

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

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

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS  
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



## Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Biologie  
Spécialité: Biodiversité et Ecologie des Zone Humides

### Thème

---

Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction de  
l'Erismature à tête blanche (*oxyura leucocephala*) au  
niveau du lac Tonga

---

Présenté par : MAGHNI Sara

DAVIDSON Andriatsilavo

Encadré par : Dr. SAMRAOUI Farrah

Devant le jury composé de : Président : Mr. NEDJAH Riyad

Examineur : Dr. SAMRAOUI Boudjema

Année universitaire : 2012/2013

## REMERCIEMENT

*Louange à Dieu qui m'a donné l'esprit et le courage pour surmonter les difficultés de mon mémoire.*

*Je tiens à remercier chaleureusement mon encadreur et directeur de mémoire Dr SAMRAOUI CHENAFI Farah de son aide précieuse afin d'améliorer le contenu de ce travail.*

*Mes remerciements vont également : à*

*Monsieur SAMRAOUI Boudjemaa professeur à l'université de Guelma, la personne qui nous a appris le vrais sens du travail dans plusieurs aspects et dans toutes conditions.*

*A Monsieur NEDJAH Riad*

*Pour tout ce qu'ils m'ont offert comme connaissances et conseils.*

*A madame Baaloudj Afef*

*Et les membres de jury qui me fait l'honneur d'accepter de présider et d'examiner mon mémoire*

*A tous mes amis pour leur aide à Mellal Mouhamed Khalil, patiences et encouragement, et à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail*

*A ma famille.*

Sara

## REMERCIEMENT

*Mes remerciements les plus vifs s'adresse tout d'abord aux membres du jury d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer ce travail.*

*Je remercie tout particulièrement le Dr. SAMRAOUI CHENAFI Farrah pour son encadrement, son aide dans la réalisation de ce travail ; et aussi pour son indulgence à notre égard tout au long de notre travail.*

*Je remercie également Mlle Fouzia Lilia de nous avoir permis de travailler avec elle.*

*Merci à mon collègue et ami Mellal Khallil pour son aide précieuse sur le terrain, et tout au long de nos années de formation.*

*Un grand merci à mon binôme Maghni Sara pour son sérieux et dévouement dans notre projet*

*J'adresse toute ma reconnaissance envers tout le corps enseignant de la Biodiversité et conservation des zones humides pour le savoir et la connaissance qu'ils m'ont délivré durant ma formation.*

*Mes remerciements les plus chaleureuses pour ma famille pour son amour et soutien tout au long de mes études.*

*J'exprime toute ma gratitude envers tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Merci à tous les étudiants Master 2 zones humides pour ces formidables années d'études*

*Davykely*

## ***DEDICACE***

*Je dédie ce travail à :*

*Mes parents : ma mère zaara, mon père youcef.*

*Pour qui tout l'amour du monde ne peut témoigner de mes profonds et humbles sentiments.*

*A mes frères : Nadir et Takki el-dine et ma seule sœur : boutheina,*

*A mon mari massi, à sa famille et surtout la petite djouheina.*

*A mes tantes et mes oncles et à ghada, abd el-djalil, badrou, ritedj, raed rizk, roudeina lamar.*

*A mes amis : amira et dave*

*A tous ceux que m'aime, que m'apprécie*

*Sara*

# ***DEDICACE***

*A mon père DAVIDSON Jonathan Rolland*

*A ma mère RAHOLOSOA Harinasa Bakoly*

*A mon meilleur ami RANDRIANANDRASANA Rado  
Rina*

*Davykely*

## SOMMAIRE

<b>Introduction générale</b> .....	1
------------------------------------	---

### **Chapitre 01 : Biologie de l'espèce**

1.1. Position systématique .....	3
1.2. Description.....	3
1.3. Ecologie .....	6
1.4. Comportement .....	6
1.5. Reproduction et dynamique des populations .....	7
1.6. Régime alimentaire .....	7
1.7. Difficultés d'identification (similitudes) .....	8
1.8. Répartition géographique .....	8
1.9. Statut juridique de l'espèce .....	9

### **Chapitre 02 : Description du site d'étude**

2.1. Généralité et définition .....	10
2.1.1. La biodiversité.....	10
2.1.2. Parc national .....	11
2.1.3. Les zones humides .....	11
2.1.3.1. La convention Ramsar sur les zones humides.....	12
2.1.3.2. Pourquoi conserver les zones humides ?.....	12
2.1.3.3. Les zones humides en Algérie .....	12
2.1.3.4. Historiques des travaux sur les oiseaux d'eau .....	14
2.2. La Numidie .....	14
2.2.1. La Numidie orientale .....	15
2.2.2. Les principales zones humides de la Numidie orientale .....	15
2.2.2.1. Marais de la Mékhada (site Ramsar) .....	15
2.2.2.2. Le marais de Bou Rédime .....	15
2.2.2.3. Le lac Oubeira (site Ramsar).....	15
2.2.2.4. Le lac Mellah .....	15
2.2.2.5. Le lac des Oiseaux (site Ramsar) .....	16
2.2.2.6. Le lac Bleu .....	16
2.2.2.7. Le Lac Tonga.....	16
2.2.2.8. Bousedra.....	16
2.2.2.9. Sidi Achour.....	17
2.2.2.10. Garaet Estah.....	17
2.2.2.11. Garaat Dakhla.....	17
2.2.2.12. Lac Okréa.....	17
2.2.2.13. Chatt.....	17
2.2.2.14. Oued Boukhmira.....	17
2.2.2.15. Khoud El Barouk.....	17
2.3. Le complexe des zones humides d'El-Kala (PNEK) .....	18
2.4. Description du site d'étude (le lac Tonga) .....	20
2.4.1. Situation géographique.....	20
2.4.2. Justification des critères Ramsar spécifiques aux oiseaux d'eau .....	21
2.4.3. Situation socio-économique .....	23
2.4.4. Situation administrative et juridique .....	23
2.4.5. Caractéristiques physiques.....	24

2.4.5.1. Géologie .....	24
2.4.5.2. Pédologie .....	24
2.4.5.3. Hydrologie, hydrographie, bathymétrie .....	27
2.4.6. Caractéristiques climatique .....	28
2.4.6.1. Climatologie .....	28
2.4.6.2. Température .....	28
2.4.6.3. Pluviométrie .....	28
2.4.6.4. L'humidité régionale de l'air .....	29
2.4.6.5. Les vents .....	30
2.4.6.6. Le brouillard .....	30
2.4.7. Bioclimat .....	30
2.4.7.1. Climagramme d'Emberger .....	30
2.4.7.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gausson .....	31
2.4.8. Caractéristique écologique .....	32
2.4.9. La flore .....	32
2.4.10. La faune .....	33
2.4.10.1. La richesse ornithologique .....	33
2.4.10.2. Les insectes .....	34
2.4.10.3. Reptiles et amphibiens .....	34
<b>Chapitre 03 : Matériel et méthodes</b>	
3.1. Matériel d'étude .....	35
3.1.1. Matériel consacré au terrain .....	35
3.1.2. Matériel consacré à l'analyse des données .....	35
3.2. Méthodologie .....	36
3.2.1. Localisation des nids .....	36
3.2.2. Mesure des caractéristiques des nids .....	36
<b>Chapitre 04 : Résultats et discussion</b>	
4.1. La Phénologie .....	38
4.2. Le nid et la végétation .....	38
4.3. Les œufs .....	41
4.3.1. Taux de réussite des éclosions .....	44
4.3.2. Causes de l'échec .....	44
4.4. La grandeur de ponte .....	45
<b>Conclusion</b> .....	46
<b>Bibliographie</b> .....	47
<b>Webographie</b> .....	48

---

## Table des figures

Figure 1. Erismature à tête blanche ( <i>Oxyura leucocephala</i> ) mâle	5
Figure 2. Erismature à tête blanche ( <i>Oxyura leucocephala</i> ) femelle	5
Figure 3. Statut de conservation UICN de l'Erismature à tête blanche	9
Figure 4. Carte représentant l'ensemble des plans d'eau les plus importants de la région de la Numidie orientale	18
Figure 5. Carte de localisation du Parc National d'El-Kala	19
Figure 6. Photo satellite du lac Tonga	20
Figure 7. Carte de délimitation du bassin versant du lac Tonga	21
Figure 8. Situation géographique du lac Tonga	22
Figure 9. Photo satellite des trois sites : lac Tonga, lac Oubeïra et lac Mellah	24
Figure 10. Carte géologique du bassin versant du lac Tonga	26
Figure 11. Situation des stations météorologiques de référence pour le climat de la Numidie dans le climagramme d'Emberger	31
Figure 12. Diagramme ombro-thermique de la région d'El-Kala	32
Figure 13. Phénologie de ponte de l'Erismature à tête blanche	38
Figure 14. Répartition des nids de l'Erismature à tête blanche dans les différentes strates (types) de végétation en 2012 au lac Tonga	39
Figure 15. Type de végétation constituant le nid de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	39
Figure 16. Nombre de nids d'Erismature à tête blanche installés en fonction de la densité de la végétation en 2012 au lac Tonga	40
Figure 17. Nombre de nids d'Erismature à tête blanche installés selon la profondeur de l'eau en 2012 au lac Tonga	40
Figure 18. Boxplot des mesures des œufs de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	42
Figure 19. Corrélation entre le poids/longueur/largeur des œufs de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	43



Figure 20. Pourcentage du succès et échec des éclosions pour les nids d'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	44
Figure 21. Pourcentage des raisons de l'échec des éclosions	44
Figure 22. Distribution de la grandeur de ponte de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	45

## Liste des tableaux

Tableau 1. Critères d'identification des zones humides d'importances internationale (Ramsar, 2006)	12
Tableau 2. La température et l'humidité de la zone de lac Tonga durant les années 2011, 2012,2013	29
Tableau 3. Caractéristiques des nids de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	38
Tableau 4. Caractéristiques des œufs de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	41
Tableau 5. Corrélations Longueur /Largeur /Poids	42
Tableau 6. Grandeur de ponte de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga	45

# ***Introduction***

## ***générale***

La question de la biodiversité a pris place parmi les grands problèmes d'environnements globaux (Leveque & Mounolou, 2008). Elle reste jusqu'à présent l'un des vastes intérêts écologiques pris en compte dans le but de protéger et de restaurer la diversité du vivant dans les divers écosystèmes dans le long terme.

