

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère De l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université du 08 Mai 1945, Guelma

Faculté des Sciences et de l'Ingénierie

Département de Biologie



Mémoire de Master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Spécialité : Ecologie et Conservation des Zones Humides

Option : Biodiversité et Ecologie des Zones Humides

Thème : Ecologie de la reproduction du Grèbe castagneux
(*Tachybaptus ruficollis*) au lac Tonga 2010

Présenté par :

Kelaiaia Bilal

Rouabah Ahlem

Membres de jury :

Président : Mr Samraoui Boudjamaa

Pr

Université 8 mai 1945 Guelma

Examineur : Mr Nedjah Riad

CC

Université 8 mai 1945 Guelma

Encadreur : Mme Samraoui Chenafi Farrah

Dr

Université 8 mai 1945 Guelma

JUIN 2010

Remerciement

C'est avec un grand plaisir que nous apportons ce modeste travail à tous ceux qui nous ont gratifiés de leur soutien et de leur confiance.

Louanges à dieu, qui nous donné vie et santé pour le parachèvement de ce modeste travail.

Notre remerciement à notre encadreur Dr. Samraoui Farrah qui a dirigée notre travail par ces conseils bénéfiques, pour son soutient et sa patience

Nous remercions également Pr. Samraoui B d'avoir accepté de présider le jury.

Nous remercions aussi Dr. Nédjeh R d'avoir accepté d'examiné ce travail.

Tous les enseignants du département de biologie.

Nos familles, qui durant nos études, nous ont toujours donné la possibilité de faire ce que nous voulions et ont toujours croie a nous.

Produced with Scantopdf

DEDICACE

*À celui que les rois s'inclinent devant sa majesté
et les césars devant sa force ; à celui que la sagesse
revient à ses conseils et son cœur est rempli de tendresse et
de patience ; à toi papa ;*

*À celle que le soleil a brillé pour éclairer ses yeux, qui a
offert la beauté aux fleurs et le charme à tout ce qui est
beau pour la personne qui ne jamais cesse de me porter
aide et courage ; à toi maman ;*

*À celui qui a toujours répondu et présent
à toi Mouhamed*

À mes chers frères : Said, Issam, Doma et Loulou

À mes sœurs bien aimées : Chakra Oulia et Amel

Et bien sûr sans oublier mon binôme Bilal

AHLEM

Dédicace

Avant tous, je remercie le bon dieu de m'avoir mis sur le bon chemin pour pouvoir réaliser ce travail.

AU cristal de ma vie, la lune de mes nuits, le soleil de mes jours, et la source d'amour à ma très chère mère.

A mon cher père qui m'a toujours aidé, et encouragé tout au long de ma vie.

A mes frères « Aïcen, Mohamed, Boualem, Abd El Basset, Jalel ».

A mes sœurs " Hlima, Nourhane, Israa, Mirhane ".

A mes amis : « Sabor, Karrama, Amin, Lichum, Suluh, Ruouf, Imad, Abdellatif, F'aouzi, Aziz, Abderrahmane et Mohamed. »

Merci pour vous « Iman et Sana » pour votre soutien, aide, et compréhension.

A toutes les promotions d'Ecologie et conservation des zones humides.

A tous ceux qui m'aiment et j'aime.

Bilal

SOMMAIRE

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre 1: Présentation de site d'étude

I. Généralité.....	3
1- Définition d'une zone humide.....	3
2- Les zones humides en Algérie.....	3
2-1 La Numidie Algérienne.....	5
2-1-1 La Numidie orientale.....	5
2-1-2 La Numidie occidentale.....	5
2-2 Les Principales zones humides de la Numidie Orientale.....	7
2-2-1 Le marais de la Mékhada (Site Ramsar).....	7
2-2-2 Le marais de Bourdime.....	7
2-2-3 Le lac Oubeira (site Ramsar).....	7
2-2-4 Le Lac Mellah.....	7
2-2-5 Le Lac des Oiseaux (site Ramsar).....	7
2-2-6 Le Lac Bleu.....	7
2-2-7 Le Lac Tonga (site Ramsar).....	8
2-3 Les principales zones humides de la Numidie Occidental.....	8
2-3-1 Garaet Hadj Tahar.....	8
2-3-2 Garaet Boumaïza.....	8
2-3-3 Garaet Ain-Magroune.....	8
2-3-4 Garaet Sidi Lakhdar.....	8
2-3-5 Garaet Beni M'hamed.....	8
2-3-6 Garaet El-Haouas.....	8
2-3-7 Nechaa Demnat Ataoua.....	9
2-3-8 Nechaa Khallaba.....	9
2-3-9 Lac Sidi Fretis.....	9
2-3-10 Garaet Chichaya.....	9

2-3-11 Garaet Sidi Makhlouf.....	9
II. Description du site d'étude (Lac Tonga).....	9
1. Justification des critères Ramsar spécifiques aux oiseaux d'eau.....	9
2. Situation géographique.....	11
3. Situation administrative et juridique.....	11
4. Situation socio-économique.....	11
5. Caractéristiques physiques.....	14
5-1 Géologie.....	14
5-2 Pédologie.....	14
5-3 Hydrologie.....	16
6. Caractéristiques climatiques.....	16
6-1 La température.....	16
6-2 Données pluviométriques.....	18
6-3 L'hygrométrie.....	19
6-4 Les vents.....	19
6-5 Expression synthétique du climat.....	20
6-5-1 Climagramme d'Emberger.....	20
6-5-2 Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen.....	20
7. Caractéristiques écologiques.....	20
7-1 Floristique.....	21
7-2 Faunistique.....	21

Chapitre 2 : Biologies de la Grèbe castagneux

1. Généralités sur la famille des Podicipedidés.....	25
2. La position systématique de l'espèce.....	25
3. Description et morphologie de l'espèce.....	25
4. Habitat et répartition.....	26
5. Régime alimentaire.....	26
6. Reproduction.....	29

7. Voix.....	31
8. Etymologie.....	31
9. Statut de conservation IUCN.....	31

Chapitre 3 : Matériel et Méthodes

I. Matériel d'étude	32
1. Matériel consacré au terrain.....	32
2. Matériel consacré à l'analyse des données.....	33
II. Méthodes	33
1. Localisation des nids.....	33
2. Mesure des caractéristiques des nids.....	33

Chapitre 4 : Résultats et Discussion

RésultatsetDiscussion	34
Conclusion	45
Résumé	46
Références bibliographiques	49

Produced with ScanTopDF

Liste des Figures :

- **Figure. 1 :** Carte de l'Algérie avec un gros plan de la Numidie Modifie (Samraoui B, et Samraoui F, 2008).....06
- **Figure. 2 :** Le complexe de zones humides de la Numidie orientale. (Samraoui et de Belair, 1998).....10
- **Figure. 3 :** Les principales zones humides du complexe de Guerbes-Sanhadja. (Bounabe et al. 2009).....10
- **Figure. 4 :** Situation géographique du Lac Tonga (Bounabe et al. 2009).....12
- **Figure. 5 :** Carte administrative du lac Tonga (Azzouzi et al 2009).....13
- **Figure. 6 :** Carte géologique du bassin versant du lac Tonga. (Raachi 2007).....15
- **Figure. 7 :** Carte du réseau hydrographique de la région d'étude (Raachi 2007 in Landscap aménagement, 1998).....17
- **Figure. 8 :** Graphie d'Emberger pour la région d'El Kala. (Touati 2008).....22
- **Figure. 9 :** Diagramme ombro-thermique de la région d'El Kala. (Touati 2008).....22
- **Figure.10 :** Photo de Lac Tonga.....24
- **Figures 11:** Adulte automne-hiver, Adulte printemps-été (Wikipedia).....27
- **Figures. 12 :** Adulte (1,2) et juvénile (3) et poussin (4) (Wikipedia).....27
- **Figure. 13:** distribution du Grèbe castagneux *Tachibaptus ruficollis* (Wikipedia)....28
- **Figure. 14 :** Photo d'un Grèbe castagneux *Tachibaptus ruficollis* avec 2 Juvénile (Wikipedia).....28
- **Figure. 15 :** nid de Grèbe castagneux contienne 6 Œufs au lac Tonga.....30
- **Figure. 16 :** nid de Grèbe castagneux contienne 2 Œufs et poussin au lac Tonga.....30
- **Figure. 17 :** La répartition des nids de Grèbe castagneux dans les différentes strates de végétation (types) en 2010.....35
- **Figure. 18 :** Distribution de la grandeur de ponte du Grèbe castagneux.....35
- **Figure. 19 :** Distribution des nids de Grèbe castagneux selon la hauteur de la végétation en 2010.....36
- **Figure. 20 :** Distribution des nids de Grèbe castagneux en 2010.....38
- **Figure. 21 :** Mesures des œufs de Grèbe castagneux en 2010.....40

Liste des Tableaux :

Tableau 1: critères d'identifications des zones humides d'importance internationale.....	04
Tableau 2 : Données climatiques de la région d'El-Kala (Raachi 2007 <i>in</i> Bureau National d'Etudes Forestiers (BNEF), 1979.....	16
Tableau 3 : Température de l'air (station météorologique d'El-Kala) Période (1997-2006). (Touati 2008).....	18
Tableau 4 : Valeurs météorologique de la région d'El-Kala (Station météorologique d'El-Kala) période (1997-2006). (Touati 2008).....	20
Tableau 5 : caractéristique des œufs de Grèbe castagneux en 2010.....	38
Tableau 6 : La comparaison de la taille des œufs de Grèbe castagneux.....	39
Tableau 7 : La comparaison de la grandeur de ponte de Grèbe castagneux.....	41
Tableau 8 : Succès de reproduction.....	42

Produced with Scantopdf

Introduction

Produced with ScantOPDF

La région méditerranéenne de par sa position géographique entre deux masses continentales majeures, l'Eurasie et l'Afrique, et avec 336 espèces d'oiseaux nicheurs répartis dans 57 familles, constitue << un point chaud >> de la biodiversité pour de nombreux groupes taxonomiques (Blondel et Aronson 1995, Quézel & Médail 1995, Cowling *et al.* 1995 in Djellali 2008).

Beaucoup d'habitats de cette région servent à l'homme depuis plusieurs millénaires, toujours en entraînant la dégradation des habitats naturels et les communautés qui leurs sont associées, tout en favorisant la diversité écologique à l'échelle des paysages (Covas et Blondel 1997 in Djellali 2008). Parmi ces habitats, les zones humides revêtent une importance inestimable dans différentes régions du globe. Elles regroupent toute une gamme d'écosystèmes de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Des étendues d'eau libre, où l'eau peut être la composante principale, voire exclusive (fleuves, eaux côtières...), et également où eau, substrat, et végétation sont intimement liés. L'eau pouvant parfois n'être qu'une composante quantitativement mineure du milieu (étangs, marécages, tourbières...) mais détermine la physionomie. (Djellali 2008).

Le complexe des zones humides de la Numidie algérienne est un important refuge pour la biodiversité (Samraoui et de Belair 1997 ; 1998).

Le cycle biologique annuel des oiseaux comprend deux grandes périodes : la période d'hivernage et la période de reproduction (entre lesquelles s'intercalent la période de mue et la période de migration pour les espèces non sédentaires) (Tamisier et Dehorter 1999).

La reproduction des oiseaux d'eau comprend de manière générale : les phases de cantonnement et de formation des couples, de construction du nid, de ponte, d'incubation, d'éclosion, d'élevage, et d'envol des jeunes. Pour certaines espèces, il faut aussi ajouter après l'envol une période plus ou moins longue de dépendance des jeunes envers leurs parents (Tamisier et Dehorter 1999). La période de reproduction est synchronisée avec la meilleure disponibilité alimentaire et d'habitat pour assurer la survie des jeunes (Perrins 1969 ; Owen & Black 1990 ; Lambrecht & Visser 1999 ; Rolando 2002 in Djellali 2008).

La réserve intégrale du Lac Tanga située dans la région d'El-Kala est un bon exemple d'une zone humide naturelle, représentatif, et unique en Afrique du Nord. Elle abrite la

nidification d'espèces rares ou en recul dans leur aire de distribution (parmi les quelles fuligule nyroca *aythya nyroac*). Néanmoins, son état de conservation n'est pas clair, ces dernières années elle subit de plus en plus de dégradation dont les effets néfastes se font pressentir à plus ou moins court terme, en particulier sur l'avifaune nicheuse et hivernant qu'elle abrite chaque année. (Djellali 2008).

Le Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* est une espèce nicheuse dans la lac Tonga L'objectif de notre étude est de suivre l'écologie de la reproduction du Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* durant la saison de nidification au niveau du lac Tonga (Wilaya d' El Taref).

Sachent que les paramètres de la reproduction jouent un rôle clé dans la dynamique des populations.

Nous avons partagé notre mémoire en :

- Le premier chapitre pour la présentation du site d'étude.
- Le deuxième chapitre est pour la biologie de la Grèbe castagneux.
- Le troisième chapitre expose le matériel et méthode d'étude.
- Le quatrième chapitre présente les résultats suivis d'une discussion.
- Enfin nous terminons par une conclusion et des recommandations.

