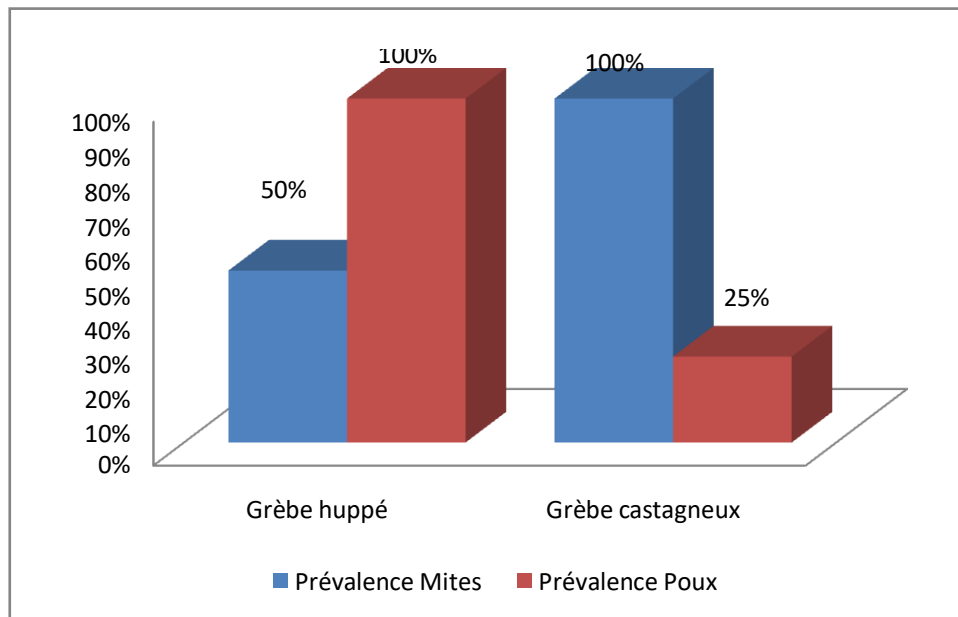


Figure 17: la prévalence de la population des grèbes mois de mars

En revanche la prévalence des ectoparasites sur les grèbes capturés en mois d'avril confirme que les mites sont les abondants soit chez les casatgneux ou huppés.

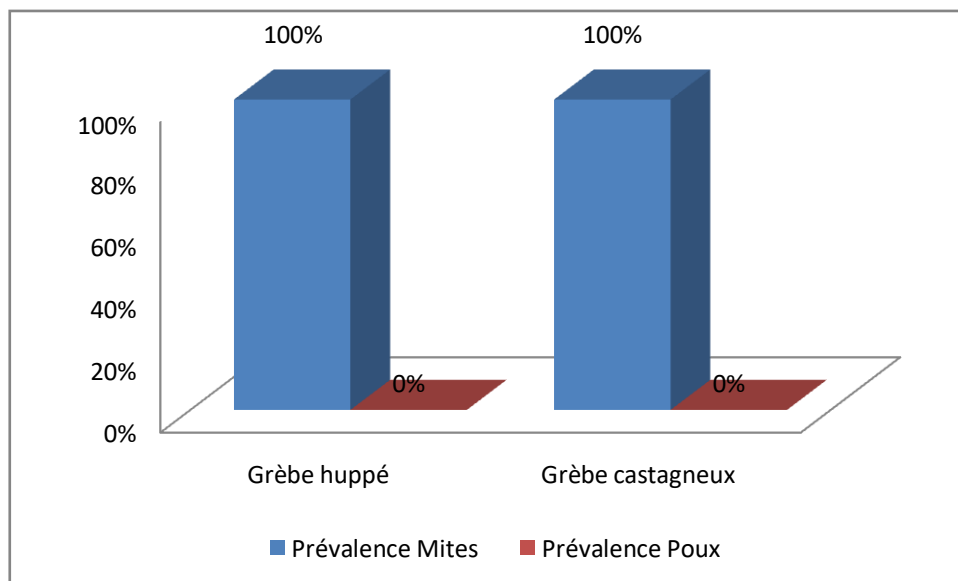


Figure 18: la prévalence de la population des grèbes mois d'avril.

Abondance :

Le taux d'infestation par les mites est très élevé chez les Grèbes, enregistrées au 2315.5 et 505.25 respectivement. Et le taux d'infestation par les poux est faible par valeur 5.5 chez les grèbes hyppé et par valeur 0.25 chez les grèbes castagneux.