Les zones humides acquièrent à travers toute la planète une importance de plus en plus grande (Raachi, 2007). Le rôle multifonctionnel (fonction écologique, biologique et climatique) de ces zones humides conduit à leur conférer un statut d'infrastructure naturelle (Samraoui & de Bélair, 1997 ; 1998).

La Numidie, avec ses surfaces importantes et diversifiées de zones humides représente un refuge essentiel dans le sud du bassin méditerranéen pour de nombreuses espèces estivantes provenant de l'Afrique subsaharienne (Nedjah, 2010). La Numidie algérienne, située dans le nord-est algérien connue pour ses zones humides (lacs, marais...) est l'une des complexes le plus important du nord-africain.

L'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) occupe actuellement et selon la dernière classification IUCN de la liste rouge des espèces animales menacées, le statut d'espèce en danger (Near Threatened) (IUCN 2006). C'est une espèce à la fois sédentaire nicheur et hivernant en Algérie (Isenmann & Moali, 2000 ; Houhamdi *et al.*, 2009). C'est notamment le cas au Lac Tonga qui héberge actuellement avec le Garaet Hadj-Tahar, les effectifs les plus élevés d'Algérie, et d'Afrique du Nord (Metallaoui, *et al.*, 2009).

Très peu d'étude ont été faite sur l'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) au niveau de la région nord maghrébine, notamment en Algérie ; surtout concernant la reproduction. C'est pour cette raison qu'il est indispensable de récolter des données concernant la reproduction de cette espèce, de plus du fait de son statut d'espèce en danger, il est primordial de connaître son écologie reproductive.

L'objectif de notre étude est de déterminer l'écologie de la reproduction de l'Érismature à tête blanche (*oxyura leucocephala*) durant la saison de reproduction 2012 au niveau du lac Tonga. Puisque connaître tous les données relatives à la reproduction permet une meilleure compréhension du fonctionnement de la reproduction qui est indispensable pour connaître la dynamique et l'écologie d'une espèce ; permettant ainsi de mieux cerner sa situation. Tout ceci est nécessaire pour bien préserver une espèce, conservant ainsi la biodiversité.

Ce mémoire est présenté comme suit :

Un 1er chapitre décrit la biologie de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*).

Un 2ème chapitre donne un aperçu sur la Numidie et le site d'étude.

Un 3ème chapitre décrit le matériel et les méthodes pour la réalisation de ce travail.

Un 4ème chapitre présente les résultats et une discussion de cette étude.

Une conclusion générale.

***Chapitre 01 :***  
***Biologie de***  
***l'espèce***

## 1.1. Position systématique

Règne : *Animalia*  
Embranchement : *Chordata*  
Classe : *Aves*  
Ordre : *Anseriformes*  
Famille : *Anatidae*  
Genre : *Oxyura*  
Espèce : *Leucocephala*  
Nom binomial : *Oxyura leucocephala*

## 1.2. Description

Petit canard rondelet, à la silhouette typique, ramassée et légèrement « voûtée » (surtout le mâle adulte), l'Erismature à tête blanche a le corps brun chaud, à reflets plus ou moins roussâtres, la tête blanche, avec une petite calotte noire.

Du noir est également présent à la base du cou, mais peu visible. Le bec, renflé à la base, est bleu pâle en période nuptiale, gris-marron en plumage d'éclipse. Le mâle et la femelle ont une longue queue effilée, souvent tenue à 45° au-dessus de l'eau.

La femelle est un peu plus brun terne, la tête est brune avec la joue crème barrée par une ligne noirâtre.

Elle présente également une calotte noire, englobant l'œil. Le bec, également renflé à la base est gris.

Les juvéniles sont semblables à la femelle, mais le blanc des joues peut être plus gris et sale. Les sous caudales sont beige pâle et non brunes. Le mâle de premier été peut parfois montrer une tête entièrement noirâtre.

En vol, l'oiseau est très uniforme, brun ; seule la tête blanche du mâle adulte se détache bien du reste du corps.

L'espèce court au ras de l'eau avant de prendre son envol, mais vole peu d'une manière générale.

Les adultes subissent une mue postnuptiale (août-septembre) qui touche les plumes du corps et de la queue.

Une seconde mue pré-nuptiale (en avril-mai) concerne les mêmes parties du corps. La séquence de mue des rémiges n'est pas connue avec précision. Elle intervient peut-être en été, lors de la mue postnuptiale.

Généralement silencieuse, l'Erismature à tête blanche émet parfois grognements et bourdonnements lors des parades collectives. La femelle émet parfois des cris aigus.

Longueur : 43 à 48 cm

Envergure 62 à 70 cm

Poids : Mâle =>  $\pm 740g$  , Femelle =>  $\pm 700g$

Longévité : 12 ans en élevage





*Fig.1 : Erismature à tête blanche (Oxyura leucocephala) mâle*



*Fig.2 : Erismature à tête blanche (oxyura leucocephala) femelle*

### **1.3. Écologie**

En Asie centrale, l'espèce est confinée à la steppe et aux lacs d'eau douce ou plus ou moins saumâtre, entourés de végétation paludicole. Excellente plongeuse, cette Erismature a besoin de larges superficies d'eau libres et d'une végétation rivulaire dense où pouvoir bâtir son nid. Cependant elle choisit fréquemment pour nicher de petits plans d'eau.

En Espagne, elle vit aussi sur des lagunes ou de petits lacs d'eau douce, fréquentant, à l'occasion, des milieux plus saumâtres en période inter-nuptiale.

La disponibilité de larves de chironomidés en abondance dans l'eau semble un élément essentiel au choix des sites d'installation.

Plutôt inféodée aux habitats naturels, on la rencontre néanmoins en hiver et en période de migration sur des plans d'eau artificiels comme des réservoirs et lacs de barrage ou des étangs de pisciculture, voire des sablières (en France et ailleurs en Europe du Nord-Ouest où elle est occasionnelle).

### **1.4. Comportement :**

La population orientale est nettement plus migratrice que celles de la péninsule Ibérique. Cette dernière effectue de courts déplacements, souvent vers de grands plans d'eau où elle passe volontiers l'hiver. Des mouvements vers le nord se produisent également (dispersion postnuptiale).

La population d'Asie centrale est migratrice, partiellement ou totalement.

Les retours vers les sites de reproduction commencent dès la fin février, mais le pic migratoire printanier se situe fin avril et début mai.

Après l'accouplement, les mâles se rassemblent sur de grands lacs, tandis que la migration proprement dite semble débiter dès la fin septembre.

A la mi-octobre, les sites les plus septentrionaux sont désertés. L'Erismature à tête blanche se rassemble en groupes, pouvant parfois atteindre plusieurs milliers d'oiseaux, dès la fin de l'automne et sur ses quartiers d'hivernage.

L'espèce se mélange également souvent à d'autres canards plongeurs, notamment les fuligules. Les petits groupes passent alors facilement inaperçus dans les grandes bandes de Fuligules milouin (*Aythya ferina*).

D'une manière générale, l'espèce répugne à voler et son décollage est laborieux.

### **1.5. Reproduction et dynamique des populations**

L'Erismature à tête blanche est polygame et plus spécialement polygyne.

Les parades sont communes et très complexes comme chez les autres membres du genre *Oxyura*. Le couple ne reste pas uni et la femelle est rapidement délaissée.

C'est en général au cours du mois de mai que cette dernière bâtit seule son nid. Celui-ci consiste en une plateforme flottante composée de racines de végétation palustre et de feuilles. Il arrive parfois que le nid d'une autre espèce soit utilisé (Foulque macroule *Fulica atra* ou autre canard) auquel elle ajoute du matériel végétal. Le nid prend parfois l'aspect d'un dôme plus ou moins fermé comportant peu ou pas de duvet.

La femelle pond entre 5 à 10 œufs blanc-gris ou légèrement verdâtres de longueur 67 x 41 mm. Un œuf pèse 1/7 de la masse corporelle de la femelle.

L'incubation dure 25 à 26 jours. Les jeunes sont nidifuges et suivent la femelle dès leur naissance.

L'envol intervient à l'âge de huit à neuf semaines.

L'âge de la première reproduction n'est pas connu.

### **1.6. Régime alimentaire**

L'Erismature à tête blanche est omnivore et se nourrit de végétaux (parties végétatives des *Potamogeton* et de *Ruppia* notamment) de graines et de larves d'insectes comme celles de chironomes *Chironomus* sp., mais aussi des mollusques et de petits crustacés.

### ***1.7. Difficultés d'identification (similitudes)***

La seule espèce qui ressemble à l'Erismature à tête blanche est l'Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*). Cette espèce, originaire d'Amérique du Nord a été introduite en Grande-Bretagne au début des années 1960 et est visible en France depuis une quinzaine d'années. Posée sur l'eau, elle s'en distingue par une taille un peu inférieure et un bec sans renflement à la base. Le mâle a une large calotte noire, englobant l'œil. Femelles et jeunes ressemblent davantage à ceux de l'Erismature à tête blanche.

### ***1.8. Répartition géographique***

L'aire de répartition géographique de l'Erismature à tête blanche est fragmentée. Une population occidentale niche en Espagne principalement. La nidification est plus sporadique en Afrique du Nord, du Maroc à la Tunisie.

Une seconde population se reproduit dans la portion orientale du bassin Méditerranéen et de la mer Noire, ainsi qu'en Asie du Sud-Ouest (Moyen-Orient inclus). Enfin, une troisième population, la plus orientale, niche en Asie centrale, dans les anciennes républiques soviétiques d'Asie centrale à l'est jusqu'à la Mongolie et la Chine occidentale. En hiver, les oiseaux d'Asie centrale se déplacent vers le sud et certains pays en accueillent des effectifs plus ou moins importants, comme la Tunisie, la Bulgarie (et secondairement la Roumanie), Israël ou encore la Turquie, mais également, plus à l'est, les républiques d'Asie centrale, l'Iran ou le Pakistan.

En France, l'Erismature à tête blanche a niché en Corse jusqu'en 1966. Après sa disparition, l'espèce est demeurée très occasionnelle jusqu'à la fin des années 1980, où le nombre de données a augmenté, très certainement en relation avec l'augmentation des effectifs en Espagne. L'espèce se montre plutôt pendant la période hivernale, et majoritairement dans la moitié occidentale du pays.