Chapitre 1

Présentation de site d'étude

Produced with ScanTOPDF

I. Généralité

1. Définition d'une zone humide

L'expression « zones humides » regroupe toute une gamme de biotopes terrestres, côtiers et marins ayant en commun un certain nombre de caractéristiques. Dugan, en 1990 a recensé plus d'une cinquantaine de définitions pour préciser ce qu'elle recouvre réellement.

(Cowardin et al, 1979 in Issiaka 2004), définissent les zones humides comme étant des zones de transition entre les systèmes terrestres et les systèmes aquatiques où la nappe phréatique est proche de/ou atteint la surface du sol ou dans la quelle cette surface est recouverte d'eau peu profonde. Pour (Iro et al, 1999 in Issiaka 2004) les zones humides sont des ensembles formés de terres et d'eau (salée ou douce) qui présente une diversité biologique exceptionnelle caractérisée non seulement par une ichthyofaune et une avifaune riche et variée mais aussi par l'existence de nombreux habitats naturels pour un nombre considérable d'espèces résidentes et migratrices.

La convention de Ramsar, (1971), définit en son article 1.1 les zones humides comme « des étendues de marais de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. ».

Selon cette convention (article 2.1), les zones humides peuvent inclure des zones de rive ou de cotes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à mètres à marée basse entourée par la zone humide (Issiaka 2004).

2. Les zones humides en Algérie :

A l'Est de l'Algérie, les zones humides sont particulièrement concentrées entre le Willaya de Skikda, Annaba et El-Tarf. Les principaux sites sont, en allant de l'ouest à l'est. Le Marais de Guerbès, le Lac Fetzara, le Marais de la Mekhada, le Lac des Oiseaux, le Lac Mellah, le Lac Bleu, le Lac Oubeira et le Lac Tonga. Ces zones importantes pour la conservation de la biodiversité et pour le soutien social et économique de certaines communautés rurales. Une importante condition d'adhésion à la convention de Ramsar est l'obligation de désigner au moins 1 des 9 critères (Tableau I) (Abbaci 1999).

Tableau 1: critères d'identifications des zones humides d'importances internationale

<p>Groupe A des critères : Sites contenant des types de zones humides représentatives, rares ou uniques</p>		<p>Critère1 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée.</p>
	<p>Critères tenant compte des espèces ou des communautés écologiques</p>	<p>Critère2 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction ou des communautés écologiques menacées</p> <p>Critère3 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des populations d'espèces animales et/ou végétales importantes pour le maintien de la biodiversité d'une région biogéographique particulière.</p> <p>Critère4 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces animales et/ou végétales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles.</p>
<p>Groupe B des critères : Sites d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique</p>	<p>Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau</p>	<p>Critère5 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 20.000 oiseaux d'eau ou plus</p>
		<p>Critère6 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous espèce d'oiseau d'eau.</p>
	<p>Critères spécifiques tenant compte des poissons</p>	<p>Critère7 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une population importante d'un sous espèce, espèce ou une famille de poisson indigènes, d'individus à différents stade du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou des populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la biodiversité mondiale.</p> <p>Critère8 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle sert de source d'alimentation importante pour les poissons, de frayère, des zones d'alevinage et/ou des voie de migration dont dépendent de stockés des poissons se trouvant dans la zone humide ou ailleurs.</p>
	<p>Critères spécifiques tenant compte d'autres taxons</p>	<p>Critère9 : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite régulièrement 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous espèce animale dépendant des zones humides mais n'appartenant pas à l'avifaune.</p>

2.1. La Numidie Algérienne

La Numidie, située dans le Nord-Est algérien, est réputée pour ses zones humides réparties en deux grands complexes séparés par Oued Seybouse : la Numidie orientale composée des complexes de Annaba et d'EL-Kala et la Numidie occidentale représentée par le complexe de Gurebes-Sahadja et lac Fetzara (Samraoui et de Belair, 1997).

2.1.1. La Numidie orientale (Fig.1) :

Délimitée dans sa partie occidentale par Oued Seybouse, a pour limite septentrionale la Méditerranée et pour limite méridionale les collines de l'Atlas tellien, tandis que les frontières Algéro-tunisiennes, la délimitent à l'Est (Samraoui et de Belair, 1998).

Cette région de l'Algérie renferme un grand nombre de sites humides exceptionnels possédant une grande diversité des écosystèmes marins lacustres et forestiers qui renferment une richesse animale et végétale élevée. Ces zones humides s'étendent sur une superficie de 156 000 ha.

2.1.2. La Numidie occidentale (Fig.1) :

Représentée par le complexe de Guerbes-Sanhadja (site Ramsar depuis le 02 février 2001), est située au Nord-Est de l'Algérie dans la Wilaya de Skikda et à l'Ouest de Annaba et de complexe de zones humides d'El-Kala.

Elle est délimitée :

- Au nord par la Méditerranée
- L'Est par la Wilaya d'Annaba
- Au Sud par la plaine de Bekkouche Lakhdar.
- A l'Ouest par les forêts de sanhadja.

La superficie totale de la zone homogène s'étend sur 42.100 ha. C'est une grande plaine littorale bordée à l'Ouest par des collines côtières de Skikda et à l'Est par le massif côtier de Chitaibi. Les altitudes de la zone se situent entre 0 et 200m. 48,5 des terres ont une pente inférieure à 3 (Conservation des forêts de la W. de SKIKDA, 2002) (Matlaoui et Houhamdi, 2008 in Bounab 2009).

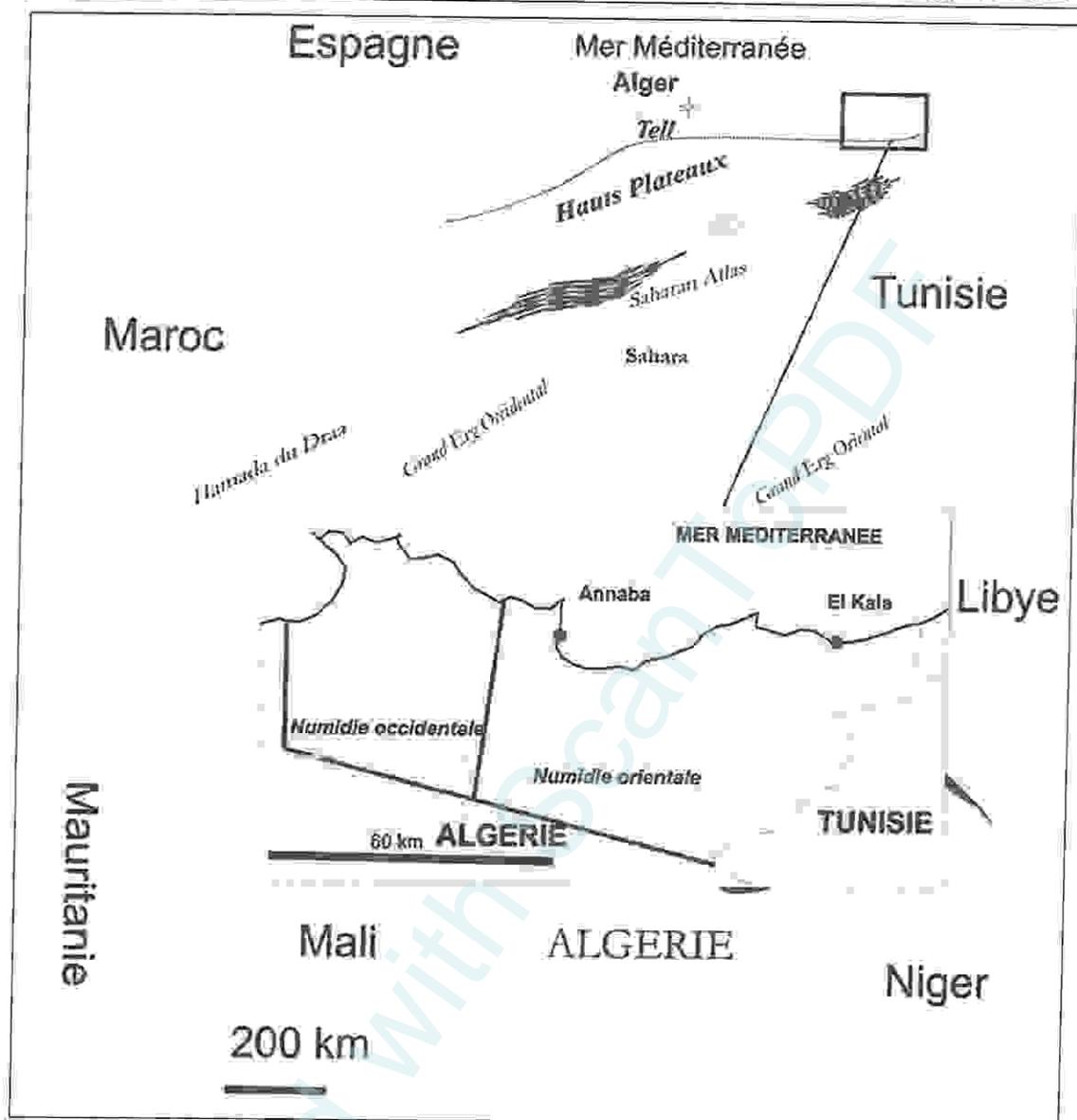


Figure. 1 : Carte de l'Algérie avec un gros plan de la Numidie Modifiée (Samraoui B, et Samraoui F, 2008).

2.2. Les Principales zones humides de la Numidie Orientale (Fig. 2)

Les zones humides orientales occupent une superficie de 156 000 ha et constituent le complexe humide le plus diversifié de l'Algérie. Les principaux hydro systèmes sont :

2.2.1. Le marais de la Mékhada (Site Ramsar) (Fig. 2)

Ce marais ($36^{\circ} 48' N$ et $08^{\circ} 00' E$) s'étale sur une superficie de 10 000 ha. Il constitue après le lac Fetzara (15 000 ha) le deuxième site de Numidie (De Belair et Bencheikh Hocine, 1987 *in* Haouam 2003).

2.2.2. Le marais de Bourdime (Fig. 2)

Cette étendue d'eau est entièrement encerclée d'une frênaie avec des alunes et des saules. Il s'étale sur une superficie de 25 ha. (Darmellah, 1989 *in* Haouam 2003).

2.2.3. Le lac Oubeira (site Ramsar) (Fig. 2)

Ce lac ($36^{\circ} 35' N$, $08^{\circ} 23' E$) (2200 ha) est également d'eau douce, mais sa profondeur est plus grande que celle du Tonga. C'est le lac le plus profond de la région. Ce lac constitue un site d'importance unique en Afrique du Nord pour le fuligule morillon et le canard chipeau (Van Dijk et Ledant 1980).

2.2.4. Le Lac Mellah (Fig. 2)

Le lac Mellah ($36^{\circ}53'N$, $80^{\circ}20'E$) (800 ha) est très particulier et fort différent du précédent quoique tout proche. Un contact avec la mer au travers du cordon de dunes qui le barre lui confère vraisemblablement un gradient de salinité du plus haut intérêt limnologique. (Van Dijk et Ledant 1980).

2.2.5. Le Lac des Oiseaux (site Ramsar) (Fig. 2)

Le Lac des oiseaux ou Garaet Ettouyour ($36^{\circ} 47' N$, $08^{\circ} 7' E$) tire son nom du grand nombre d'oiseaux qui y hivernent. Il est plan incliné vers Koudait Nemlia au Nord-Est par une queue d'étang très caractéristique (Houhamdi, 1998, Samraoui et al, 1992 *in* Abbaci 1999). Il occupe actuellement de superficie de 70 ha. En période de pluie et 40 ha au maximum en période sèche (Houhamdi et Samraoui, 2002).

2.2.6. Le Lac Bleu (Fig. 2)

C'est un petit lac d'eau douce, d'une superficie de 1,5 à 3 ha. Sa profondeur ne dépasse pas 2m. Il est localisé dans une formation dunaire au Nord-Est du Lac Mellah. Il est délimité au Nord par Koudiat El Rhar, au Sud-Ouest par Koudiat Ain Erroumi, à l'Ouest par Koudiat Terch et à l'Est par Koudiat El Achèch (Samraoui et de Belair, 1998).

2.2.7. Le Lac Tonga (site Ramsar) (Fig. 2)

Le Lac ($36^{\circ} 53' N$, $08^{\circ} 31' E$) s'étale sur une superficie de 2400 ha. (Abbaci 1999). Il est alimenté par Oued El-Hout au sud et par Oued El-Eurg au Nord-Est et quelques petits cours d'eau issus des crêtes qui l'entourent. Au Nord, Oued Messida permet d'évacuer l'excès d'eau vers la méditerranée. La côte du lac est située à 2,20m au dessus de la mer et sa profondeur a voisine 2,80m ce qui permet d'avoir un écoulement lent et pourrait expliquer l'échec des travaux (Raachi 2007).