Par ailleurs le taux d'infestation des ectoparasite sur des individus échantillonné le mois d'avril relève que les grèbes sont infesté uniquement par les mites avec des valeurs varier 3974.66 et 1058. **(Figure19)**

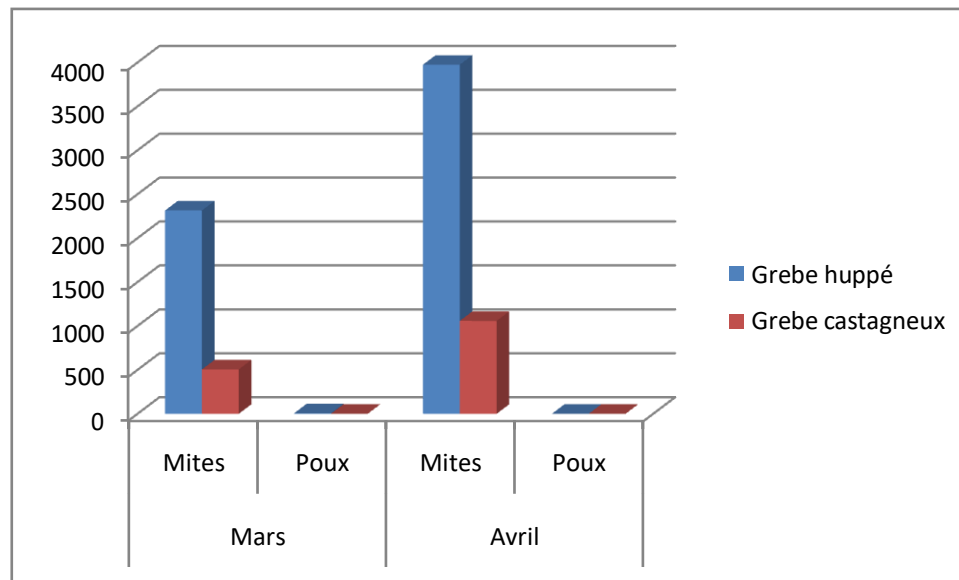


Figure19 : l'abondance de la population des grèbes

Intensité :

L'intensité d'infestation par les mite chez huppé plus élevée que castagneux , elle atteint 4631 suivis par les poux avec une valeur de 5.5 . Au contraire l'intensité d'infestation sur les individus capturés le mois d'avril est de valeur 0 pour les poux. D'après les résultats nous constatons que les mites sont les plus prévalent et abondante que les poux chez les grèbes. **(Figure 20)**

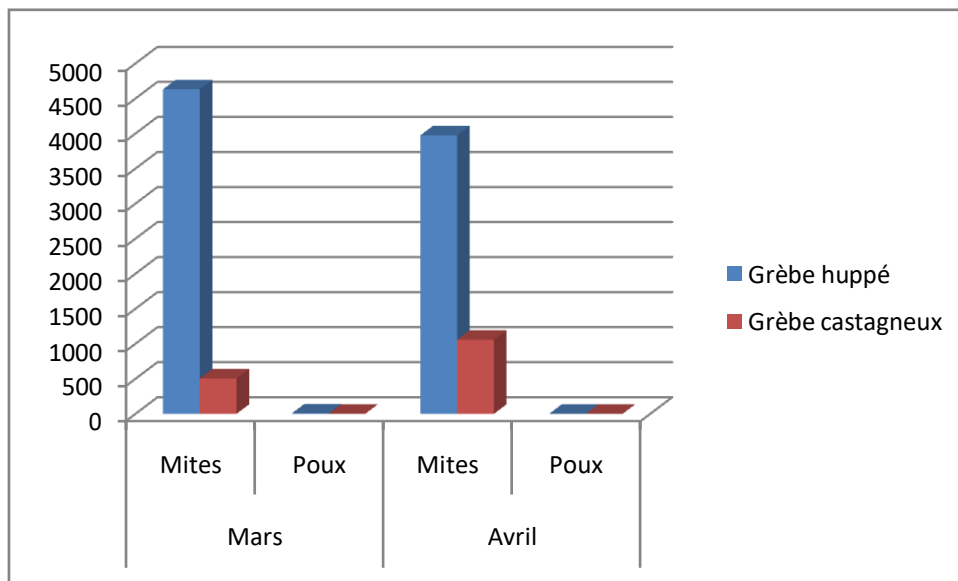


Figure 20: l'intensité de la population des grèbes

Distribution des différents groupes d'ectoparasite chez les grèbes :