### 1.9. Statut juridique de l'espèce

Espèce protégée (article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17/04/81), inscrite en Annexe I de la Directive Oiseaux, en Annexe II de la Convention de Berne, aux Annexes I et II de la Convention de Bonn, en Annexe II de la Convention de Washington, en Annexe A du règlement CEE/CITES et listée en catégorie A1a, A1b et A1c de l'AEWA (Populations de l'ouest Méditerranée).



*Fig.3 : Statut de conservation UICN de l'Erismature à tête blanche*

***Chapitre 02 :***

***Description***

***du site***

***d'étude***

## 2.1. Généralité et définition

### 2.1.1. La biodiversité

Le terme biodiversité apparaît pour la première fois dans la littérature scientifique, sous sa forme anglaise (*biodiversity*). La biodiversité désigne la diversité des formes de vie sur notre planète. Le mot est une contraction de l'expression « diversité biologique ».

Le monde vivant peut être considéré comme une suite de niveaux d'organisation de complexité croissante. Le premier niveau, le plus bas, est représenté par les molécules essentielles à la vie. Le plus complexe correspond aux écosystèmes. La diversité biologique est présente à chacun de ces niveaux. La notion de biodiversité recouvre donc un si grand nombre de concepts à des échelles et à des niveaux différents qu'il est impossible de la réduire à une seule unité de mesure.

Pour des raisons pratiques, on distingue en général trois niveaux de biodiversité : la biodiversité des gènes (diversité génétique), celle des espèces (diversité spécifique) et celle des écosystèmes (diversité écosystémique).

On prend comme point de référence aux études sur la biodiversité, la diversité des espèces. Celle-ci est en effet d'une importance cruciale pour la diversité à des niveaux d'organisation supérieur.

Formalisé au début des années 1980 et concrétisé lors de la conférence sur le développement durable de Rio de Janeiro 1992. La biodiversité joue un rôle important dans le maintien de la structure de la stabilité et du fonctionnement des écosystèmes et en particulier de leur productivité.

Les hommes prenaient conscience de leur impacte sans précédent sur les milieux naturels ; et les menaces d'épuisements des ressources biologiques. D'où la montée en puissance des questions relatives à la conservation de la biodiversité on réalisait que la biodiversité était aussi une ressource économique pour les industries agroalimentaires et pharmaceutiques (Lavel & Mounolou, 2008).

### **2.1.2. Parc national**

Une zone généralement plus grande qui renferme des écosystèmes spectaculaires et riches en biodiversités qui peut être librement visitée mais dans laquelle toute récolte est interdite (Nedjah, 2010).

Selon l'UICN : un parc national est un territoire relativement étendu

A)-qui présente un ou plusieurs écosystèmes, généralement peu ou pas transformés par l'exploitation et l'occupation humaine, où les espèces végétales ou animales, les sites géomorphologiques et les habitats offrent un intérêt spéciale de point de vue scientifique, éducatif et récréatif dans lesquels existent des paysages naturels de grandes valeurs esthétiques.

B)-dans lequel le pouvoir central du pays a pris des mesures pour empêcher ou éliminer dès que possible sur toute sa surface, cette exploitation ou cette occupation, et pour y faire effectivement respecter les entités écologiques ou esthétiques ayant justifié sa création.

C)-dont la visite est autorisée sous certaines conditions à des récréatives, éducatives, et culturelles (UICN ,1969)

### **2.1.3. Les zones humides**

L'expression de zones humides regroupe toute une gamme de biotope terrestre, coties et marin ayant en commun un certain nombre de caractéristique.

Une zone humide est une région où l'eau est le principal facteur déterminant l'environnement, la vie végétale et animale associée.

La définition la plus large définit une zone humide comme :

**« étendues de marais , de fagnes, de tourbières ou d'eau 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 mètre »** (Ramsar,2006).



### 2.1.3.1. La convention Ramsar sur les zones humides

La convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971) est un traité intergouvernemental qui a pour mission :

**« La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier »** (Ramsar, 2006).

### 2.1.3.2. Pourquoi conserver les zones humides ?

Les zones humides sont parmi les plus productifs du monde, elles sont le berceau de la diversité biologique et fournissent l'eau et la productivité primaire dont un nombre incalculable d'espèces de plantes et des animaux dépendent pour leur survie, elles entretiennent de fortes concentrations d'oiseaux, de mammifère, de reptiles, d'amphibiens, de poissons et d'invertébrés et sont aussi des greniers importants de matériel génétique végétale.

Le riz par exemple qui est une plante commune des zones humides, est à la base de l'alimentation de plus de la moitié de l'humanité. (Ramsar 2006).

### 2.1.3.3. Les zones humides en Algérie

**Tab.1: Critères d'identifications des zones humides d'importances internationale (Ramsar, 2006)**

Groupe	Critères		
<b>A</b>	Sites contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques		<b>Critère1</b> : 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.
		Critères tenant compte des espèces ou des communautés écologiques	<b>Critère 2</b> : 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. <b>Critère 3</b> : 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 diversité biologique d'une région biogéographique particulière.

<b>B</b>	Sites d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique		<b>Critère 4 :</b> Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces végétales et/ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles.
		Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau	<b>Critère 5 :</b> Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 20 000 oiseaux d'eau ou plus.
			<b>Critère 6 :</b> 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.
		Critères spécifiques tenant compte des poissons	<b>Critère 7:</b> Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une proportion importante de sous-espèces, espèces ou familles de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale.
			<b>Critère 8:</b> 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, de zone d'alevinage et/ou de voie de migration dont dépendent des stocks de poissons se trouvant dans la zone humide ou ailleurs.
Critère spécifique tenant compte d'autres taxons	<b>Critère 9 :</b> Une zone humide devrait être considérée comme étant 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.		

A l'Est de l'Algérie, les zones humides sont particulièrement concentrées entre la wilaya de Skikda, Annaba, et ElTarf.

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 sont importantes pour la conservation de la biodiversité et pour le soutien social et économique de certaines communautés rurales.

#### ***2.1.3.4. Historiques des travaux sur les oiseaux d'eau***

Le suivi comportemental de quelques espèces : d'anatidé du lac des oiseaux (Houhamdi & Samraoui, 2001; 2003).

La dynamique de l'ensemble des populations de l'avifaune aquatique : des différents plans d'eau (Houhamdi & Samraoui, 2002 ; Samraoui & Samraoui, 2008).

La reproduction : des anatidés (Boumezbeur, 1993) ; de foulque macroule (Rizi et al, 1999) ; de Guifette moustac; de Héron garde bœuf et Aigrette garzette (Darmellah, 1990 et Samraoui et al, 2007

Des colonies de Hérons (SamraouiChenafi, 2009) ; héron pourpré (Nedjah, 2010) et de l'Ibis falcinelle (Belhadj et al, 2007 ; Bouchecker et al, 2009).

## ***2.2. La Numidie***

La Numidie, défini comme l'extrémité de Tell (Marre, 1992) est la partie la plus arrosée du pays (dans certaines parties plus de 1000 mm de précipitations annuelles) se classant, entre l'étage bioclimatique subhumide, et l'étage humide d'où la présence de plusieurs types de surfaces aquatiques surtout d'eau douce. Elle se situe dans la bande côtière de la méditerranée. Elle forme l'une des 10 régions regroupant les zones humides les plus importantes de l'Algérie (Samraoui & Samraoui, 2008; Nedjah, 2010).

La Numidie peut être divisé en deux grandes parties : **la Numidie orientale** composée des complexe d'Annaba et d'El Kala et **la Numidie occidentale** représentée par le complexe de Guerbes-Sanhadja (Samraoui & de Belair, 1997) et du lac Fetzara (Chakri, 1997 InTouati, 2008).

### ***2.2.1. La Numidie orientale***

La Numidie orientale est délimitée occidentalement par l'Oued Seybouse, a pour limite septentrionale la Méditerranée et pour limite méridionale les collines de l'Atlas tellien, tandis que les frontière Algéro-tunisiennes la délimitent à l'Est (Samraoui & de Bélair, 1998).

Elle renferme de nombreux sites humides d'une importance internationale protégé depuis 1983 et la majorité ont été groupés dans une aire protégée appelée le Parc National D'El Kala (P. N. E. K.) (Nedjah, 2010).

### **2.2.2. Les principales zones humides de la Numide orientale**

Les zones de la Numidie orientale forment le complexe humide le plus diversifié en Algérie.

#### **2.2.2.1. Marais de la Mékhada (site Ramsar)**

Ce marais (36°48 N, 08°00 E) s'étale sur une superficie de 10000 ha. Il constitue après le lac Fetzara (15000 ha) le deuxième site de Numidie (de Bélair & Bencheikh, 1987 in Bounab et al, 2009). La construction du barrage Mexanna et une nouvelle route qui traverse le marais augmente la pression sur ce site Ramsar.

#### **2.2.2.2. Le marais de Bou Rédime**

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

Couvert de *Scirpus lacustris*, *Carex elata* et *Alnus glutinosa*.

#### **2.2.2.3. Le lac Oubeira (site Ramsar )**

C'est le plus grand lac d'eau douce à oligohaline trouvé au Maghreb. Il est très important à l'échelle internationale à cause de la sauvagine hivernante (Morgan, 1982 in Nedjah, 2010).

Un lac peu profond recouvert de *Trapanatans*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Phragmites australis*, *Typha angustipholia*, et *Scirpus lacustris*.

L'introduction de la carpe a modifié le réseau trophique de ce site Ramsar (Samraoui ,2002).

#### **2.2.2.4. Le lac Mellah**

Le lac (36°53N, 80°20 E) est en réalité une lagune de 873 ha du fait de son contact direct avec la mer grâce à un chenal qui lui confère une salinité voisine de 8,5 g/l.

Les deux principaux affluents qui l'aliment sont Oued Bouaroug et Oued Mellah (Morgan, 1982).

### 2.2.2.5. *Le lac des Oiseaux (site Ramsar)*

Aussi appelé Garaet Ettouyour (36°47' N 08°7' E) tire son nom du grand nombre d'Oiseaux qui y hivernent.

Il est plus incliné vers KoudaitNemlia au Nord Est par une queue d'étang très caractéristique (Houhamdi, 1998, Samraoui et al, 1992). Il occupe actuellement une superficie de 70 ha. En période de pluie et 40 ha au maximum en période sèche (Houhamdi & Samraoui, 2002).

### 2.2.2.6. *Le lac Bleu*

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 Achéch (Samraoui & de Bélair, 1998). L'empiétement de l'homme menace sérieusement cette relique unique des zones humides (Samraoui et al, 1993).