2.3. Les principales zones humides de la Numidie Occidentale (Fig. 3)

Le complexe de zones humides de Guerbes-Sanhadja, est situé entre les altitudes ($36^{\circ}45' - 37^{\circ}1' N$) et longitudes ($7^{\circ}13' - 7^{\circ}30' E$) dans la partie Est de l'Algérie. Il renferme 31 sites humides (Samraoui et de Belair, 1997), les principaux plans d'eau sont les suivants :

2.3.1. Garaet Hadj Tahar (Fig. 3)

($36^{\circ}51'50''N$, $07^{\circ}15'57''E$) est un marais d'eau douce permanente qui couvre 112ha (conservation des forêts de la W. de Skikda 2004).

2.3.2 Garaet Boumaïza (Fig. 3)

C'est un marais temporaire ($36^{\circ}49'155N$, $7^{\circ}18'975E$), qui s'étend sur une surface d'environ 70 ha maintenu par la pluviosité, (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.3. Garaet Ain-Magroune (Fig. 3)

Ce site ($36^{\circ}50'225N$, $7^{\circ}16'943E$) s'étend sur une surface d'environ 09 ha. (Samraoui de Belair, 1997).

2.3.4. Garaet Sidi Lakhdar (Fig.3)

Ce site ($36^{\circ}54'780N$, $7^{\circ}12'055E$) occupe une surface d'environ 25 ha. (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.5. Garaet Beni M'hamed (Fig. 3)

Ce marais salé ($36^{\circ}57'N$, $7^{\circ}12'055E$) occupe une surface d'environ 380 ha. (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.6. Garaet El-Haouas (Fig. 3)

Cette Garaet ($36^{\circ}58'N$, $7^{\circ}18'E$) occupe une surface d'environ 260 ha. (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.7. Nechaa Demnat Ataoua (Fig. 3)

Ce site est remarquable pour ses aulnes et marais, (36°56'N, 7°14'780E), il occupe une surface d'environ 280 ha. (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.8. Nechaa Khallaba (Fig. 3)

Ce site (36°5'516N, 7°17'576E) s'étend sur une surface d'environ de 75 ha. (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.9. Lac Sidi Fretis (Fig. 3)

Ce lac (36°53'975N, 7°17'437E) occupe une surface d'environ 40 ha. (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.10. Garaet Chichaya (Fig. 3)

Ce marais (36°53'791N, 7°18'230E) occupe une surface d'environ 50 ha. (Samraoui et de Belair, 1997).

2.3.11. Garaet Sidi Makhlouf (Fig. 3)

Ce site (36°53'094N, 7°18'248E) occupe une surface d'environ 50 ha. (Samraoui et de Belair, 1997)

II. Description du site d'étude (Lac Tonga)**1. Justification des critères Ramsar spécifiques aux oiseaux d'eau**

Le lac Tonga est classé réserve intégrale du P.N.E.K. et site Ramsar depuis le 11 avril 1983. Du fait de la qualité de ses habitats, il abrite une diversité biologique remarquable dont son avifaune hivernante, avec habituellement plus de 20 000 oiseaux d'eau en période hivernale (*Critère Ramsar 5*). Et aussi le 1% de la population mondiale pour plusieurs espèces (*Critère Ramsar 6*), dont certaines est très rares ou en recul dans leurs habitats comme l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, et la Guifette moustac *Chlidonias hybridus*. Ce site est aussi le plus important site de nidification en Afrique du Nord pour une multitude d'espèces dont une importante colonie d'Ardéidés et de Limicoles. On y rencontre le Blongios nain *Ixobrychus minimus*, l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*, le Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*, le Grèbe huppé *Podiceps cristatus*, Canard colvert *Anas platyrhynchos*, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, la Sarcelle d'été *Anas querquedula*, le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, etc... (Djellali 2008).

2. Situation géographique (Fig. 4) :

Le Lac Tonga est situé à 36°51' N, 08°30' E à l'extrême nord-est du parc national d'El-Kala (wilaya El Taref) et de l'Algérie, et couvre une superficie d'environ 2400 ha. Il est situé à l'est de la ville d'El-Kala, à 5 Km du Lac Oubeira (Morgan, 1982 in Abbaci 1999).

A l'Est, au Sud et à l'Ouest, il est bordé par les derniers contreforts de la Kroumirie couverte de forêts plus au moins dégradées de chaîne liège.

Du côté nord, ce sont des dunes maritimes fixées pour l'essentiel par un maquis dense de Chêne Kermès qui les séparent de la méditerranée (Kadid, 1989 in Abbaci 1999).

3. Situation administrative et juridique (Fig. 5) :

Le Lac Tonga, site d'importance internationale se trouve à l'intérieur du territoire du P.N.E.K. Il est géré administrativement par la direction de celui-ci. Un certain nombre de décrets internationaux concerne ce site ainsi la rive Ouest du Lac Oubeira ont été établies :

- Décret n° 82-440 du 11/12/1982, portant ratification de la convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, signée à Algérie le 15/09/1968.
- Décret n° 82-498 du 25/12/1982 portant adhésion à la convention sur le commerce international des espèces de la faune et la flore sauvage menacée d'extinction signée à Washington (USA) le 03/03/1973.
- Décret n° 85-01 du 05/01/1985, portant ratification du protocole relatifs aux aires spécialement protégées de la méditerranée, signé à Genève (Suisse) le 03/04/1982 (Abbaci 1999).

4. Situation socio-économique :

La vie économique des habitants de cette région sont généralement peu diversifiée : l'agriculture, la chasse, la pêche, le braconnage, l'élevage, le pâturage, mais aussi en période d'été le tourisme.

Dans le cas d'agriculture, elle est traditionnelle et familiale, les rendements sont fiables.

Les prairies et le forêt entourant le lac sont des zones de pâturage appréciées par les bovins. On trouve aussi des activités ont relation direct avec le plan d'eau qui sont la chasse braconnage et la pêche.

Le bassin versant du lac Tonga de 150 km² est constitué de diverses formations géologiques: Sols de marécages, formés de limons de bas fonds, alluvions limoneuses

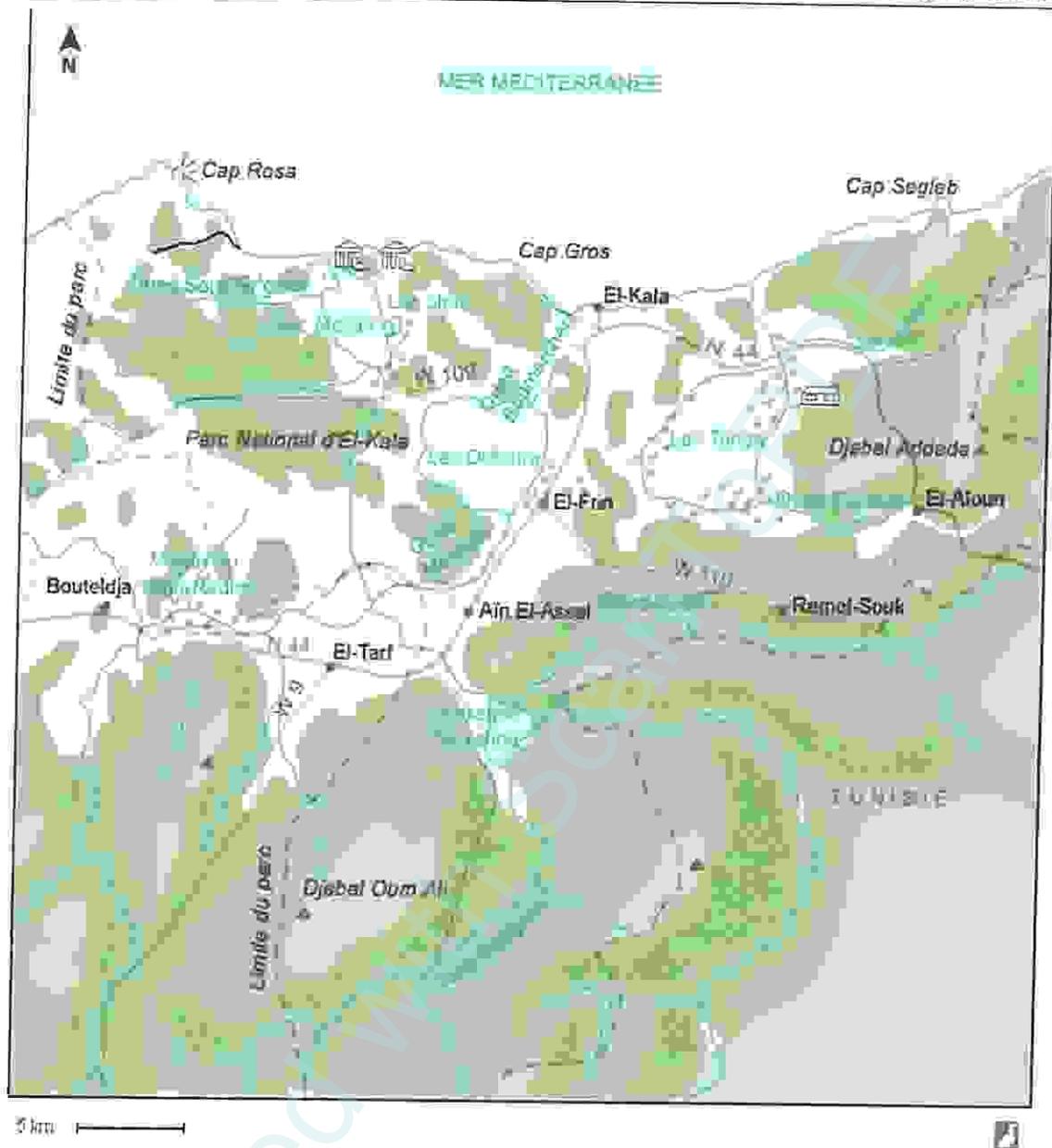


Figure. 5 : Carte administrative du lac Tonga (Azzouzi et al. 2009).

5. Caractéristiques physiques :

5.1. Géologie (Fig. 6).

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'Éocène moyen qui constituent les contreforts entourant le lac. (Raachi 2007).

D'origine laguno-marine, le lac Tonga occupe une cuvette synclinale dont la bordure Nord correspond au versant Sud de Kef Mechtob (178 m) et la bordure Sud aux versant Nord de Kef Oum Teboul (315 m) et Kef Dzaïr (433 m).

Cette cuvette a été transformée en lac d'eau douce à la suite d'apports limoneux arrachés aux collines par les cours d'eau qui s'y déversent; son évolution n'a pas été commandée par les accidents tectoniques, mais par l'envasement de son fond. Les mouvements tectoniques quaternaires sont seulement à l'origine de son creusement (Raachi 2007).

5.2. Pédologie

Les précieux travaux de Durand (1954) 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, L'étude des sols du bassin versant du lac Tonga de Durand (1954) permet de déterminer deux types de sol distinguant 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 |

(Raachi 2007).

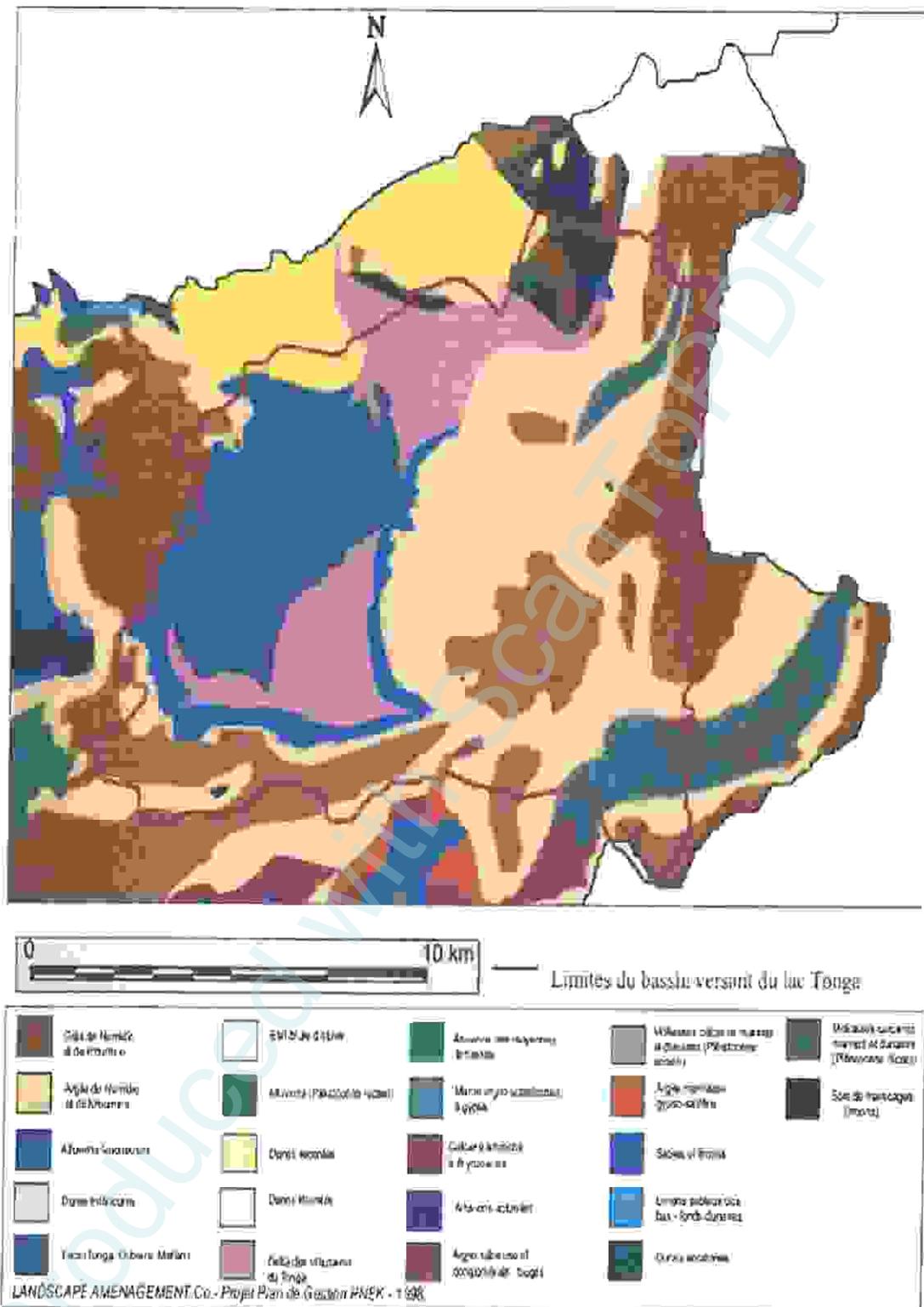


Figure 6 : Carte géologique du bassin versant du lac Tonga. (Raachi 2007).