La distribution des groupes d'ectoparasites sur le corps des grèbes est irrégulière. On rencontre les arthropodes sur trois parties du corps de cet oiseau : ventre, dos et les ailes. Les poux sont localisés au niveau des ailes (100%) des grèbes échantillonnés des deux mois précédemment cité par contre les mites ont une distribution plus large, on les trouve sur les ailes (98.25%) chez les grèbes huppé et (99.70%) chez les grèbes castagneux, les plumes de dos (0.05%) et des ventres (1.7%). (**Figure21**)

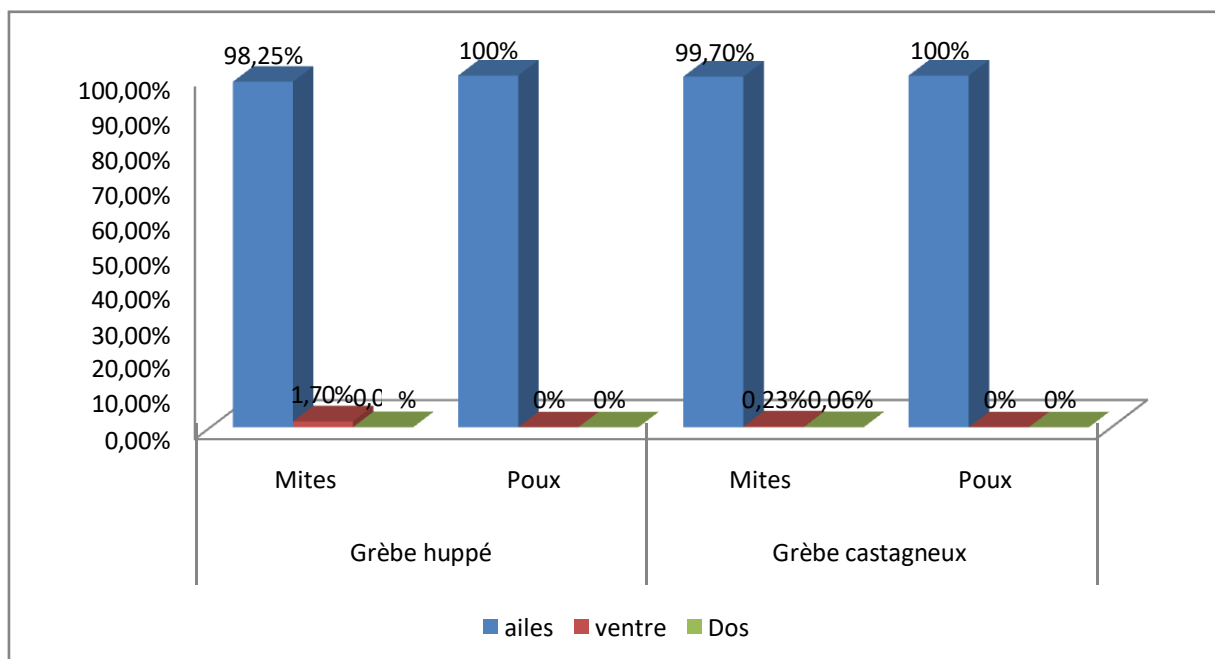


Figure 21: Distribution des ectoparasites sur le corps des grèbes

Discussion :

Anderson et May (1979) ont divisé les organismes parasites en deux catégories qui vont au delà des limites taxinomiques : les micros parasites (virus, bactérie, protozoaires et champignon) Sont des organismes qui augmentent en nombre en se multipliant à l'intérieur de l'hôte. Les ectoparasites sont rassemblés dans le groupe des macros parasites qui comprend les helminthes (plathelminthes, Nématodes et Acanthocéphales) et les Arthropodes.