### 2.2.2.7. *Le Lac Tonga (36°52' N ,8° 31' E)*

Un marais d'eau douce de 2,5m de profondeur maximale pourvu d'une richesse exceptionnelle macrophytes de (*Myriophyllum spicatum* ,*Ceratophyllum demersum* ,*Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris* ) et d'hélophytes (*Scirpus lacustris* , *Iris pseudoacorus* , *Sparganium demersum*, *Phragmites australis* , *Typha angustifolia* ).

Une aulnaie (*Alnus glutinosa*) borde la rive nord du marais .Les îlots, composés de Graminées, d'iris, de polyginum et de saules, sur lesquels nichent les hérons dérivent au grès des vents, changeant dramatiquement la physionomie du marais d'une année à l'autre (Samraoui Chenafi, 2009). L'élevage de poissons et des poissons exotiques sont des menaces en suspens qui pourraient compromettre l'intégrité écologique du Lac Tonga.

### 2.2.2.8. *Boussedra (36° 51, 26'N ,07° 43 ,82' E )*

Un étang temporaire près à El Bouni, couvert de *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia* *Scirpus lacustris* et *Tamarix gallica*. Le site est rempli de boue et au cours des deux dernières années, a perdu plus de 25% de sa surface.

**2.2.2.9. Sidi Achour (36°52 ,79'N, 07°43, 54' E)**

Un marais temporaire à la périphérie sud d'Annaba .La végétation comprend *Tamarix gallica*, *Typha angustifolia*, *Juncus juncus* .Le site est en train d'être mis en décharge (Samraoui et al, 2007).

**2.2.2.10. Garaet Estah (36° 50, N, 07° 58, 94'E)**

Une dépression dunaire couverte de *Nymphaea alba*, *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris* et *Iris pseudoacorus*. L'extraction de l'eau est un problème récurrent pour ce site.

**2.2.2.11. Garaat Dakhla (36° 50 , 67'N, 07° 59 , 08'E)**

Une dépression dunaire couverte de *Nymphaea alba*, *Salix cinerea* , *Typha angustifolia* , *Phragmites australis* , *Scirpus lacustris* , *Iris pseudoacorus*. La végétation environnante est démontée rapidement ; le site est soumis à des incendies périodiques.

**2.2.2.12. Lac Okréa (36° 50, 83'N, 08° 10,79'E)**

Une dépression dunaire couverte de *Paspalidium obtusifolium*, *Typha angustifolia*.

**2.2.2.13. Chatt (36 ° 49,81 'N, 07 ° 54,68' E)**

Marais d'une superficie de 2 ha environ, et à 25 km à l'est de la wilaya d'Annaba. Garaet El Chatt se situe entre les deux villages de Chatt et Sidi M'barek. Pareil que garât Dakhla elle se trouve juste à côté de la route (W 109), et à quelques mètres seulement des premières habitations. Ce site est parmi les plus eutrophisés de tous les sites étudiés (eaux usées déversées sans aucun filtrage). La végétation est constituée essentiellement d'*Iris Pseudoacorus*, *Typha angustifolia* et *Phragmites australis*.

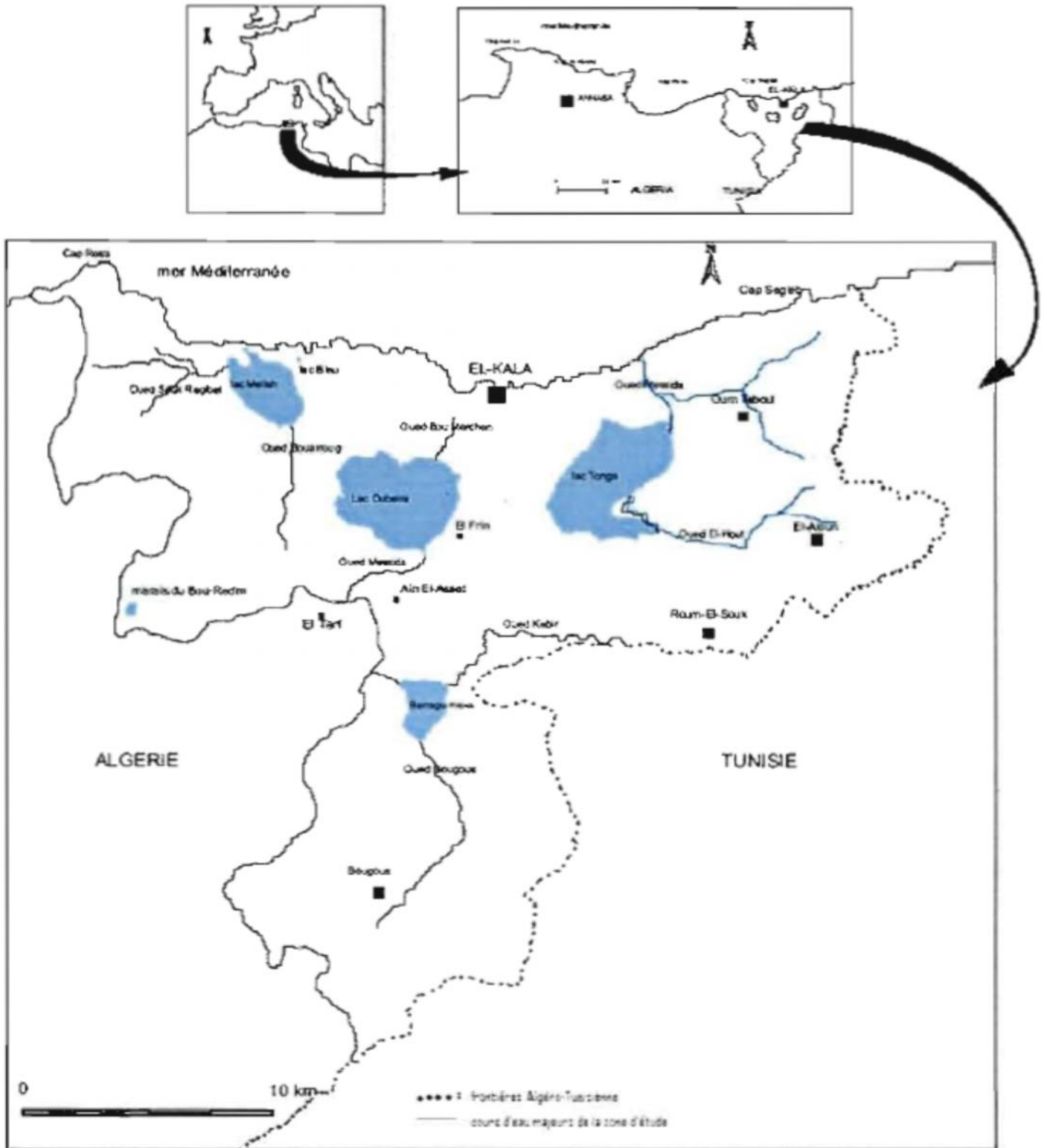
**2.2.2.14. Oued Boukhmira**

L'estuaire d'un oued, au nord de Salines, avec des denses peuplements de *Phragmites australis*

**2.2.2.15. Khoud El Barouk**

Dépression dunaire au nord de Dekhla recouverte de *Carex elata* et *Scirpus lacustris*. Le site a été revendiqué pour l'agriculture.





**Fig.5 : Carte de localisation du Parc National d'El-Kala**

*(Source: LANDSCAP AMENAGEMENT, 1998 in Raachi, 2007).*



## 2.4. Description du site d'étude (le lac Tonga)

### 2.4.1. Situation géographique

Comparé à d'autres zones du complexe : le lac Tonga occupe une situation géographique plus importante.

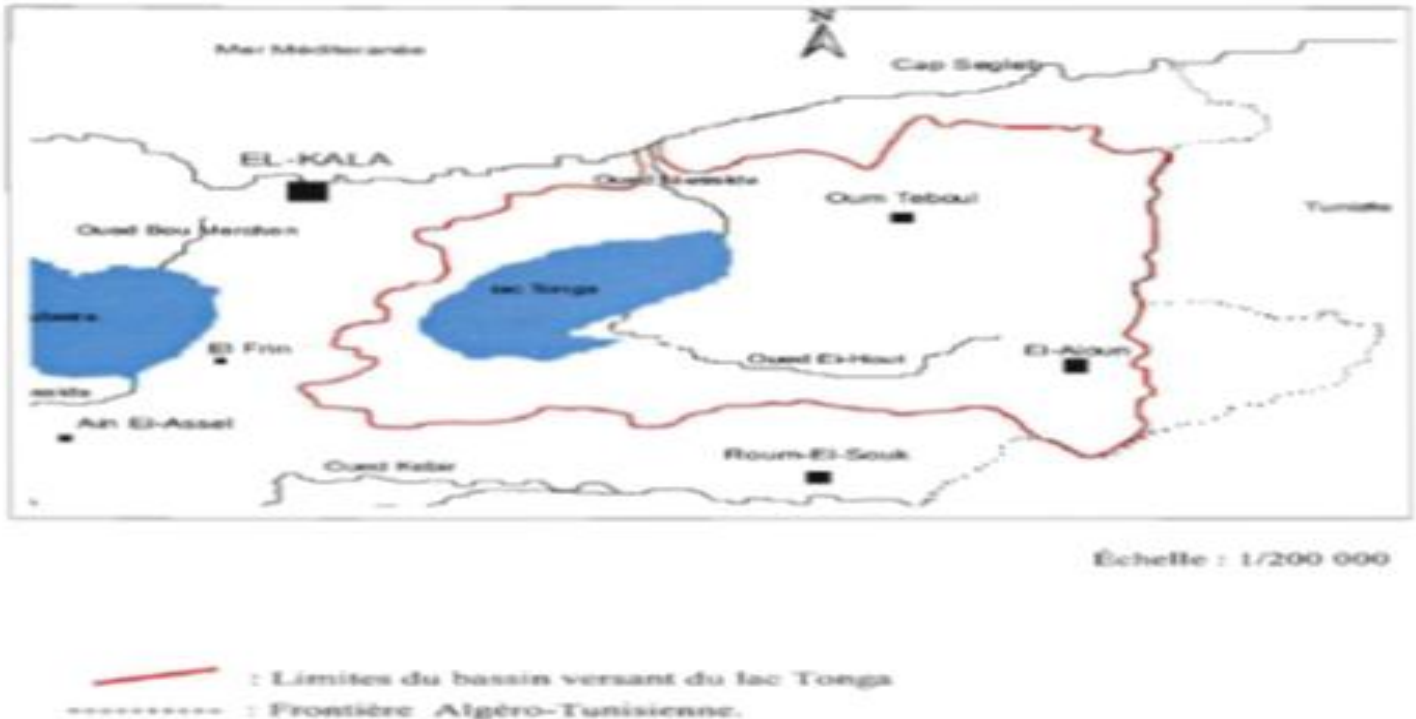
Situé à 36°51' N, 08°30', le lac couvre une superficie d'environ 2500 ha et se trouve à 5 Km Est du lac Oubeira (Boumezbeur, 1993).