5.3. Hydrologie (Fig.7).

Le réseau hydrographique du bassin versant inclus l'ensemble des cours d'eau drainant le territoire du bassin versant. Il comprend tous les canaux et les ruisseaux pour aboutir au cours d'eau principal. Il présente deux cours d'eau majeurs qui coulent toute l'année (Oued El Haut, long de 14 km, et Oued El Eurg, long 10 km). Ces deux Oueds ont eu la capacité d'édifier des deltas grâce à un écoulement torrentiel en amont dû au développement de leurs sous bassins versants. Tandis que le reste du pourtour du Lac Tonga est raviné par un réseau non hiérarchisé. (Raachi 2007).

Les zones situées au Nord et au Sud du Lac présentent des talwegs qui ravinent les versants de faibles ampleurs et débouchent séparément sur le lac. Il n'y a pas de construction de deltas. (Raachi 2007). Le caractère fermé du lac Tonga lui confère un fonctionnement à écoulement exoréique en présence du chenal artificiel de la Messida. (Raachi 2007).

6. Caractéristiques climatiques

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

Les données fragmentaires sur la climatologie de la région ne permettent malheureusement pas de dresser un tableau détaillé des conditions climatiques qui y règnent. Si le méso climat reste connu dans ses grands traits, il reste bien des faits, tels que la nature et la répartition de la végétation par exemple, qui ne peuvent s'expliquer que par la présence d'un climat plus localisé dont nous ne connaissons aucune caractéristique (Benyacoub, S et Chabbi, Y. 2000 in Raachi 2007).

6.1. La température

Elle dépend de l'altitude, de la distance du littoral et de la topographie (Seltzer, 1946) À mesure que l'on s'éloigne de la mer, les températures annuelles moyennes s'abaissent. (Tableau 2).

Tableau 2 : Données climatiques de la région d'El-Kala (Bureau National d'Etudes Forestiers (BNEF), 1979 in Raachi 2007).

Zone	Littorale	Sublittoral	Montagneuses
paramètre			
T C° (moy/an)	18	15	10
P mm/an (moy/an)	936,7	879	1191

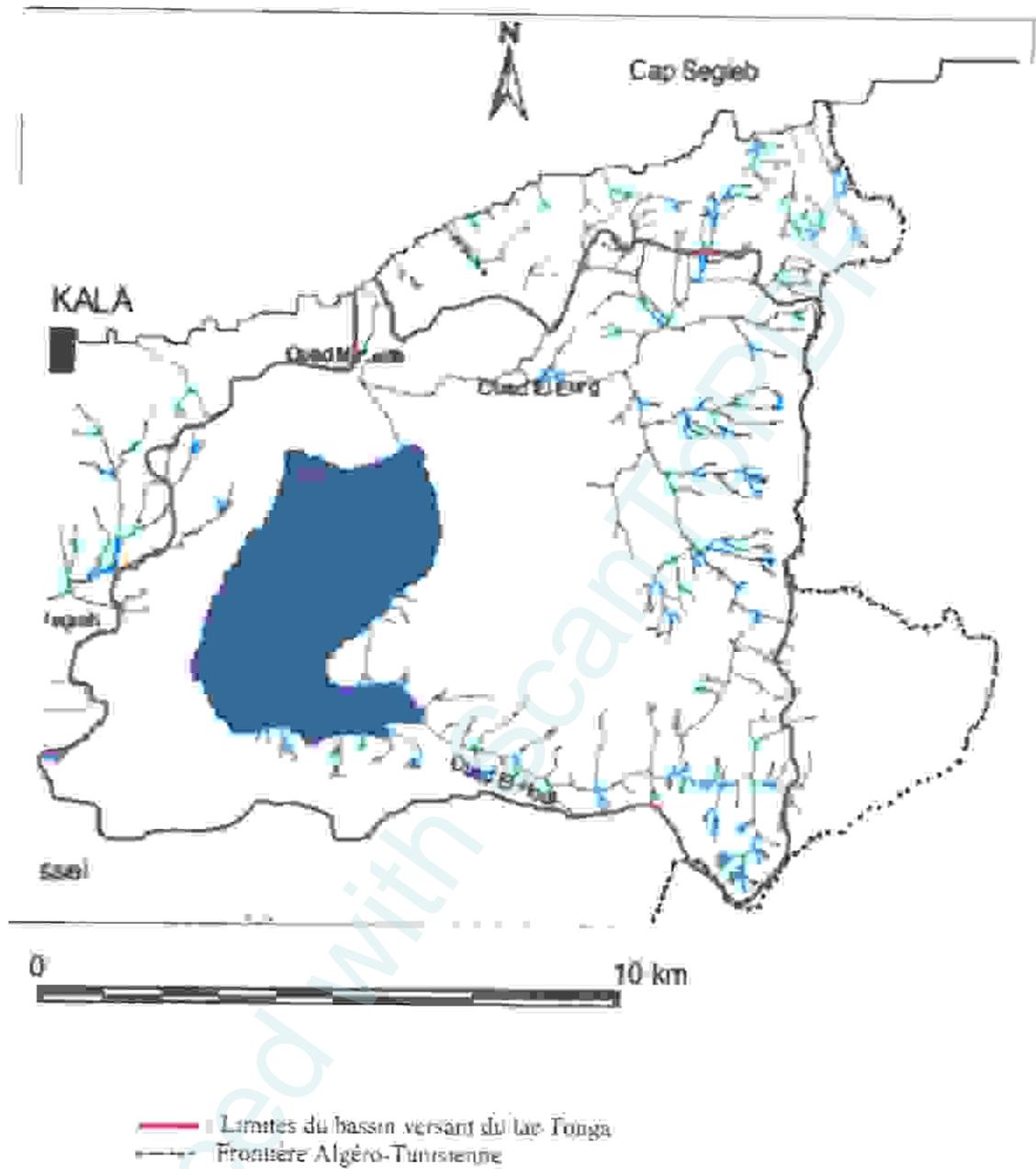


Figure. 7 : Carte du réseau hydrographique de la région d'étude (Landscape aménagement, 1998 in Raachi 2007).

Cette régression thermique s'explique par le rôle régulateur de la mer, et des lacs (Tonga et Oubeira). Dans la zone montagneuse, les températures varient suivant le gradient altitudinal. (Raachi 2007).

Tableau 3. : Température de l'air (station météorologique d'El-Kala) Période (1997-2006). (Touati 2008).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°C max	16.15	16.60	19.41	21.50	24.62	28.99	31.20	31.84	29.07	27.08	21.57	17.39
T°C min	6.66	6.49	8.11	9.86	13.28	16.78	19.26	20.14	18.07	18.07	11.22	7.84
T°C moy	10.96	11.27	13.63	15.64	19.02	23.00	25.39	26.02	23.38	20.63	15.89	12.17

De manière générale, de Novembre à Avril, la température moyenne est inférieure à la moyenne annuelle dont Janvier et Février sont les mois les plus froids et elle lui est supérieure de mai à octobre dont les mois les plus chauds sont Juillet et Août.

6.2. Données pluviométriques

Les précipitations sont régulées par trois facteurs : l'altitude, la longitude (elle augmente de l'Ouest vers l'Est) et la distance à la mer. (Seltzer 1946).

La région de l'extrême Nord-Est de l'Algérie compte parmi les plus abondamment arrosées 1300 mm/an (BNEF, 1985 *in* Raachi 2007).

La pluviosité dans cette région est conditionnée par deux phénomènes météorologiques importants: les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'Ouest et du Nord-Ouest et les dépressions qui prennent naissance en Méditerranée Occidentale (De Bélair 1990 *in* Raachi 2007).

Une des caractéristiques de la pluviosité dans la région réside est sa grande variabilité annuelle, saisonnière et mensuelle, c'est une caractéristique du climat méditerranéen avec une concentration de la totalité des précipitations sur quelques mois de l'année, de novembre à avril au cours desquels, les précipitations gagnent sur l'évaporation. Une saison sèche de mai à octobre, où les précipitations sont déficitaires par rapport à l'évaporation et le minimum annuel s'observe toujours en juillet-août. (Raachi 2007).

Le couple latitude/altitude et le facteur vent influencent aussi les précipitations de la région qui sont caractérisées par deux types :

- **Précipitations littorales :** le littoral freine à sa base le flux d'air maritime rapide, et le perturbe, provoquant ainsi des chutes de pluies appréciables.
- **Pluies orographiques (de relief) :** les reliefs montagneux contraignent l'air à s'élever le long de leur pente et créent ainsi des mouvements ascendants favorables en altitude.

Dans le tableau 4, on résume la situation pluviométrique annuelle durant la période (1997-2006) et démontre que cette région a reçu pendant cette période une moyenne annuelle de 635.01 mm. Le maximum des pluies se situe en hiver, aux mois de janvier et décembre (Raachi 2007).

6.3. L'hygrométrie

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

La forte humidité de la région est causée par la forte évaporation de nombreuses zones humides et la proximité de la mer, ainsi que la richesse de la région en écosystèmes forestiers (zones montagneuses) (Raachi 2007)

Le paramètre, proximité du littoral, dont les valeurs sont relativement élevées, atteint ses valeurs les plus fortes au lever et au coucher du soleil. Cette humidité de l'air, élevée même en été, explique le voile de brume qui peut être couvrir la région et peut propice, en fin de compte, aux cultures d'été et à la végétation naturelle : véritable compensation pour les végétaux ne bénéficiant d'aucune précipitation durant l'été. (Raachi 2007).

L'humidité est dans ces valeurs maximales durant le mois de Décembre, alors que les valeurs minimales sont observées pendant le mois de Juillet (Tableau 4).

6.4. Les vents

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

Tableau 4 : Valeurs météorologique de la région d'El-Kala (Station météorologique d'El-Kala) période (1997-2006). (Touati 2008).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P_{moy}	85.1	64.1	35.7	52.0	38.0	7.14	2.46	13.2	52.1	43.6	107.4	133.4
mm	9	6	7	9	0			9	5	9	7	2
Humidit	77.3	76.9	73.8	72.9	74.0	69.4	68.8	69.0	72.4	72.1	75.94	77.49
é moy %	6	4	2	9	0	8	6	1	2	8		
Vitesse	13.8	14.2	13.7	13.9	13.1	13.7	14.5	14.0	13.3	12.4	13.69	14.66
de vents	6	6	3	4	3	7	8	1	6	0		
km/h												

6.5. Expression synthétique du climat

6.5.1. Climagramme d'Emberger (Fig. 8).

En 1955, Emberger a classé les climats méditerranéens en faisant intervenir deux facteurs essentiels : les précipitations et la température.

$$Q_2 = p1000 / [M+m] \frac{1}{2} [M-m]$$

Q_2 : quotient pluviométrique

P : précipitations moyennes annuelles

M : $T^{\circ}\text{max}$ du mois le plus chaud (K°)

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

Le quotient pluviométrique de la région d'El-Kala $Q_2 = 103.71$.

La humidité est localisée dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud.

6.5.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen (Fig. 9).

Pour l'élaboration du diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen (1957) nous avons tenu comptes des données climatiques bien précises qui sont les précipitations annuelles et les températures moyennes étalées sur plusieurs années des deux stations.

Le but est de déterminer la période sèche et la période humide.

Les courbes ombro-thermiques ainsi établies, nous ont permis de visualiser deux saisons distinctes : l'une sèche de Mai à Septembre et l'autre humide d'Octobre à Avril (Touati 2008).

7. Caractéristiques écologiques

C'est un site d'hivernage pour des dizaines de milliers d'oiseaux d'eau (Canards, Oies, Rallidés, Ardéidés, Limicoles et autres), un site de nidification d'un nombre important d'espèces aviaires et une zone de mue et d'escalade. Ces fonctions sont

assurées par la grande diversité des milieux au sein même du lac et la présence de grandes surfaces d'eau libre.