Les parasites des oiseaux ont été amplement étudiés de travers le monde (**CHABAUD, 1955 ; BERSON, 1964 ; RAUSCH'S 1983 ; HUDSON 1996 ; CLAYTON ET MOORE 1997**). Les oiseaux sont les hôtes d'une grande variété de microparasites «plus de quatre genres d'acariens des plumes » (**ROTHSCHILD ET CLAY (1953)**, limité à deux phylums de protozoaires : les Sarcomastigophora et les Apicomplexes. -Les virus, les rickettsies, les bactéries et les champignons infectent aussi les oiseaux (**DAVIS ET AL. 1971 ; WOBESER (1981, 1997) ; FRIEND, 1987 ; NUTTALL, 1997 ; GOUGH, 1997**)

Les résultats obtenus sur l'inventaire et quantification des ectoparasites de grèbes huppés et grèbes castangaux montrent qu'elle est infestée par deux groupe d'ectoparasites : poux et mites contrairement aux oiseaux forestier sont infesté par des mites des tiques et des puces (**BOUSLAMA, 2003 ; KRIM & SALHI, 2003 ; BECIR ; 2005**).

La plupart des ectoparasites (poux, les puces, les tiques et les acariens) sont associés à la peau et aux plumes mais certaines espèces infectent des sites sous-cutanés (acariens et mouches) (**FURMAN ET CATTS, 1982 ; CLAYTON ET WALTHER 1997**). Ou l'appareil respiratoire (acariens et sangsues), et les poches linguales (par les poux). Certains ectoparasites sont permanents et ils passent leur vie sur l'hôte, d'autres passent une partie de leur vie sur l'hôte et certains ne sont associés à l'hôte que pendant de brèves périodes

L'indice de l'abondance relève que les mites sont les plus abondantes sur les individus échantillonnés le mois d'avril avec une valeur de 3974.66 suivi par 1058 enregistré chez grèbes castagneux comparativement au mois de mars nous avons noté une valeur de 2315.5 chez grèbe huppé et 505.25 chez grèbe castagneux . Contrairement aux poux relève une valeur de 5.5 suivi par valeurs 0.25 en revanche nous avons enregistré une absence totale sur les grèbes castagneux échantillonnée le mois d'avril

Nos résultats conviens avec ceux de **MAMMERIA et al., 2022** ,indiquent que l'identification morphologique des ectoparasites a montré une dominance des arthropodes avec 59,5 %.

L'intensité des mites est la plus élevée, comparativement à celle de groupe des poux. Les mites sont des parasites permanents qui passent leur cycle de développement entier sur l'hôte. Leur cycle de vie relativement court, il dure de 5 à 7 (**ROUAGE, et al. 2007**). Selon **RICHNER ET HEEB (1995)**, ce cycle de vie court mène à une prolifération rapide de la population jusqu'à ce que la croissance soit ralentie par la limitation en ressources (effet et densité-dépendant), ceci expliquerait l'abondance des mites sur le grèbe et la différence de l'abondance entre les deux mois. Chez les oiseaux d'eau, la mue perturbe sévèrement le cycle de vie des mites (**DUBININ, 1951**).

Si les mites sont les plus abondantes, les poux sont les plus fréquents. La plupart des ectoparasites aviaires sont hématophages mais certains se spécialisent dans l'exploitation du plumage, cas des poux. Ces derniers sont des parasites permanents qui effectuent comme les mites leur cycle de reproduction entier sur l'hôte (**MCLAUGHLIN, 1998**) et se nourrissent des plumes ou de tissus associées à la croissance (squames épidermiques). Leur faible mobilité les rend étroitement dépendants de la survie de leur hôte. Si ces ectoparasites ont développé des adaptations très spécialisées (locomotion non irritante, comportement de fixation en réponse au lissage des plumes, développement morphologique en fonction du type de plumes exploitées).

Les comportements antiparasitaires sont considérés comme une première ligne de défense permettant aux hôtes de réguler et diminuer leur charge parasitaire. L'expression d'un comportement parasitaire est donc l'objet d'un compromis entre le coût du comportement lui-même et le coût du parasite. Des études expérimentales ont démontré chez les oiseaux d'eau, une hausse significative de la charge parasitaire (ectoparasites) chez les individus dont le comportement de lissage des plumes avait été expérimentalement rendu inefficace par des pièces métalliques placées sur le bec (**CLAYTON, 1990**) ou par la section de la partie supérieure du bec (**BROWN, 1972 ; NELSON et MURRAY, 1971**).