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 dégradé de chaîne liège (*Quercus suber*).

Du côté Nord, ce sont des dunes maritimes fixées pour l'essentiel par un maquis dense de chaîne Kermès (*Quercus coccifera*) qui les séparent de la Méditerranée (Kadid, 1989 in Bounab et al, 2009).



Fig.6 : Photo satellite du lac Tonga (Google earth)



**Fig.7 : carte de délimitation du bassin versant du lac Tonga**

#### **2.4.2 Justification des critères Ramsar spécifiques aux oiseaux d'eau**

Site d'hivernage, pour plus de 25000 d'Anatidés et foulques (Chalabi& Van Dijk 1988). Le deuxième site le plus important en Algérie pour les oiseaux nicheurs (Samraoui&Samraoui 2008). Il a une importance internationale grâce à non seulement aux oiseaux nicheurs mais aussi à la richesse de la flore et au nombre d'espèces d'invertébrés (Morgane, 1982).

Ces îlots forment le refuge d'un important paquet de l'avifaune aquatique nidificatrice (essentiellement pour les hérons, l'Ibis falcinelle, le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et la poule Sultane (*Porphyrioporphyrrio*) (Samraoui &Samraoui, 2008 in Nedjah, 2010).

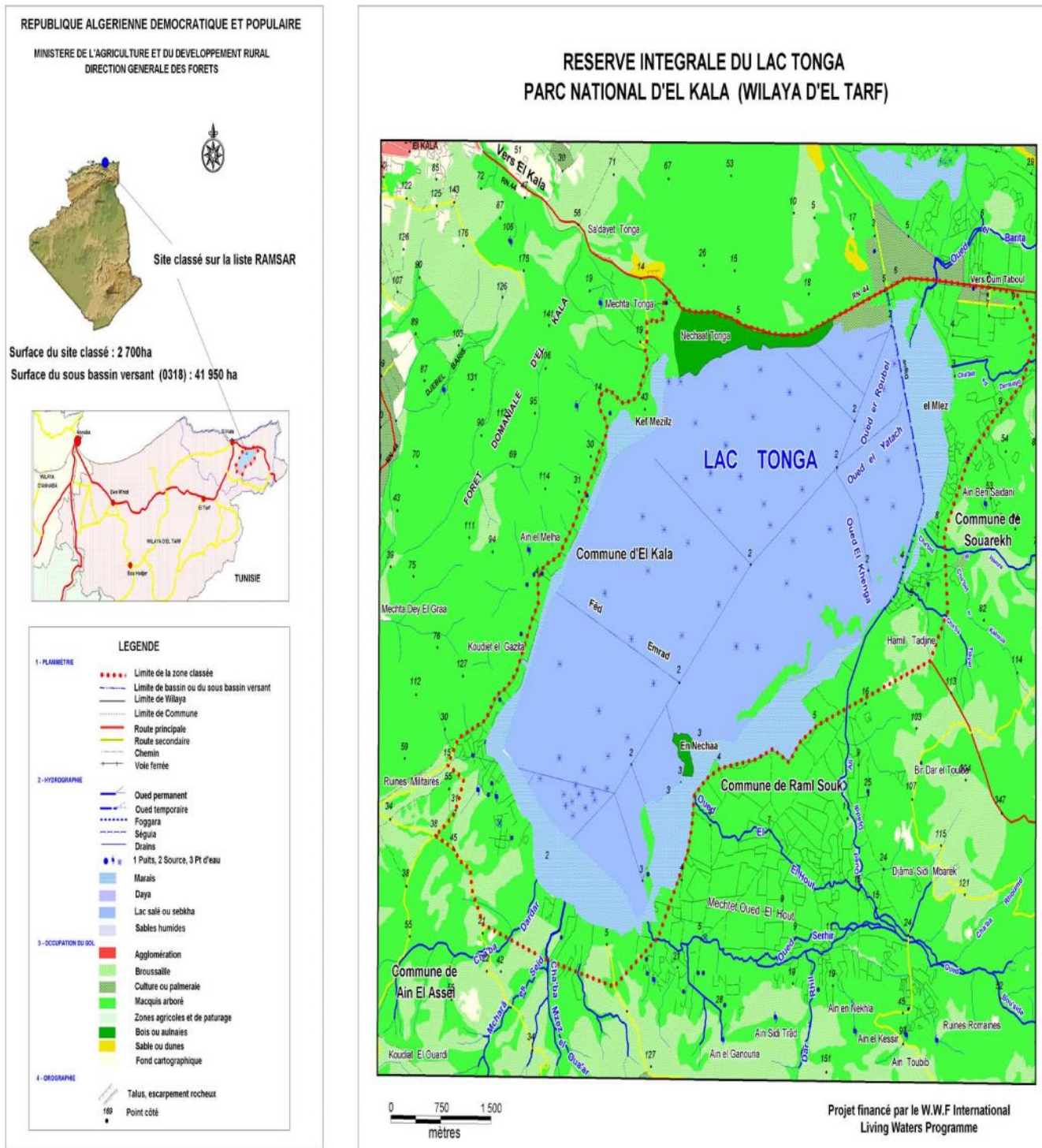


Fig.8: Situation géographique du Lac Tonga (Bounabe et al, 2009).

### **2.4.3. Situation socio-économique**

Les activités économiques dans cette région sont consacrées essentiellement à :

1- L'agriculture : d'une façon traditionnelle, et avec de faibles rendements industriels : c'est une activité fort absente sur un rayon de 2 à 3 Km du site.

2- Le pâturage et l'élevage réalisés principalement dans les forêts qui entourent le lac.

3- Le tourisme : effectué généralement en périodes de vacances.

4- La chasse, braconnage, et la pêche : se fait directement dans le plan d'eau (Youcefi *et al*, 2009) malheureusement, ces activités ont des effets indésirables qui menacent l'écosystème aquatique, (pompage d'eau, pollution), le déboisement qui entraîne une érosion des sols.

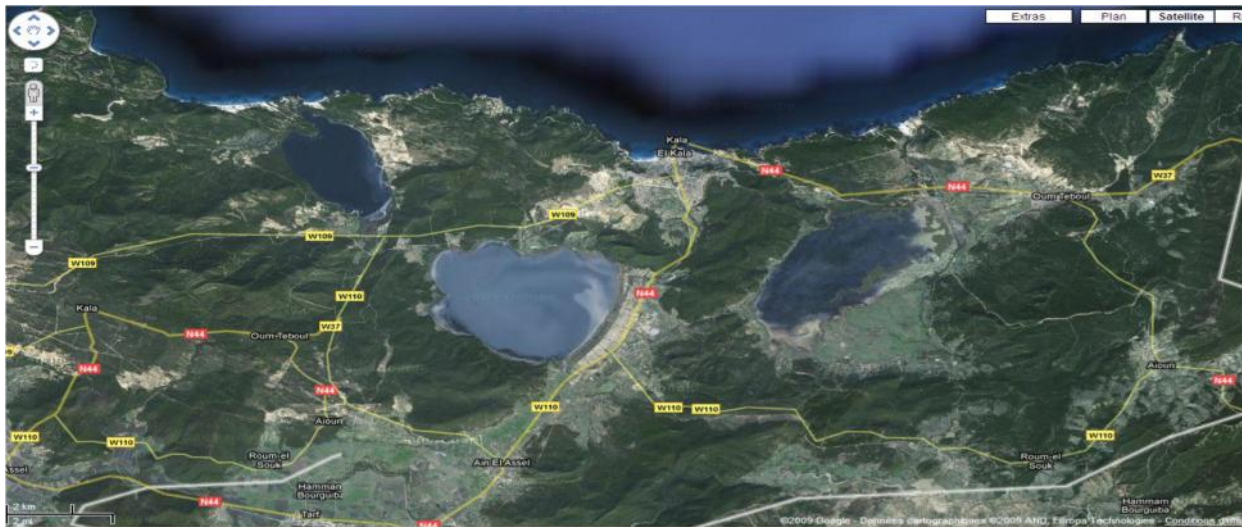
### **2.4.4. Situation administrative et juridique**

Le Lac Tonga se trouve dans le territoire du PNEK et 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 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 Alger (Algerie) 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)



*Fig.9 : Photo satellite des trois sites : lac Tonga, lac Oubeïra, et Lac Mellah (De droite à gauche). (Google earth)*

## **2.4.5. Caractéristiques physiques**

### **2.4.5.1. Géologie**

Le lac Tonga date du quaternaire, conséquence des mouvements tectoniques de cette ère géologique.

Ces derniers ont permis son creusement jusqu'au niveau de la mer. Il formait alors une lagune marine. Le relèvement dû aux apports terrigènes entraînés par les Oueds le long des pentes de montagnes voisines a rehaussé son fond jusqu'à la côte maximale de 5,75 m. Au fond du lac, se développent les argiles de Numidie qui assurent l'imperméabilité de cette dépression laguno-marine qui s'est transformé en lac d'eau douce par l'envasement du fond à la suite de dépôt importants de limons arrachés aux collines (Harbi, 2006).

Ce bassin versant se compose de trois types de sols (d'après l'Atlas des 26 zones humides algériennes).

Dans sa partie centrale ; des sols de marais au niveau de l'aunaie ; des sols de tourbière.

Au tour du lac : des sols de prairies marécageuses, il renferme aussi des dépôts alluvionnaires des Oueds.

Les formations géologiques illustrées dans le site (de l'extérieur vers l'intérieur)

D'après la carte géologique de Bouteldja /El-Kala établie par Jouleaud 1936 sont :

Les sols marécageux inondés.

Sables et limons datant du Néo-pleistocène.

Deltas des tributaires du Tonga.

Dunes récentes datant du Néo-pleistocène.

Argile de la Numidie et de Kroumirie datant de l'Eocène.

Grés de la Numidie et de Kroumirie datant du Lattonfien.