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

7.1. Floristique

La végétation du lac tonga est très diversifiée les colonies gréseuse sont recouverte de chaînes liège, qui dans certains endroits sont soit mélangé soit totalement supplantés par les pins martine avec quelque tache de chaîne zeen. Les dunes à l'ouest de la Messida sont occupées par le pin maritime et le pin pignon. Cependant une aulnaie de 57 ha décrite par Maire et Stephenson (1930) comme étant une association *Alnetum glutinosa* occupe le nord du lac (Abaci, 1999) le climat quasitropical régnant sur cette aulnaie a favorisée le développement de cyprès chauves, peupliers de virginie, aulnes glutineux, ormes champêtres et les acacias.

Dans le plan d'eau, (la partie occidentale et centrale du lac) se situe la zone des l'association immergée est essentiellement formée de Potamots : *Potamogeton mehoïdes* et *Potamogeton lucens* et ils sont associé par Myriophylles *myriophyllum spicatum*, *myriophyllum vertichlatm*, nous constatons des formations émergentes de *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Iris pseudoacorus*, *Sparganium erectum*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Oenanthe fistulosa*, *Ranunculus baudotii*. En printemps, nous assistons à l'émergence et la floraison d'une hydrophyte très envahissante des espaces d'eau libres *Nymphaea alba* (Abaci 1999).

7.2. Faunistique :

Le Tonga est un site d'hivernage et le stationnement d'un certain nombre d'Anatidae (les canards de surface surtout) et d'Ardeidae (Héron cendré, Grande aigrette, Héron garde bœuf,...). Aussi les limicole, mais en faible portion, et ainsi un site de reproduction pour les espèces: Podicepédidé: Ggrèbe castagneux *Podiceps ruficollis*, Grèbe huppé *Podiceps cristatus*, d'Ardeidea : Blongios nain *Ixobrychus minutus*, Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*, Crabier chevelu *Areola ralloïdes*, *Ardea ibis*, Aigrette garzette *Egretta garzetta*, Héron pourpre *Ardea purpurea*, Ibis falcinelle, et d'anatidés : Canard colvert *Anas platyrhynchos*, Le Fuligule nyroca *Aythya nyroca* et l'Erisature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, d'Aquila: Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, et la famille de Rallidés: la Poule d'eau *Gallinula chloropus*, la Poule sultane *Porphyrio porphyrio*, la Foulque macroule *Fulica atra*, et aussi de Stérninés le guifette moustac *Chlidonia bybridus* (Samraoui et Samraoui, 2008).

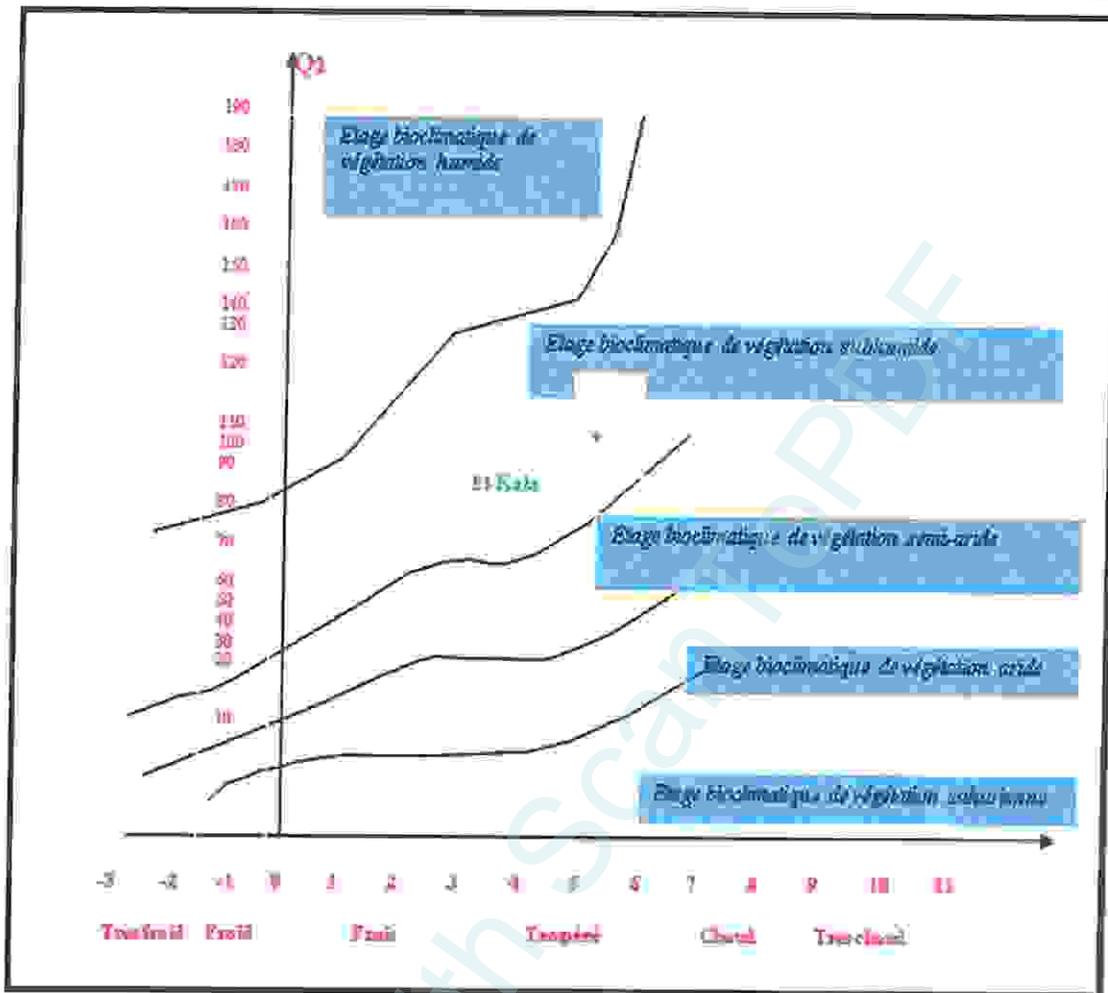


Figure. 8 : Graphe d'Emberger pour la région d'El Kala. (Touati 2008).

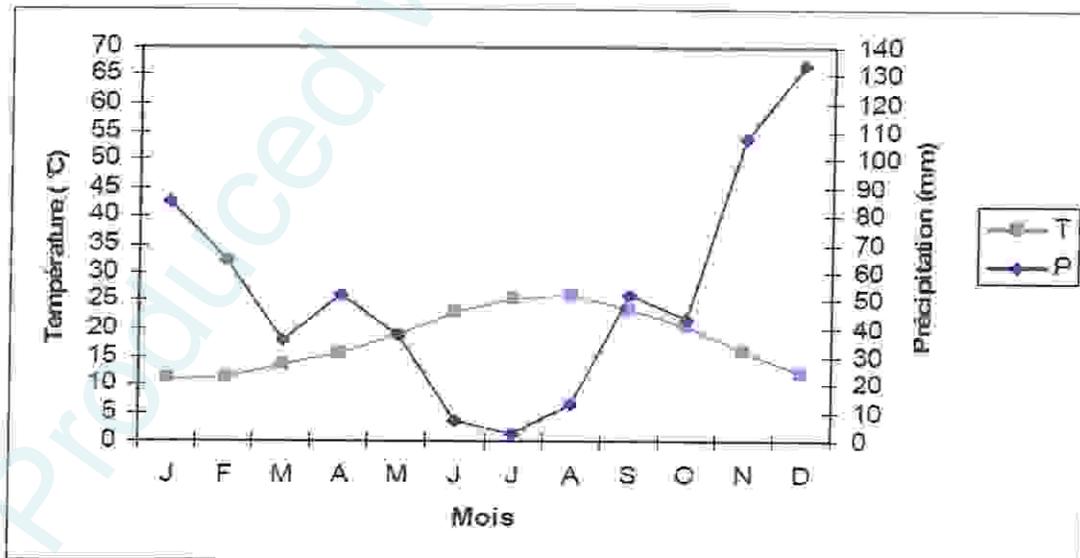


Figure. 9 : Diagramme ombro-thermique de la région d'El Kala. (Touati 2008).

Le bassin versant du Tonga compte 170 espèces d'oiseaux dont 12 sont des rapaces. 69 espèces sont protégées par décret présidentiel du 20/08/83 complété le 17/01/95. Certaines d'entre ces espèces protégées sont des migratrices strictes à savoir Oie cendrée, Grue cendré, Tadorné de belon, Grande aigrette et Ibis falcinelle. Certaines autres considérées comme très rares dans le bassin méditerranéen (Raachi, 2007).



Figure.10 : Photo représente la végétation aquatique du Lac Tonga.

Chapitre 2

Biologies de la Grèbe castagneux

Produced with Scantopdf

1. Généralités sur la famille des Podicipédidés :

Cette famille se compose de 21 espèces d'oiseaux aquatiques au plumage satiné, réparties à travers le monde, certaines étant très répandues. Tous ces représentants nichent en eau douce, généralement dans un nid flottant de végétation en décomposition.

Les Grèbes ont un corps qui se prête à la nage rapide, avec les pattes assez en arrière du corps (Whitfield et Walkert, 1998 *in* Bouguessa 2003). Ils marchent avec difficulté à terre. Leurs doigts sont lobés (ils n'ont pas de palmure entre les doigts. Contrairement aux plongeurs et aux canards). Ils volent souvent tout près de la surface de l'eau, leur vol semble laborieux et ils ont de petites ailes (Svensson et al, 1999 *in* Bouguessa 2003). Les grands grèbes ont une silhouette effilée, et ils poursuivent le poisson sous l'eau avant de le saisir dans leur long bec fin et pointu. D'autres se nourrissent de mollusques de vase, et ont le corps plus petit et plus ramassé, ainsi que le bec épais et court. Les deux sexes sont identiques. Les jeunes ont la tête et le cou rayés (Whitfield et Walker, 1998 *in* Bouguessa 2003).

2. La position systématique de l'espèce :

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Classe : Oiseaux.
- Ordre : Podicipédiformes
- Famille : Podicipédidés
- Genre : *Tachybaptus*
- Espèce : *Tachybaptus ruficollis*

3. Description et morphologie de l'espèce

Longueur du corps 23 à 29 cm. Envergure 43 cm. C'est le plus petit des grèbes et l'un des plus petits oiseaux aquatiques. Le plumage brunâtre du dos, sa petite taille et son activité discrète permettent au Grébe castagneux de passer très souvent inaperçu. De la grosseur d'une tourterelle, il est surtout repérable à son cri aigu et sonore. Son plumage nuptial ne présente pas d'aigrettes, mais une gorge et un cou roux. Le cou est plus court par rapport au corps que chez les autres espèces de Grèbes, un corps

rondelet et un arrière très tronqué. Pendant la parade nuptiale on entend des trilles clairs de son chant plus souvent caché entre les plantes des rivages. Les jeunes oiseaux sont rayés de blanc, noir et roux comme chez tous les Grèbes (Vlassis, 1990; Sauer et Witt, 1998; Svensson et al., 1998 *in* Bouguessa 2003).

4. Habitat et répartition :

Le castagneux aime les étangs de parcs, minuscules marécages, mares perdus dans les bois, même s'il n'y trouve pas une flaque d'eau libre (Géroudet 1946).

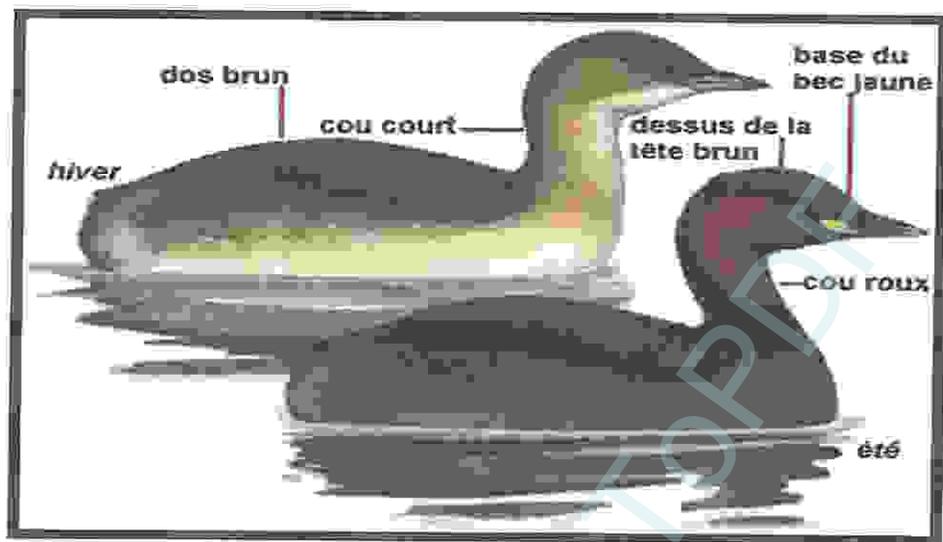
Il préfère les petits étangs (Milan 2001).