Conclusion:

En Algérie, comme partout ailleurs, il devient impératif de gérer l'avifaune nicheuse et hivernante et les milieux dans lesquels elle évolue. C'est en fait une question qui dans la mouvance de la politique de protection et de préservation des ressources naturelles en générale et des zones humides en particulier, est menée dans le cadre plus vaste de la protection de l'environnement par les plus hautes instances internationales, que s'inscrit le programme d'aménagement et de gestion du patrimoine naturel entamé ces dernières années en Algérie. Les parasites des oiseaux ont été amplement étudiés de travers le monde (**Chabaud, 1955 ; Berson, 1964 ; Rausch's 1983 ; Hudson 1996 ; Clayton et Moore 1997**). Les oiseaux Sont les hôtes d'une grande variété de micro parasites «plus de quatre genres d'acariens des plumes » (**Rothschild et Clay (1953)**).La plupart des ectoparasites (poux, les puces, les tiques et les acariens) sont associés à La peau et aux plumes mais certaines espèces infectent des sites sous-cutanés (acariens et Mouches) (**Furman et Catts, 1982 ; Clayton et Walther 1997**). Ou l'appareil respiratoire (Acariens et sangsues), et les poches linguales (par les poux). Certains ectoparasites sont permanents et ils passent leur vie sur l'hôte, d'autres passent une Partie de leur vie sur l'hôte et certains ne sont associés à l'hôte que pendant de brèves périodes À la fois.

Sur dix oiseaux capturés durant la période d'étude du mois de Mars jusqu'à Avril, nous avons identifié l'infestation par deux groupe d'ectoparasite les mites et poux. On s'intéresse également à l'étude de la distribution spatio-temporelle des ectoparasites et les effets de ces derniers sur la dynamique de leur hôts . Notre étude, nous a permis d'identifier deux groupe de parasite les mites et les poux dont les plus prévalent et les plus abondants sont les mites.

Les resultats relèvent que taux d'infestation par les mites est très élevé chez les Grèbes, enregistrées au 2315.5 et 505.25 respectivement. Et le taux d'infestation par les poux est faible par valeur 5.5 chez les grèbes hyppé et par valeur 0.25 chez le grèbe castagneux

L'intensité d'infestation par les mite chez huppé plus élevée que castagneux , elle atteint 4631 suivis par les poux avec une valeur de 5.5 . Au contraire l'intensité d'infestation sur les individus capturés le mois d'avril est de valeur 0 pour les poux.

Tous ces parasites sont vulnérables aux conditions environnementales extrêmes. La Sécheresse, des températures anormalement hautes et des conditions peuvent leur être fatal (**JEFFERIES, 1994**). Les parasites devraient être prélevés à partir d'hôtes fraîchement tués ou vivant et sur terrain, pour que ces parasites ne quittent pas leurs hôte.-Tout cela a influencé

d'une manière négative sur le nombre d'oiseaux aquatiques ainsi que les espèces parasites recueillis dans cette étude

Références bibliographiques :

ABBACI H. 1998. Ecologie du Lac Tonga: Cartographie de la végétation, palynothèque et Utilisation de l'espace lacustre par l'avifaune. Thèse de Magister. Univ Badji Mokhtar, Annaba.

AISSAOUI R, HOUHAMDI M ET SAMRAOUI B, 2009. Eco-Éthologie des Fuligules Nyroca *Aythya nyroca* dans le Lac Tonga (Site Ramsar, Parc National d'El-Kala, Nord-Est de l'Algérie). *European Journal of Scientific Research* 28: 47-59.

BAKARIA F, RIZI H, ZIANE N, CHABI Y ET BANBURA J, 2002. Breeding ecology of whiskered terns (*Chlidonias hybrid*) in Algeria, North Africa. *Waterbirds*, 25 (1): 56-62.

BAUER, K. M. & GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1966). – Handbuch Der Vögel Mitteleuropas. Band 1: Gaviiformes to Phoenicopteriformes. Frankfurt am Main (Germany): Akademische Verlagsgesellschaft. 483 p.

BELHADJ G.H, CHABI Y, CHALABI B, YVES. K ET GAUTHIER-CLERC. M, 2007A. Le retour de l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* nicheur en Algérie. *Aves* 44 (1): 29–36.

BELHADJ G.H, CHALABI B, CHABI Y, YVES. K ET GAUTHIER-CLERC. M, 2007B. THE breeding biology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis*, the Little Egret *Egretta garzetta*, the Squacco Heron *Ardeola alaraloides*, the Black-Crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax*, the Purple Heron *Ardea purpurea* and the Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*, at the Lac Tonga, Algeria. *European Journal of Scientific Research* 19 (1): 58-70.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004). Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. Cambridge (England): Birdlife Conservation Series N° 12. 374 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015). IUCN Red List For Birds.