Alluvions limoneuses datant du Néo-pleistocène (Abbaci, 1999)

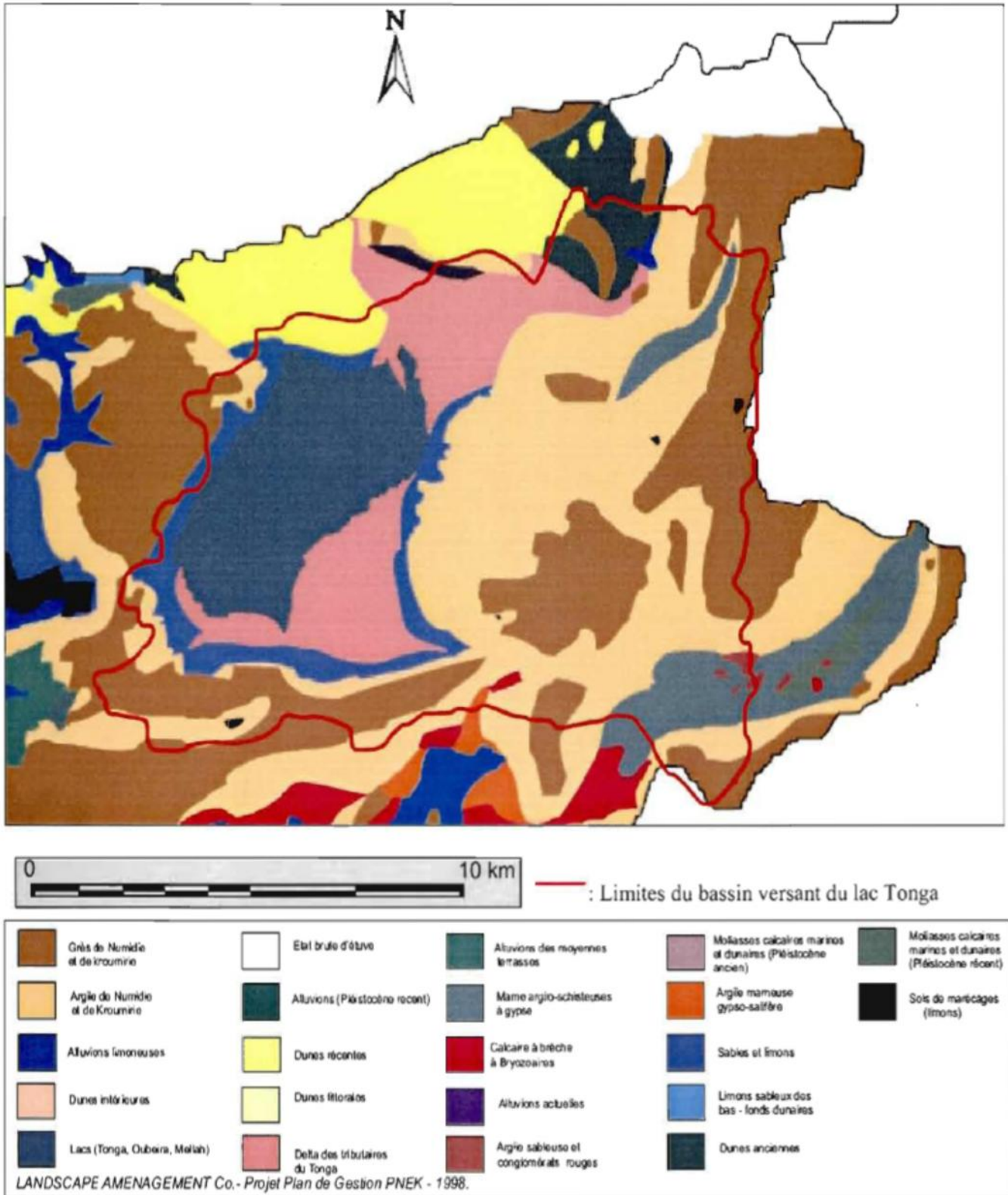


Fig.10 : Carte géologique du bassin versant du lac Tonga (Raachi, 2007).

### 2.4.5.2. Pédologie

Selon la société des études hydrologiques de Constantine (SETYCO) (1983), 10 types de sols existent dans la région d'étude :

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| 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  |

### 2.4.5.3. Hydrologie, hydrographie, bathymétrie

L'importance saisonnière des pluies, leurs irrégularités annuelle et interannuelle, leurs fortes intensités pendant la période automnale et la structure géologique expliquent les principales caractéristiques du réseau hydrographiques et des débits hydrologiques (Benslama, 2002 *in* Touati, 2005).

Les sources d'alimentation du lac Tonga sont des affluents secs qui ont été tout au long des rives ouest et sud, et d'autres part à l'est et au nord des oueds et deux sous bassins versants ; celui d'Oued El-Hout au Sud et d'Oued El Eurg au Nord ; l'exutoire du Tonga étant l'Oued Messida (Jouleaud, 1936)

La configuration du paysage de la région d'El-Kala détermine trois systèmes d'organisation hydrographique.

La partie Sud-est drainée par trois Oueds (Bougous ; Mellila, et Elkebir), la partie orientale se caractérise par plusieurs Oueds à faible débit, et la partie Ouest Est également parcourue par de nombreux Oueds (Bouaroug, Mellah, Boumerchen,...).

Par ailleurs ; la région se caractérise par la présence de nombreuses sources (Bourdim, Bougle, et Oum el bheim), et barrages (Cheffia, mesca) (Benyacoub *et al*, 1998).



Les mesures de bathymétrie font ressortir que le lac Tonga est un plan d'eau peu profond.

La profondeur maximale mesurée en période estivale est de 180 cm ; la profondeur moyenne est de 120 cm au niveau de canal est 65 cm de part et d'autre de ce même canal (source M.P.R.M, 2004 *in* Bekkouche, 2006).

#### **2.4.6. Caractéristiques climatique**

##### **2.4.6.1. Climatologie**

Selon Emberger, 1955 le lac Tonga (la région d'El-Kala) est classé dans le quatrième étage bioclimatique avec une végétation subhumide.

Un climat méditerranéen règne sur la région caractérisé par une pluviométrie abondante pendant la saison humide et les mois froids et par une sécheresse pendant l'été (Ozenda 1982, Samraoui & de Bélair, 1998 *in* Touati, 2008).

##### **2.4.6.2. Température**

La température joue un rôle important sur le métabolisme de la reproduction des espèces d'eau, dans le lac Tonga comme dans d'autres zones de la Numidie orientale ; la température diffère d'un mois à un autre (le froid caractérise surtout janvier et février alors que la chaleur maximale est généralement enregistrée durant juillet et août), d'une part comme elle dépend aussi selon Seltzer, 1946 de l'altitude, de la distance du littoral et de la topographie.

##### **2.4.6.3 Pluviométrie**

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement des écosystèmes, en particulier les écosystèmes humides. La pluviosité dans cette région est conditionnée par deux phénomènes météorologiques importants, la perturbation cyclonique d'origine atlantique d'Ouest et du Nord-ouest et les dépressions qui prennent naissance en méditerranée occidentale (de Bélair, 1990 *in* Raachi 2007).

Cette zone reçoit le maximum de précipitation de 900 mm/an à El-Kala jusqu'à 1500 mm/an à Ain Drahem, avec une moyenne annuelle au niveau du lac Tonga de 97 mm/an (Touati, 2005).

#### 2.4.6.4. L'humidité régionale de l'air

La région d'El-Kala généralement, et lac Tonga spécialement se situe à la proximité de la mer et s'entoure d'une très vaste gamme de zones humides (évaporation), cela cause une très forte humidité régionale. L'humidité de l'air atteint les valeurs les plus fortes au lever et au coucher du soleil, et habituellement durant les mois les plus froids (janvier et décembre). L'humidité moyenne annuelle est de 72% (Marre, 1987). Le taux d'humidité due en premier lieu à la proximité du littoral et aussi à la présence d'une surface considérable des forêts et de zones humides (Samraoui & de Bélair, 1998).

**Tab.2 : La température et l'humidité de la zone du lac Tonga durant les années 2011, 2012, 2013.**

Année Mois	2011				2012				2013			
	température		Humidité		température		humidité		température		humidité	
	min	max	Min	Max	min	max	min	max	min	max	min	max
Janvier	07.2	16.4	59	98	06.9	15.9	60	97	07.0	16.0	61	98
Février	07.3	16.0	58	98	06.4	15.8	60	98	05.8	15.2	57	98
Mars	07.6	19.4	57	97	08.8	18.8	58	98	07.1	20.0	55	96
Avril	10.0	20.9	58	98	10.8	21.5	57	98	10.4	21.0	60	97
Mai	11.9	23.5	56	97	12.1	24.0	55	98				
Juin	17.9	29.8	50	96	18.3	30.6	47	98				
Juillet	20.2	30.6	49	95	20.7	31.4	50	97				
Out	21.0	31.8	50	96	20.8	33.7	52	98				
Septembre	19.3	30.0	51	97	18.7	29.6	50	98				
Octobre	14.8	25.1	55	98	14.1	24.6	54	98				
Novembre	13.0	23.0	57	98	12.5	22.5	60	98				
Décembre	09.3	18.0	59	98	08.4	17.7	60	98				

#### 2.4.6.5. Les vents

Les vents jouent un rôle très important, puis qu'ils interviennent dans la pluviométrie. Ils sont caractérisés par leur fréquence, direction et vitesse (Raachi 2007). Les vents du Nord-ouest sont prédominants, surtout en hiver, et leur stabilité depuis le quaternaire est attestée par l'orientation des dunes dans toute la Numidie (Samraoui & de Bélair, 1998 *in* Touati 2008).

#### 2.4.6.6. Le brouillard

La formation du brouillard est liée aux conditions locales et en premier lieu au microclimat. Le maximum observé durant la période estivale de mai à août est de 64 % au littoral, par exemple, pour le mois de mai 1992, on a enregistré 13 jours de brouillard à El-Kala.

Dans la zone littorale, ce nombre atteint 48% à Ain Karma, le maximum se situe au printemps ; 50 % dans l'ensemble (Raachi, 2007).