Répandu en Europe (mais également en Afrique tropicale, il est aussi présent en Asie centrale et méridionale et jusqu'en Australie. Il passe la période de reproduction sur les étangs, les lacs et les terres asséchées qui les entourent, ainsi que sur les rivières et les mares fond vaseux, bordées d'une végétation luxuriante. En Europe centrale et occidentale, il est présent toute l'année; une partie des Grèbes castagneux s'envolent entre septembre et novembre en direction du sud-ouest, mais ils sont remplacés par d'autres du Nord et devenus du Nord et de l'Est (Sauer et Witt, 1998, *in* Bouguessa 2003).

5. Régime alimentaire:

Les Grèbes castagneux plongent pour trouver leur subsistance ou picorent à la surface l'eau les petites proies sont avalées sous l'eau, les plus grosses sont ramenées à la surface. L'alimentation est surtout constituée d'insectes aquatiques, de débris de plantes, de mollusque et de petits poissons (Sauer et Witt, 1998 *in* Bouguessa 2003).

L'estomac du grèbe castagneux contient parfois des végétaux, probablement ingérés par erreur. Il contient aussi généralement des plumes, mais n'a pas besoin d'en ingérer de grandes quantités comme les grèbes strictement piscivores (Géroudet 1946).



Figures. 11 : Adulte automne-hiver, Adulte printemps-été.



Figures. 12 : Adulte (1,2) et juvénile (3) et poussin (4).

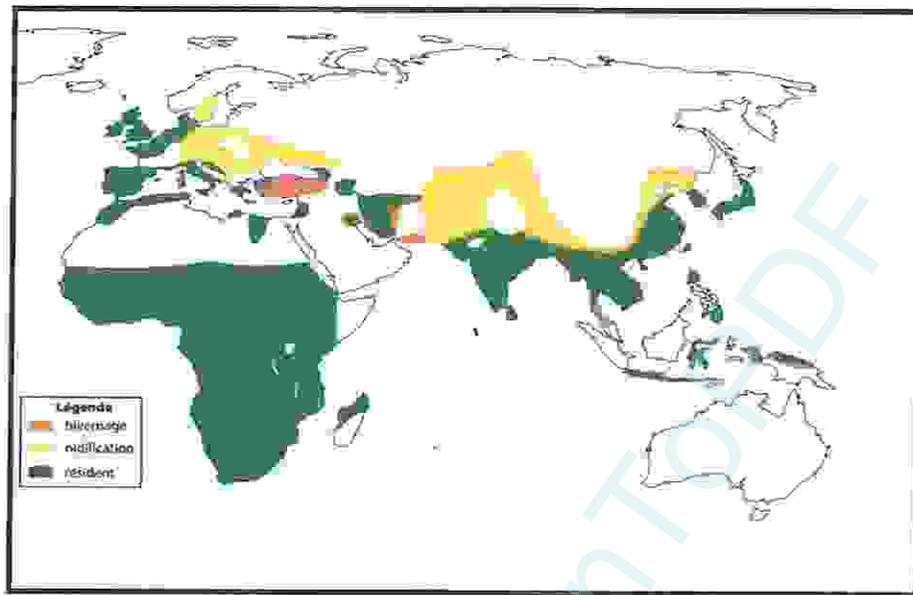


Figure. 13: distribution du Grèbe castagneux *Tachibaptus ruficollis*

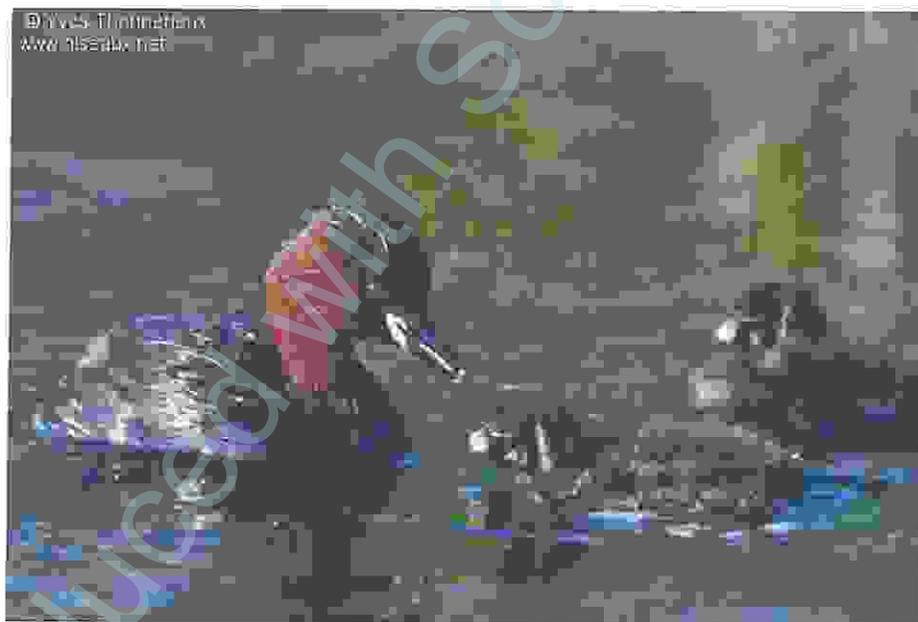


Figure. 14 : Photo d'un Grèbe castagneux *Tachibaptus ruficollis* avec 2 Juvénile.

6. Reproduction:

La parade nuptiale n'offre pas un spectacle aussi impressionnant que celle des plus grands Grèbes. Les partenaires nagent à la rencontre l'un de l'autre ou côte à côte, ou encore se dressent face à face. Le plus remarquable est leur fréquent duo de trilles. Puis il y a présentation réciproque de matériaux de construction pour le nid.

Pour l'accouplement, les deux oiseaux construisent tout exprès un nid avec des plantes aquatiques. Après l'accouplement, ils restent quelques secondes immobile l'un à côté de l'autre puis peuvent recommencer à s'accoupler, cette fois-ci en échangeant les rôles, si bien que, pendant les amours, il est impossible de distinguer le mâle de la femelle d'autant moins qu'ils sont extérieurement identiques. Cet étrange comportement est unique dans le monde des oiseaux. (Bouguessa 2003).

En mars ou, plus souvent, en avril le couple de Grèbe castagneux qui reste fréquemment uni pendant de nombreuses années, prend possession d'un territoire de nidification, d'où il chasse tous les congénères. S'il suffit la plupart du temps de gestes menaçant, il arrive que les oiseaux se livrent de durs combats à cou de bec et de pattes, à la limite du territoire. En Europe centrale et occidentale, on trouve des nids de Grèbes castagneux de mai à fin juillet; ils sont habituellement situés dans la partie inaccessible d'une roselière touffue, mais parfois aussi en plein milieu de l'eau. (Bouguessa 2003).

Certaines Grèbes castagneux pondent deux fois par an. On parle alors de couvées imbriquées, c'est à dire qu'un des partenaires couve déjà la seconde quand l'autre s'occupe encore des petits de la première. Mais en générale, les deux oiseaux se relaient pour couvrir toutes les demi-heures. L'arrivant commence par réparer le nid flottant de se poses sur les oeufs. On suppose que la chaleur produite par la putréfaction des végétaux contribue à l'incubation des oeufs, dont le nombre s'élève le plus souvent à quatre, la durée de l'incubation des oeufs de vingt jours. Comme en règle générale, les Grèbes commencent à couvrir à partir de la ponte du deuxième oeuf, les poussins n'éclosent pas tous le même jour. Ceux-ci savent nager dès leur venue au monde et se précipitent dans l'eau dès qu'un danger menace. Ils passent les premiers jours dans le nid, mais se font déjà porter sur et dans l'eau sur les dos de leurs parents (Sauer et Witt, 1998 in Bouguessa 2003).

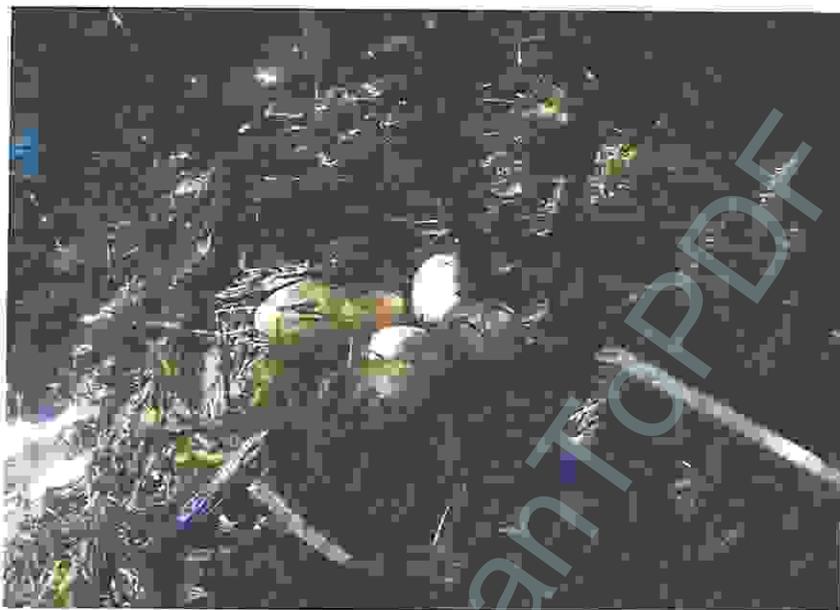


Figure. 15 : nid de Grèbe castagneux contienne 6 Œufs au lac Tonga.

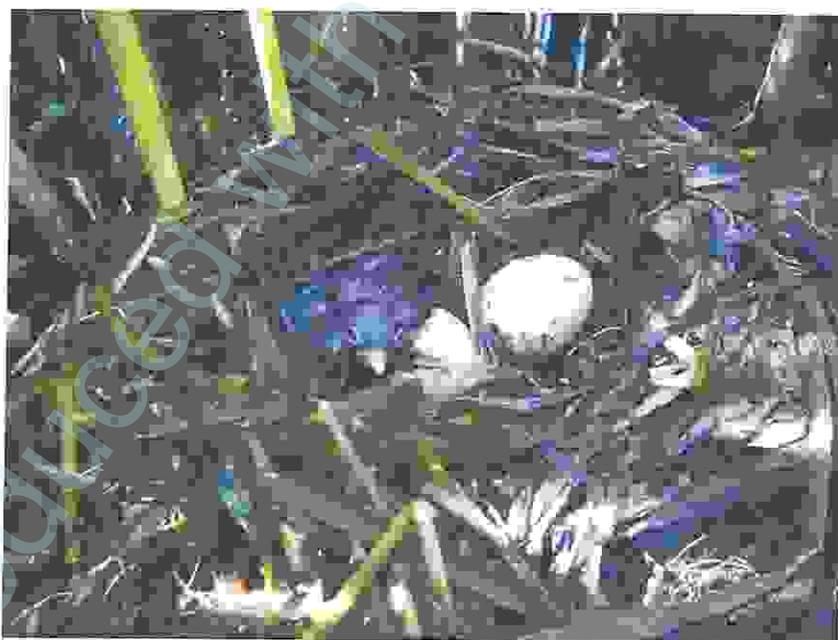


Figure. 16 : nid de Grèbe castagneux contienne 2 Œufs et poussin au lac Tonga.

7. Voix:

Cri variés, aigus, par ex. « bii-iiip » et « bit-bit-bit », pouvant s'accélérer en un trille aigu et hennissant, souvent prolongé et en chœur « bibibibibibi... ». Un peu comme l'appel du Coucou gris femelle Silencieux en hiver. (Svensson L et *al*, 1999).

8. Etymologie:

Mot grèbe est utilisé pour désigner ce genre d'oiseau depuis au moins le XVI^e siècle et serait d'origine savoyarde. Le mot castagneux vient du latin *castanea*, la châtaigne, et serait une référence à la couleur châtain des joues et de la gorge de l'oiseau en été, ou à la forme très ronde de son corps. En ce qui concerne le nom latin, *Tachybaptus* vient du grec *tachus*, rapide et *baptizô*. [1]

9. Statut de conservation IUCN

EX EW CR EN VU NT  NE

Chapitre 3

**Matériel
et
Méthodes**

I. Matériel d'étude

Durant la période de notre étude, nous avons utilisé un matériel consacré au terrain et un autre entièrement lié à l'analyse des données.

1. Matériel consacré au terrain :

- Embarcation.
- Appareil à photos numériques
- Combinaison (cuissarde).
- Profondément
- GPS (Geographic positioning system, Garmin)
- Carnet de notes
- Stylos indélébiles
- Pied à coulisses (0,05 mm)

2. Matériel consacré à l'analyse des données :

- Un ordinateur P4
- Logiciel : Sustat student.

Ce logiciel permis de calculer : la Moyenne, Ecart type, et différentes variables.

II. Méthodes

1. Localisation des nids :

Nous avons cherché les nids du Grèbe castagneux dans la végétation et marqué leur position avec un GPS pour les retrouver facilement. , nous les avons inspectés a raison de deux sorties/semaine (début de la deuxième quinzaine du mois de mars) l'étude a été achevée le début du mois de juin.

2. Mesure des caractéristiques des nids :

Nous avons mesuré les descripteurs environnementaux et caractéristiques de chaque nid :

- **Nids :** diamètre externe, interne et l'hauteur et la distance nid- eau.
- **Végétation:** hauteur et le recouvrement végétal estimé en pourcentage (%)
- **Profondeur d'eau.**
- **Caractéristique des œufs :** la longueur et largeur mesurée avec un pied à coulisse (0,05mm) en les marquant avec un marqueur permanent.