BOULKHSSAIM M, HOUHAMDI M, SAHEB M, SAMRAOUI-CHENAFI F & SAMRAOUI B. 2006. Breeding and banding of Greater flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria, August 2006. *Flamingo* 14: 21-23.

BOUMEZBEUR, A. (1993). Ecologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête

blanche *Oxyura leucocephala* et du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* sur le Lac Tonga et le Lac des oiseaux, Est algérien. Thèse de doctorat, Université de Montpellier (France). 254 p.

BOUMEZBEUR. A, 1993. Ecologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) sur le lac Tonga et le lac des oiseaux (Est algérien). (Mesures de protection et de gestion du lac Tonga). Doctorat. Université des hautes études Montpellier.

BOUMEZBEUR A., 2005. Connaissance des principaux types de zones humides en Algérie, Cas du Lac Tonga, Formation des gestionnaires des zones humides, doc power point, Direction générale des forêts, 17 p

BROWN, L. H., URBAN, E. K. & NEWMAN, K. (1982). The Birds of Africa, Volume I. London (United Kingdom): Academic Press. 521 p.

BURNIER, E. (1979). Notes sur l'ornithologie algérienne. Alauda 47: 93 – 102.

CARIGNAN V & VILLARD MA. 2002. Selecting indicator to monitor ecological integrity: review. Environmental Monitoring and Assessment 78: 45- 61.

CHALABI, B., SKINNER, J., HARRISON, J. & VAN DIJK, G. (1985). Les zones humides du nord Est algérien en 1984, WIWO-Rapport 8. Zeist (Pays-Bas): The Working Group International Waterbird and Wetland Research. 45 p

CHOKRI MA, SADOUL N, MEDHIOUB K & BETCHET A. 2008. Analyse comparative de la richesse avifaunistique du salin de Sfax dans le contexte Tunisien et Méditerranéen. Revue d'Ecologie 63: 351- 369.

CHOWN, D. & LINSLEY, M. (1994). Wetlands in Northern Algeria and Coastal Tunisia. An PSPB Waterfowl Survey December 1991 to March 1992. Cambridge (United Kingdom): Research Department of the Royal Society for the Protection of Birds. 178 p.

COMMECY, X. (1999). Grèbe castagneux. Pp. 46–47. In: Rocamora, G. & Yeatman-Berthelot, D. (eds.). Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et Priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Paris (France): SEO-F-LPO. 462 p.

- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L., SNOW, D. W. & PERRINS, C. M. (1998).** The complete birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Version 1.0 for PC. London (United Kingdom): Oxford University Press.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & SARGATAL, J. (1992).** Handbook of the birds of the world, Vol. 1: Ostrich to Ducks. Barcelona (Spain): Lynx Edicions. 696 p.
- DUPUY, M. (1969).** Catalogue ornithologique du Sahara algérien. L'Oiseau et R.F.O. 39: 225-241.
- FJELDSÅ, J. (2004).** –The Grebes: Podicipedidae. Oxford (United Kingdom): Oxford University Press. 264 p.
- GORSKI, W., JAKUCZUN, B., NITECKI, C. & PETRYNA, A. (1977).** Investigation of oil pollution on the Polish Baltic Coast In 1974–1975. Przegląd Zoologiczny 21(1): 20–23.
- JACOB, J. P., LEDANT, J. P. & HILY, C. (1979).** Les oiseaux d'eau du marais de Réghaia. Séminaire international d'avifaune algérienne. Ecole Nationale d'Agronomie (INA). El Harrach, Alger (Algérie). 14 p.
- ISENMANN, P. & MOALI, A. (2000).** Oiseaux d'Algérie. Paris (France) : Société d'Etudes Ornithologiques De France. 336 p.
- JACOB, J. P. & JACOB, A. (1980).** Nouvelles données sur l'avifaune du lac d'oughzoul (Algérie). Alauda 48: 209–219.
- KONTER, A. (2001).** Grebes of our world. Barcelona (Spain): Lynx Edicions. 187 p.
- LAZLI, A., BOUMEZBEUR, A., MOALI-GRINE, N ET MOALI, A, 2011.** Évolution de la population Nicheuse de l'érismature à têteblanche (*oxyuraleucocephala*) sur le lac Tonga (Algérie). Rev. Écol. (Terre Vie): 173-181.
- LAZLI, A., BOUMEZBEUR, A., PERENNOU, C ET MOALI, A, 2011.** Biologie de la reproduction de l'érismature à têteblanche *oxyuraleucocephala* au lac Tonga (Algérie). Terre et Vie 66:255–265.
- LE FUR, R. (1984).** Notes d'ornithologie saharienne. Alauda 52: 309–310.