#### 2.4.7. Bioclimat

##### 2.4.7.1. Climagramme d'Emberger

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

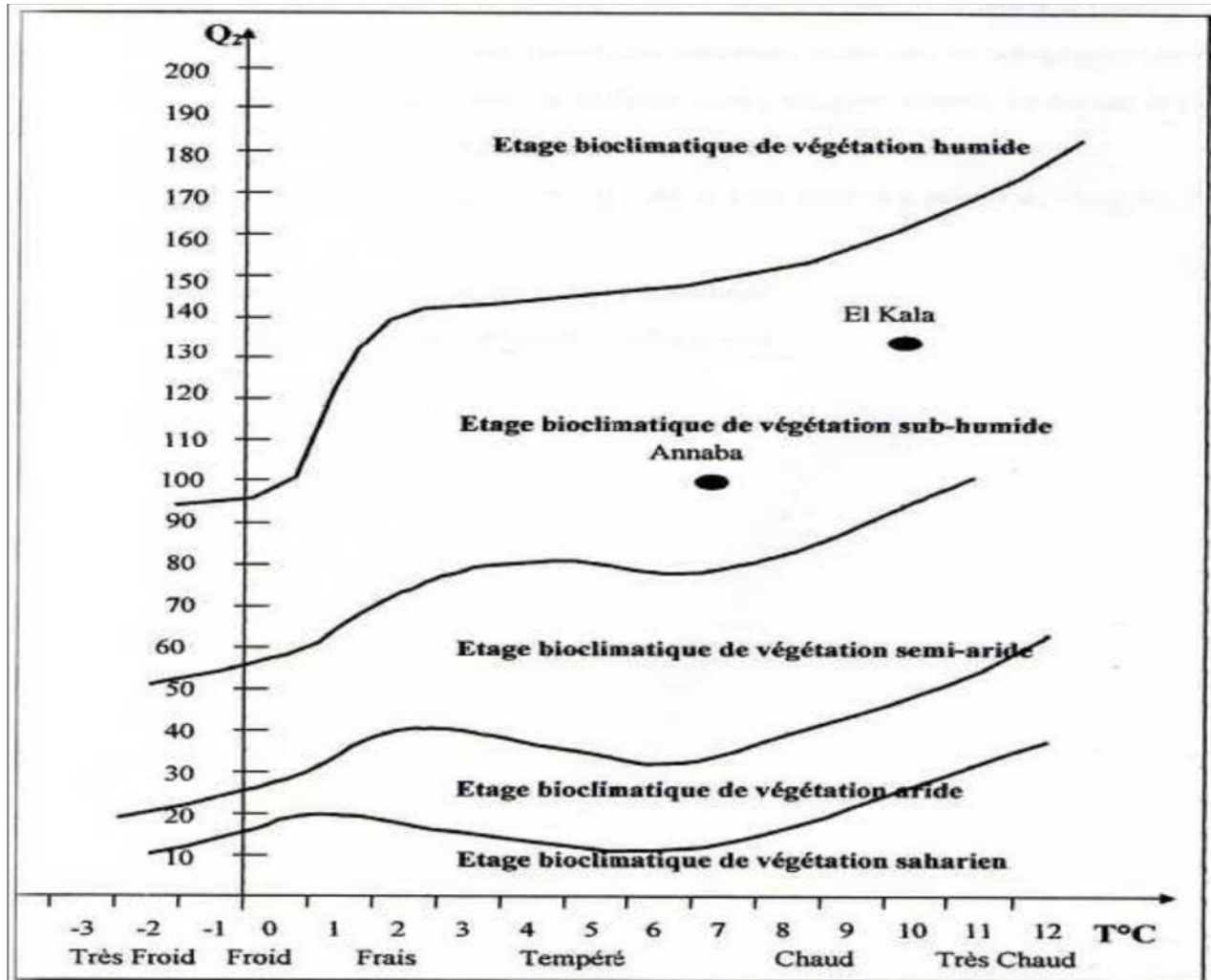
P : précipitations moyennes annuelles

M : température maximal du mois le plus chaud (K°)

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

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

La Numidie est localisée dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud.(Touati, 2008).



*Fig.11 : Situation des stations météorologiques de référence pour le climat de la Numidie dans le climagramme d'Emberger. (Touati 2008).*

#### 2.4.7.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen

Dans le but de déterminer la période sèche et la période humide, il faut utiliser les précipitations annuelles et les températures moyennes des deux stations durant plusieurs années à fin d'élaborer le diagramme Ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen, on distingue :

- 1- Une saison sèche de (mai à septembre)
- 2- Une saison humide :(d'octobre à septembre)

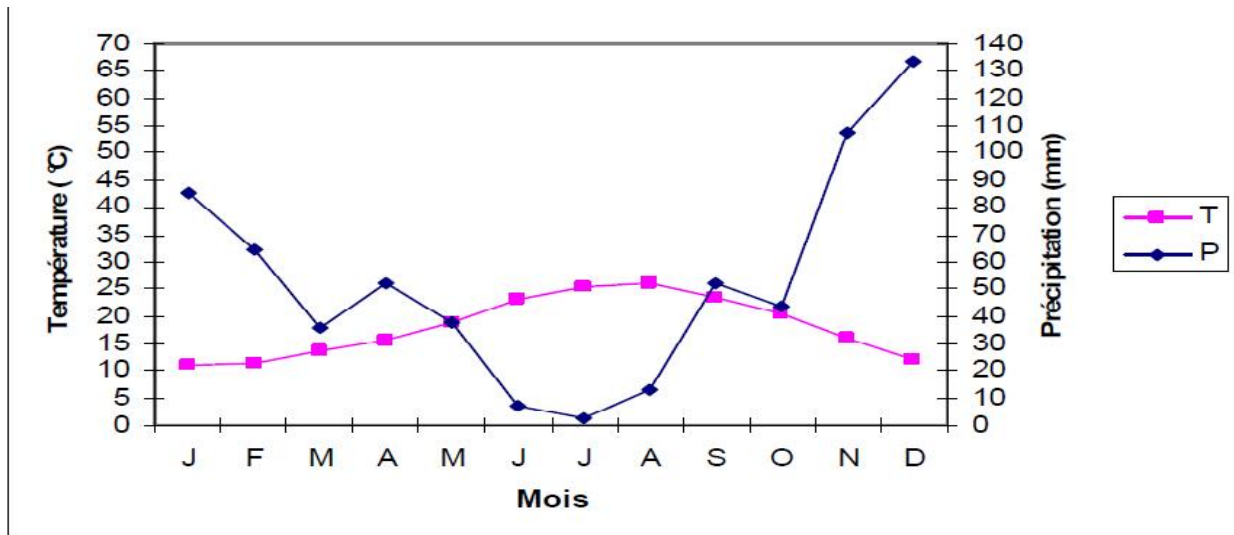


Fig.12:Diagramme Ombro-thermique de la région d'El Kala (Touati, 2008).

#### 2.4.8. Caractéristique écologique

Le lac Tonga est un site important d'hivernage et de nidification pour des dizaines de milliers des oiseaux (Rallidés, Ardéidés, Limicoles et autres) et une zone de mue et d'escale (Samraoui & Samraoui, 2008). Ceci est permis par la grande diversité des milieux: grandes surfaces d'eau libre ; végétation en mosaïque et îlots de forêts flottants de saule pédicellé et aulnaie.

#### 2.4.9. La flore

Le lac Tonga compte quatre –vingt-deux espèces végétales qui appartiennent à 31 familles botaniques, parmi lesquelles 32 espèces sont classées d'assez rares à rarissimes (Kadid, 1989). Parmi les espèces rares nous citons : *Marsilea diffus*, *Nymphaeae alba*, *Utriculairia exoleta* (Harbi, 2006).

A l'Ouest de la Messida, les dunes sont occupées par le pin maritime et le pin pignon. Cependant, une aulnaie de 57 ha décrite par Maire et Stephenson (1930) comme étant une association *Alnetum glutinosa* occupe le nord du lac (Abbaci, 1999).

Grace au climat quasi tropical ; le développement des cyprès chauves ; peupliers de virginie, aulnes glutineux, ormes champêtres et les acacias est très favorisé (Youcefi et al, 2009).

Dans le plan d'eau (la partie occidentale et centrale, du lac) se situe la zone des associations immergées ; elle est essentiellement formée de : Potamots : *Potamogeton mehoïdes* , *Potamogeton lucensetilis* associés à des Myriophylles *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*.

On constate des formations émergentes de *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Iris pseudoacorus*, *Sparganium erectum*, *Lythrum salicaria*, *Lycopuseuro paeus*, *Oenanthe fistulosa*, *Ranunculus baudotii*.

En printemps, on assiste à l'émergence et la floraison d'une hydrophytes très envahissante des espèces d'eau libres *Nymphaea alba* (Abbaci, 1999).

#### **2.4.10. La faune**

La couverture végétale en mosaïque, la variété des groupements végétaux et la présence des plans d'eau libre ont permis l'installation d'une faune riche et diversifiée (Harbi, 2006).

##### **2.4.10.1. La richesse ornithologique**

D'une manière générale 170 espèces d'oiseaux d'eau sont comptées au niveau du lac Tonga ;(12 sont des rapaces, 69 espèces protégées par le décret présidentiel du 20/08/83 complété le 17/01/95 ; certaines de ces espèces protégées sont des migratrices strictes à savoir : oie cendrée (*Anser anser*), grue cendrée (*Grus grus*), Tadorne de belon (*Tadornata dorna*), grande aigrette (*Egretta alba*), et ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) ; certaines autres sont considérées comme très rares dans le bassin méditerranéen (Raachi,2007).

Le lac Tonga est un site d'hivernage et de stationnement d'un certain nombre d'Anatidés et aussi les Limicoles, mais en faible portion et ainsi un site de reproduction pour les espèces : Grèbe castagneux (*Podiceps ruficollis*), Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), *Ixobrychus minutus*, Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), Crabier chevelu, *Ardea ibis*, Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), Héron pourpé (*Ardea purpurea*), Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) et Anatidés : Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) et

Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*), Busard des roseaux (*Cirrus aeruginosus*), et la famille des Rallidae : la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*), la Poule sultane (*Porphyrio porphyrio*), la foulque macroule (*Fulica atra*), et aussi de Sternidés : le Guifette à moustache (*Chlidonia hybridus*) (Samraoui & Samraoui, 2008).

#### **2.4.10.2. Les insectes**

Les insectes les plus étudiés au niveau du lac Tonga sont les odonates représentés par 22 espèces, appartenant à quatre familles : Lestidae, Coenagrionidae, Aeshnidae, et Libellulidae (Samraoui & Corbet, 2000).