Chapitre 4

Résultats

et

Discussion

Produced with Scantopdf

Résultat

Pendant la saison de nidification, nous avons cherché dans la végétation émergente du lac Tonga des nids actifs de Grèbe castagneux, et nous avons trouvé 90 nids pendant toute la durée de l'étude dans différents strates de végétation, nous avons découvert que la strate de Scirpe lacustre (*Scirpus lacustris*) est la strate dominante avec 71% des nids, aussi d'autre association dans les strates de *typha angustifolia* 16%, *scirpus lacustris* et *typha angustifolia* 6%, et *typha angustifolia* et *meriophilum aquaticum* 2%, et *Phragmites australis* 2%, *scirpus*, et *scirpus lacustris* et nénuphar blanc (*Nymphéa alba*)1%, et *scirpus lacustris* et *meriophilum aquaticum* 1%, et le reste composé de deux types de strates *scirpus lacustris* et *polygonum senegalense* 1% (Fig. 17).

- Nous avons mesuré les strates de végétation (composé de différente hauteur) et nos données montrent que la strate (1,5-2 m) est la strate la plus abondante en nombre de nids et que 2,5m est la hauteur maximale (Fig. 19).
- Les résultats des caractéristiques des nids sont exposés dans le Tableau 4.
- La profondeur moyenne de l'eau où les nids ont été construits est de $84,67 \pm 29,28$ cm de (30,210 cm).
- Le diamètre externe (20 – 40 cm) et le diamètre interne (7 - 14 cm) ont des moyennes $25,03 \pm 2,80$ et $9,48 \pm 1,41$ respectivement.
- La moyenne de la hauteur des nids (2-7 cm) est de $4,20 \pm 1,11$ cm alors que la moyenne du recouvrement de la végétation est de 40,66 % avec les valeurs comprises entre 0-90%.
- La distance eau-nid est en moyenne de $61,48 \pm 58,52$ et (0 - 210cm).

Période de ponte :

La ponte s'est étalée du 24 mars au 8 juin avec une chute du nombre de nids observés au

niveau de la première quinzaine de moins d'avril et un pic à la deuxième quinzaine (Fig.20).

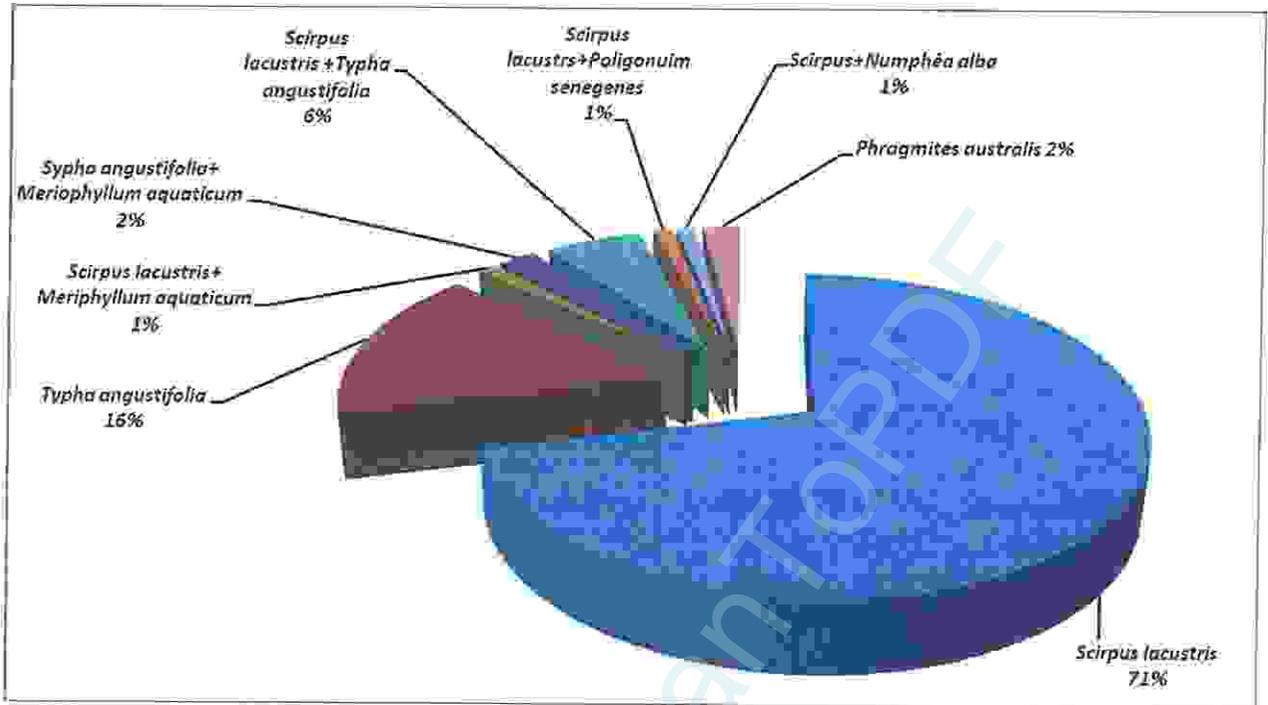


Figure. 17: La répartition des nids du Grèbe castagneux dans les différentes strates de végétation en 2010.

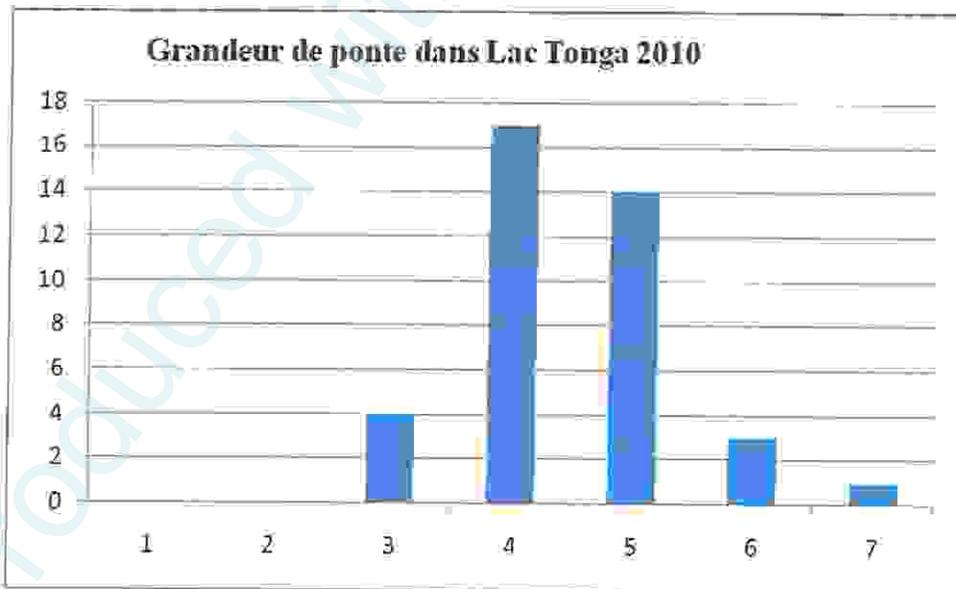


Figure. 18: Distribution de la grandeur de ponte du Grèbe castagneux

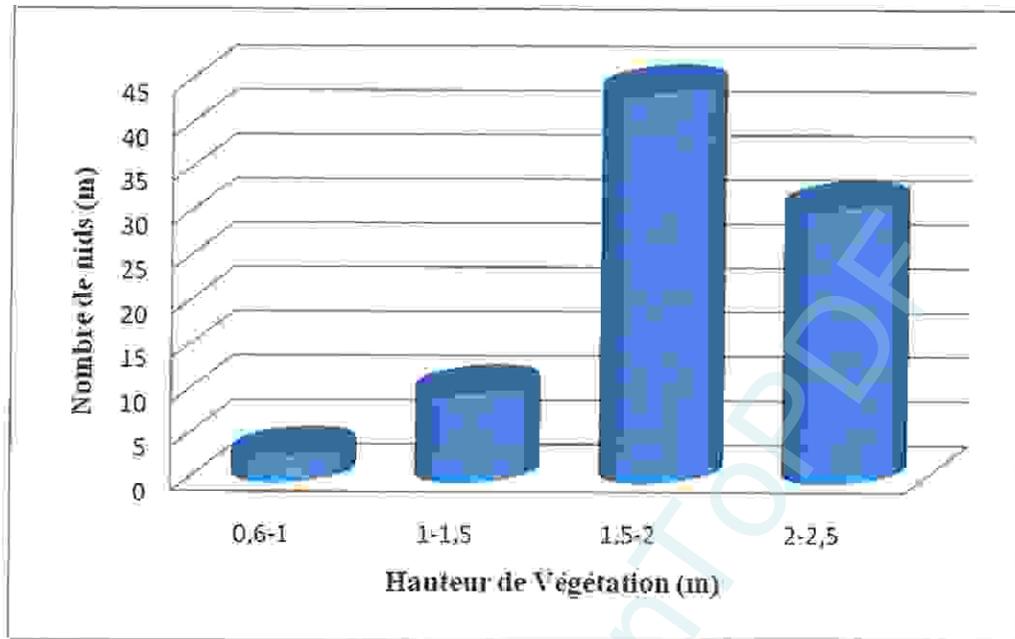


Figure. 19: Distribution des nids du Grèbe castagneux selon la hauteur de la végétation en 2010.

Tableau. 4 : caractéristique des nids de Grèbe castagneux en 2010.

	Moy	S.D	Min	Max	N
Diamètre ext (cm)	25,94	2,83	20	40	88
Diamètre int (cm)	9,48	1,41	7	14	88
Hauteur de nid (cm)	184,32	38,72	60	260	88
Hauteur de la végétation	184,32	38,72	60	260	88
Densité de la végétation %	40,663	24,41	0	90	83
Distance eau-nid (cm)	61,542	58,52	0	210	83
Profondeur d'eau (cm)	84,675	29,28	30	210	83

Les caractéristiques des œufs :

Nous avons mesuré la longueur et la largeur des œufs de la Grèbe castagneux et calculé la moyenne qui est de 36.12 ± 1.23 cm et de 25.82 ± 0.62 respectivement (Tableau 5 Fig. 21).

Nous avons comparé également nos résultats avec d'autres études dans le Tableau 6.

La grandeur de ponte :

La grandeur de ponte moyenne est de $4,43 \pm 0,93$ (N = 46) et avec un maximum constaté de 7 œufs.

Pour une comparaison des moyennes de la grandeur de ponte de notre étude avec autre étude au niveau de la Numidie tableau 7.

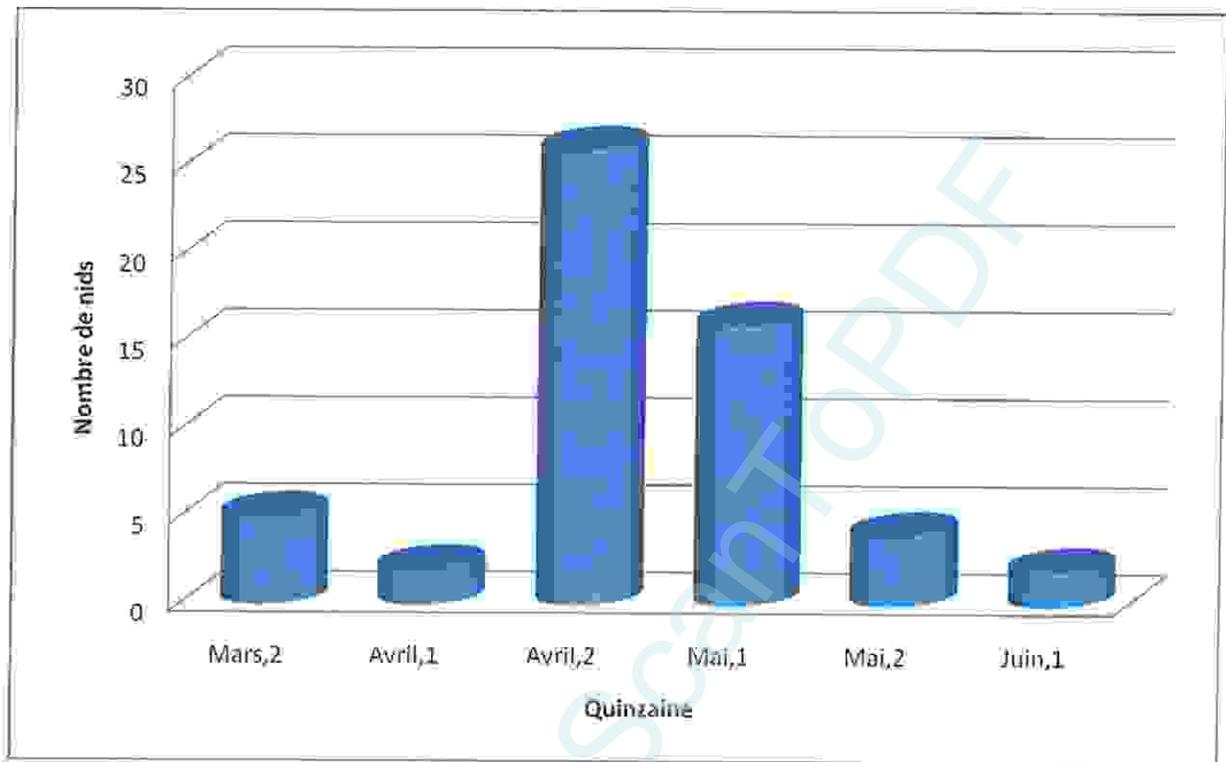


Figure. 20 : Distribution des nids du Grèbe castagneux en 2010.