LLIMONA, F., DEL HOYO, J., CHRISTIE, D. A., JUTGLAR, F. & KIRWAN, G. M. (2014A). Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*). In: Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & De Juana, E. (eds.). Handbook of the birds of the world alive. Barcelona (Spain): Lynx Edicions.

LLIMONA, F., DEL HOYO, J., CHRISTIE, D. A., JUTGLAR, F., GARCIA, E. F. J. & KIRWAN, G. M. (2014B). Little Grebe (*Tachybaptus ruficollis*). In: Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & De Juana, E. (eds.). Handbook of the birds of the world alive. Barcelona (Spain): Lynx Edicions.

LOSANGE. (2007). Oiseaux De France. Chamalières (France): Artemis Editions. 144 p.

MARCHANT, S. & HIGGINS, P. J. (1990). Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic Birds, 1: Ratites to Ducks. Melbourne (Australia) : Oxford University Press. 735 p.

MEEDDAT – MNHN. (2009c). – Fiche projet « Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* ».

Cahiers d'Habitat « Oiseaux ». Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement

Durable et de l'Aménagement du Territoire/Museum National d'Histoire Naturelle. 4 p.

MEEDDAT – MNHN. (2009d). – Fiche projet « Grèbe huppé *Podiceps cristatus* ». Cahiers d'Habitat « Oiseaux ». Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire/Museum National d'Histoire Naturelle. 4 p.

MELVILLE, D. S. & SHORTRIDGE, K. F. (2006). Migratory waterbirds and avian influenza. In the East Asian-Australasian flyway with particular reference to the 2003–2004 H5N1 Outbreak. Pp.432–438. In: Boere, G., Galbraith, C. & Stroud, D. (eds.). Waterbirds around the world. Edinburgh (United Kingdom): The Stationary Office. 960 p.

MEZIANE, N, SAMRAOUI, F ET SAMRAOUI, B, 2014. Status and diurnal activity budget of nonbreeding White-headed Ducks (*oxyuraleucocephala*) in Algeria. *Ostrich*85:177-183.

MOALI, A. (1999). Déterminisme écologique de la distribution biologique des populations Des Oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse de Doctorat d'Etat. Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou (Algérie). 285 pages.

QUAN, R. C., WEN, W. & YANG, X. (2002). Effects of human activities on migratory waterbirds at Lashihai Lake, China. *Biological Conservation* 108: 273–279.

QUEZEL P & MEDAIL F. 2003. *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen.* Elsevier, Paris.

RAACHI. M.L, 2007. Étude préalable pour une gestion intégrée des ressources du bassin Versant du lac Tonga au nord-est Algérien. Mémoire présenté comme exigence partielle De la maîtrise en géographie. UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL 188p.

SANTOUL, F. & MASTRORILLO, S. (2004). Gravel pits as new wetlands for the Little Grebe *Tachybaptus ruficollis*. *Vie et Milieu* 54: 31–36.

SNOW, D. W. & PERRINS, C. M. (1998). *The Birds of the Western Palearctic Vol. 1: Non-Passerines.* Oxford (United Kingdom): Oxford University Press. 1832 p.

STAAV, R. (1998). Longevity of birds ringed in Europe. *Euring Newsletter* 2: 9–18.

STEVENSON AC, SKINNER J, HOLLIS GE & SMART M. 1988. The El-Kala National Park and environs, Algeria: An ecological evaluation. *Environmental Conservation* 15: 335-348.

TROTIGNON, J. & WILLIAMS, T. (1989). *Oiseaux Nicheurs Menacés De La Brenne.* Indre (France) : SRETIE, Secrétariat d’Etat à l’Environnement. 84 p.

WETLANDS INTERNATIONAL (2006). *Waterbird population estimates. Fourth Edition.* Wageningen (The Netherlands): Wetlands International, Global Series, 12. 8 p.