Tableau. 5 : caractéristique des œufs de Grèbe castagneux en 2010.

	<i>Moy</i>	<i>S.D</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>N</i>
Longueur (cm)	36.124	1.23	32.80	39.35	283
Largeur (cm)	25.823	0.62	23.50	27.40	283

Tableau. 6 : La comparaison de la taille des œufs de Grèbe castagneux.

	Longueur (cm)		Largeur (cm)		N
	Moy \pm SD (Min-Max)		Moy \pm SD (Min-Max)		
Numidia 2003 (Bouguessa 2003)	36,27 \pm 1,52 (32,97-39,620)		25 \pm 0,66 (23,82-27,84)		69
Tonga 2010 (Présente étude)	36,124 \pm 1,236 (32,8-39,350)		25,823 \pm 0,622 (23,5-27,4)		283

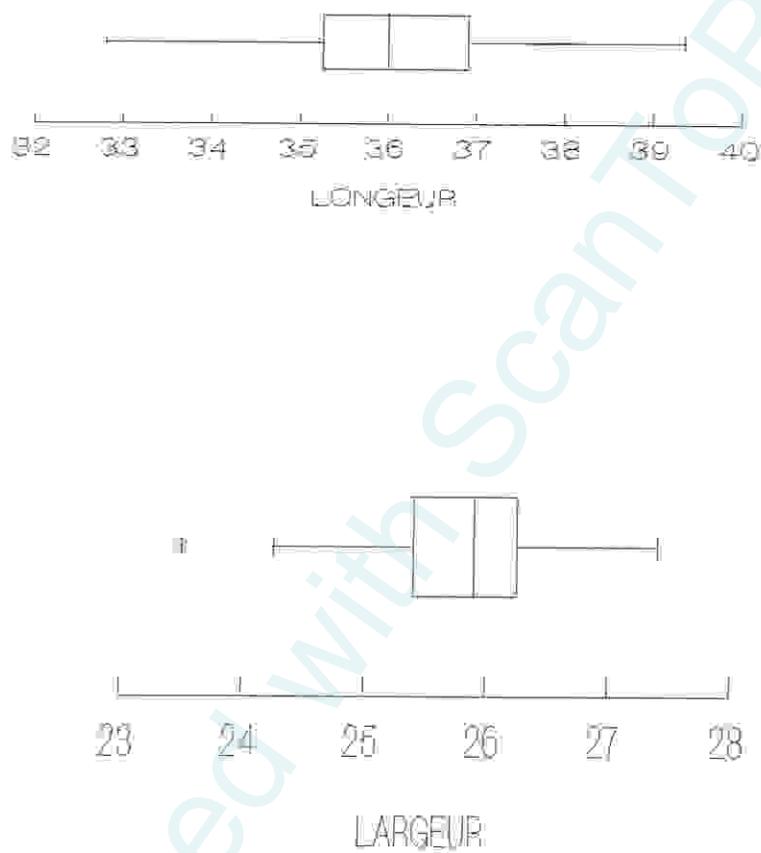


Figure. 21 : Mesures des œufs de Grébe castagneux en 2010.

Tableau. 7 : La comparaison de la grandeur de ponte de Grèbe castagneux.

	Grandeur de ponte	S-D	Min - Max	N
Numidia 2003(Bouguessa)	2,88	1,77	1-7	43
Tonga 2010 (Présente étude)	4.43	0.93	2-7	46

Le succès de reproduction :

Nos résultats sur le succès de reproduction chez le Grèbe castagneux sont de 66% voir

Tableau 8.

L'échec de la reproduction est causé essentiellement par : la prédation, et l'abandon

Tableau. 8 : Succès de reproduction.

Facteur d'échec /Réussite des nids	% en 2010
Prédation	26
Inconnu	7
Eclosion	66
Abandonné	1

Discussion:

Le Scirpe est la strate la plus utilisée par le Grèbe castagneux au lac Tonga durant la nidification et ça peut expliquer que les Grèbe peuvent plus facilement localiser les strates les plus larges qui peuvent plus facilement localiser les strates les plus larges qui peuvent à leur tour contenir des ressources trophiques plus importantes.

Aussi on peut expliquer que le scirpe est la lère Végétation émergente dans le lac Tonga (Samraoui et Samraoui, 2007), les adultes occupent et défendent les meilleurs sites de nidification qui sont riches en ressources trophiques pour les jeunes.

Les strates qui sont plus petites peuvent être exposées à un risque de prédation plus élevé dû à un rapport périmètre/surface plus grand (Edge effet). Probablement que les Grèbes castagneux évaluent directement ou indirectement la qualité d'un milieu et le risque de prédation lors du choix des sites de nidification (Samraoui et Samraoui 2007).

Caractéristique des nids :

Nos résultat sur la profondeur d'eau est similaire à celui de Bouguessa (2003) qui est de moyenne 89,09 cm et variant de 30 à 185 cm.

La comparaison de la densité de végétation qui est en moyenne 61,48 % contre dit les données de Bouguessa (2003) avec une moyenne 12,5% une moyenne de distance nid eau libre de $61,482 \pm 58,528$ cm.

Date moyenne de ponte :

La période de ponte au lac Tonga est du 24 mars au 8 juin 2010 avec une chute à la lère quinzaine d'avril peut être liée au condition climatique défavorables, et un pic à la deuxième quinzaine d'avril. Ce résultat diffère de Bouguessa qui a observé les premiers nids au niveau de la deuxième quinzaine d'avril et trouvé le pic au première quinzaine du mai.

La taille des œufs :

C'est déjà cité la taille des œufs est légèrement supérieure de celle citée par Bouguessa qui est de 36,27 mm et 25,67 mm.

Grandeur de ponte :

La grandeur de ponte moyenne au lac Tonga ($4,43 \pm 0,93$) est élevée que celle mesurée à la Numidie (Bouguessa) : ($2,88 \pm 1,77$).

La grandeur de ponte est influencée par les ressources trophiques et l'âge des adultes parce que les jeunes sont moins expérimentés.

Le succès de reproduction :

Parmi les facteurs divers qui peuvent influencer le succès reproductif d'un individu, l'impact de la prédation.

Conclusion

Produced with ScanTOPDF

Conclusion:

Le présent travail est une contribution à la connaissance de l'écologie de la reproduction du Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* durant la saison de nidification au niveau du lac Tonga, qui est un bon exemple d'une zone humide naturel.

Nous avons essayé de comprendre les caractéristiques de la reproduction du Grèbe castagneux en utilisant différents descripteurs pour mesurer les caractéristiques des nids.

Nos résultats diffèrent d'une étude précédente en Numidie, dans la date de ponte et la grandeur de ponte .

Le succès de reproduction est d'un taux élevé .

Cette étude nous a conduit à répondre à quelques questions mais elle a suscité d'autres qui demeurent sans réponses car elle nécessitent une recherche plus avancée et plus approfondie.

Résumé

Produced with ScantOPDF

Résumé

Notre étude est une contribution à la connaissance de l'écologie de la reproduction du Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* dans la Numidie orientale.

Nous avons essayé de mieux cerner le choix des micro habitats des nids et de caractériser la biologie de reproduction (phénologie, nombre des nids, grandeur de ponte, largeur et longueur des œufs.....etc.) au lac Tonga.

Nous avons également mesuré les descripteurs abiotique et essayé d'évaluer leur influence sur la reproduction.

Nos résultats indiquent un succès de la reproduction 66%

Abstract

Our study is a contribution to knowledge of the reproductive ecology of the little Grebe *tachybaptus ruficollis* in eastern Numidia.

We tried to better understand the choice of micro habitat nest and to characterize the biology of reproduction (phenology, number of nests, spawning size, width and length egg.....ect) to Lake Tonga.

We also measured the abiotic descriptors and tried influence on reproduction.

Our results indicate a reproductive success 66%.

دراستنا هذه تهدف إلى معرفة علم البيئة التكاثرية للطائر الغطاس الصغير في منطقة نوميديا الشرقية.

و لقد حاولنا التوصل إلى فهم الاختيار الأفضل لمناطق التعشيش وتمييز التكاثر البيولوجي (الفيزيولوجيا، عدد الأعشاش، نسبة التفريخ، طول و عرض البيضة.... الخ) في بحيرة تونقا.

و قمنا أيضا بقياس الخصائص اللاحوية و حولنا تقييم مدى تأثيرها على التكاثر وكانت النتائج التي توصلنا إليها تشير إلى نجاح التكاثر بنسبة 66 %.

Références

Bibliographiques

Produced with ScanTopDF

Références bibliographiques

- Abbaci, H. (1999). Ecologie du Lac Tonga: Cartographie de la végétation, palynothèque et utilisation spatio-temporelle de l'espace lacustre par l'avifaune aquatique. Thèse de magister. Univ. Badji Mokhtar, Annaba.
- Azzouzi, A. Ferdi, S. Maizi, D. (2009). Ecologie de la reproduction de la Poule sultane *Porphyrio porphyrio* au niveau du lac-Tonga. Mémoire d'ingénieur Univ, 08-Mai-1945 Guelma.
- Bouguessa, N. (2003). Ecologie de la reproduction des Grèbes de la Numidie. Mémoire d'ingénieur. Univ. Badji Mokhtar, Annaba.
- Bounab, C. Brahmia, H. Zeraoula, A. (2009). Inventaire et écologie des oiseaux d'eau fréquentant pendant leurs hivernages le secteur sud ouest du lac Tonga (Wilaya d'EL Taf): Saison d'hivernage 2008 /2009. Mémoire d'ingénieur Univ de Guelma.
- Djellali, H. (2008). Importance du lac Tonga (Nord-Est Algérien) pour l'hivernage et /ou la reproduction de trois espèce des Rallidés (Rallidae): la Foulque macroule *Fulca atra* la Poule d'eau *Gallinula chloropus* et la Talève sultane *Porphyrio Porphyrio*. Thèse de magister. Univ. Badji Mokhtar, Annaba.
- Géroutet, P. (1946). Les palmipèdes. Edition: Delachaux & Niestlé, Neuchâtel. 291p.
- Haouam, L. (2003). Ecologie et reproduction des Rallidae de la Numidie Mémoire d'ingénieur, (Univ, Annaba).
- Houhamdi, M. et Samraoui, B. (2002). Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). Alauda 70.
- Issiaka, Y. (2004). Importance des zones humides du Parc national du W du Niger pour les oiseaux d'eau migrateurs D'Afrique-Eurasie. Université Abdou Moumouni Faculté d'Agronomie BP 10960, Niamey, Niger. 108p.
- Lars Svensson, Peter Grant, Killan Mullarney, Dan Zetterstrom, (1999). Guide ornitho.

- Milan, V. (2001). Breeding of little grebe *Thachibaptus rufficollis* and Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* on Race Ponds in Northeastern Slovenia (central Europe) –A13-years study. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 3p.
- Ozenda, P. (1982). Les végétaux dans la biosphère. Doin, Paris, p431p
- Raachi, M. L. (2007). Etude 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. Univ de québec à Manterial.
- Samraoui, B. et de Belair, G. (1997). The Guerbes-Sanhadja wetlands: Part I. Overview. *Ecologie* 28. p233-250.
- Samraoui, B. et de Belair, G. (1998). Les zones humides de la Numidie orientale: Bilan des connaissances et perspectives de gestion. Synthèse (Numéro spécial) 4.1- 90.
- Samraoui, B. et Samraoui, F. (2007). The reproductive ecology of th Common Coot *Fulica atra* in the Hauts Plateaux, northest Algéria. *Water birds* 30(1) : 133-139.
- Samraoui, B. et Samraoui, F. (2008). An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Area, Ramsar sites and threatened species. *Widlfowl* (58):71-98.
- Seltzer, P. (1946). Le climat d'Algérie. Trav. Ins. Met. Et Phy. Du Globe, Univ. d'Alger.
- Tamisier, A. et Dehorter, O. (1999). Camargue: Canard et Foulques. Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver. Centre Ornithologique du Gard. Nimes. 369p.
- Touati, L. (2008). Distribution spatio-temporelle des genres *Daphia* et *Simocephalus* dans les mares temporaires de la Numidie Univ, 08-Mai-1945 Guelma.
- Van dijk, G. et Jean-Paul, L. (1980). La Valeur Ornithologique des Zones Humides de l'Est Algérien. *Biological Conservation* 26 (1983) 215-226.

Web ographie

[1] http://fr.wikipedia.org/wiki/gr%C3%A8be_castagneux. visité le 08/06/2010.

Produced with ScanTOPDF