#### **2.4.10.3. Reptiles et amphibiens :**

Plusieurs espèces de Reptiles et Amphibiens vivent dans le lac Tonga: l'Émyde lepreuse (*Mauremys leprosa*), la Grenouille verte (*Ranasa harica*), le Discoglosse peint (*Discoglossus spictus*), le Crapaud de mauritanie (*Bufo mauritanicus*), le Triton de poiret (*Pleurodelus poireti*), (*Psammodromus algirus*), le Sep ocellé (*Chalcides ocellatus*), le Lézard ocellé (*Lacerta pater*) et la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) (Rouag, 1999).

***Chapitre 03 :***  
***Matériel et***  
***méthodes***



### ***3.1. Matériel d'étude***

Durant la période d'étude, il a été utilisé du matériel consacré au terrain et du matériel entièrement lié à l'analyse des données.

#### ***3.1.1. Matériel consacré au terrain***

Le matériel que nous avons utilisé est :

- Embarcation (kayak) : pour se déplacer sur l'eau
- Appareil photo numérique : pour prendre des photos des nids, végétation et autre
- Balance portable (Pesola) : pour peser les œufs
- Combinaison
- Décamètre
- Profondimètre : pour mesurer la profondeur de l'eau
- GPS (Geographic positioning System) (Garmin) : pour les coordonnées des nids
- Carnet de notes : pour noter toutes les valeurs trouvées
- Marqueurs permanents : pour marquer les œufs et les nids
- Pied à coulisses : pour la mesure des dimensions des œufs

#### ***3.1.2. Matériel consacré à l'analyse des données***

- Logiciel MiniTab16 : pour le calcul des Moyennes et Ecart type.
- Microsoft Office Excel 2010

## 3.2. Méthodologie

### 3.2.1. Localisation des nids

L'action de chercher, localiser des nids, en suivant d'une part les changements effectués dedans : état des œufs (éclosion, prédation, ou vandalisme ...), et d'autre part les changements qui concernent les nids eux même (parasitisme, inondation,...) n'est pas faite uniquement pour connaître ces paramètres mais pour d'autres raisons :

-Suivre la phénologie de l'espèce étudiée

-Comparer les résultats obtenus avec d'autres enregistrés durant des saisons de reproduction précédentes dans le même site ou d'autres sites d'études.

Une fois, les nids localisés, et leur position GPS notée, nous les avons inspectés à raison de deux sorites par semaine du mi- mars jusqu'au mois de juin.

### 3.2.2. Mesure des caractéristiques des nids

A chaque nid a été attribué un nombre et à chaque œuf, a été également attribué un numéro à l'aide d'un marqueur permanent.

La date de ponte du premier œuf est considérée comme origine.

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

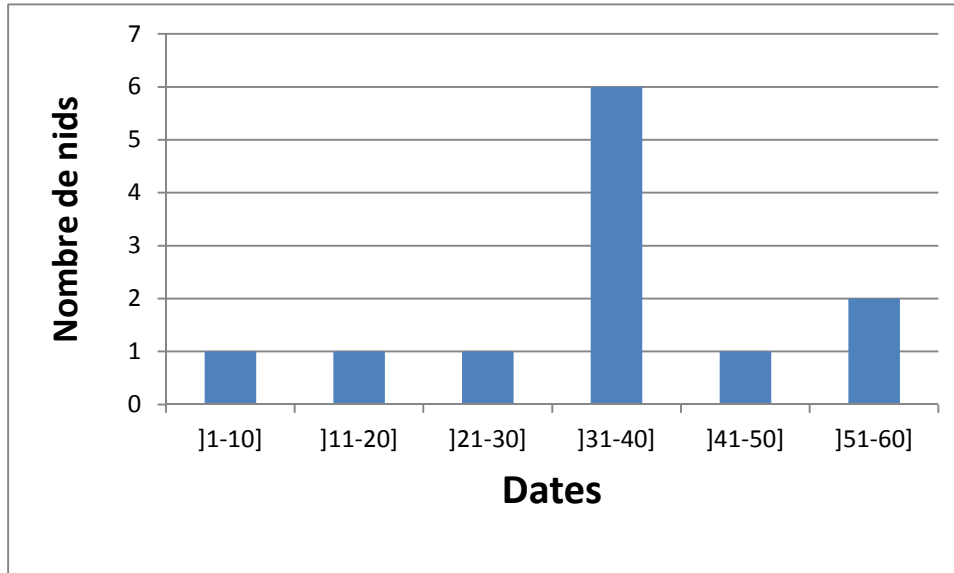
- ❖ **Le nid :**
  - Diamètre externe et interne du nid** : on les mesures à l'aide d'un mètre.
  - Distance nid-eau libre** : la distance compris entre le nid et la surface de l'eau dépourvue de végétation. Se mesure avec un mètre.
  - Profondeur** : profondeur de l'eau au niveau où se trouve le nid.
  - Hauteur** : hauteur du nid par rapport à la surface de l'eau.
  
- ❖ **La végétation :**
  - Type de végétation** : avec quel type de végétation le nid a-t-il été confectionné.
  - **Densité** : pourcentage de recouvrement de la végétation à la périphérie du nid.
  - **Hauteur de végétation** : hauteur de la végétation émergente

- ❖ **L'œuf** :
  - longueur** : longueur de l'œuf se mesure avec un pied à coulisse (0,05mm).
  - largeur** : largeur de l'œuf se mesure avec un pied à coulisse (0,05mm).
  - poids** : poids de l'œuf se mesure avec une balance portable.
  - volume** : on calcule le volume avec l'équation de HOYT,  
$$V=0.000509 L*B^2$$
 (Hoyt, 1979).

***Chapitre 04 :***  
***Résultats et***  
***discussion***

## 4.1. La Phénologie

**Phénologie de ponte :** La phénologie de la découverte des nids durant la période a montré que le nombre maximum est observé au niveau de la quatrième décade



*Fig.13 Phénologie de ponte de l'Erismature à tête blanche en 2012 au la Tonga*

## 4.2. Le nid et la végétation

Le tableau ci-dessous montre les données relatives aux variables concernant les conditions de nidification : hauteur de la végétation, le diamètre interne et externe du nid, hauteur du nid et profondeur de l'eau.

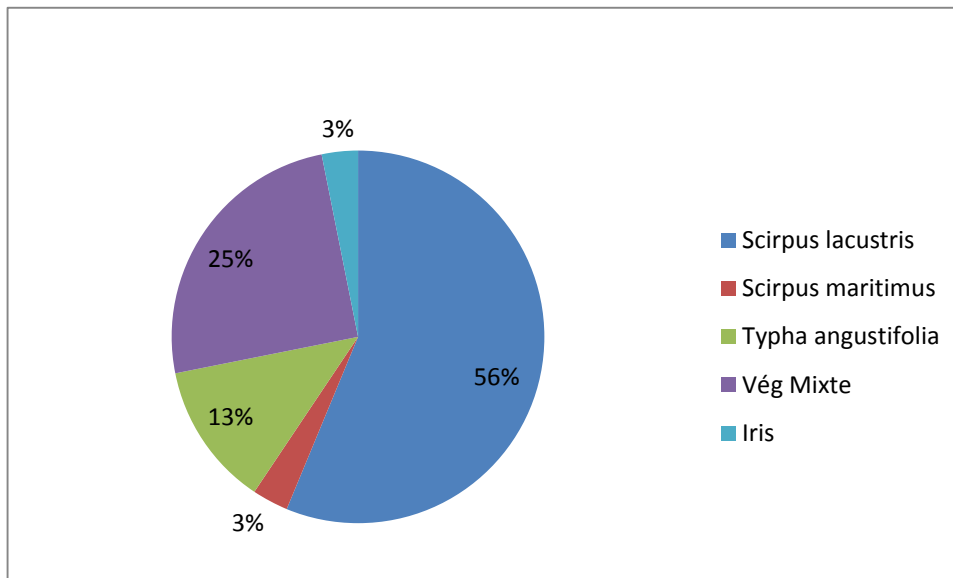
**Tab.3 Caractéristiques des nids de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga**

**Statistiques descriptives : Profond.(m); H.de vég(m); H.de nid(cm); D.ext(cm) ;**

**D.int(cm)**

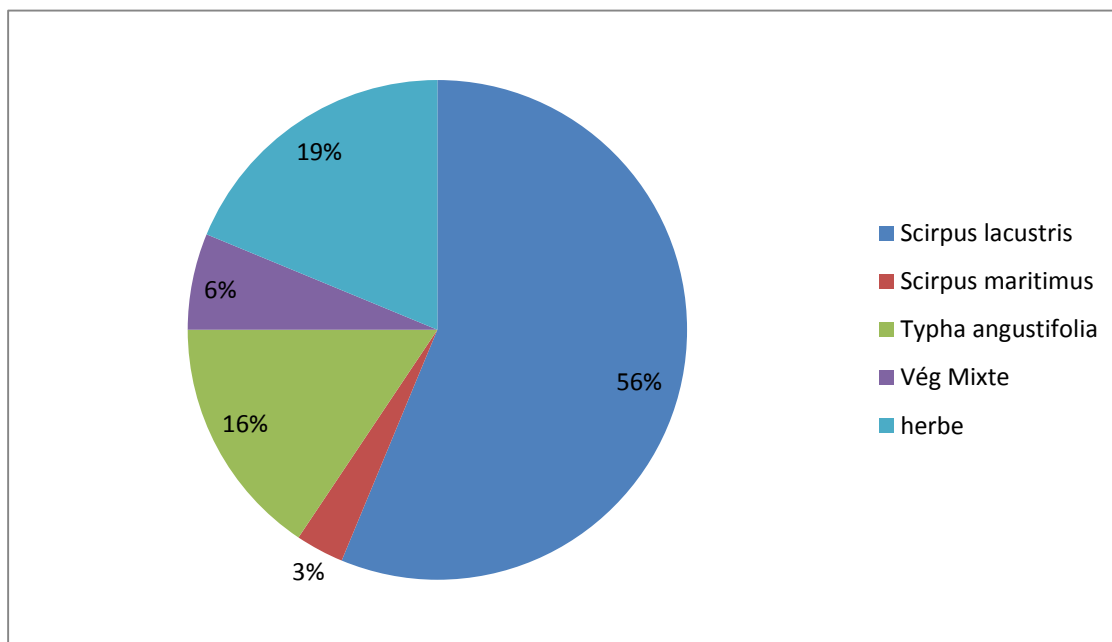
Variable	N	N*	Moyenne	moyenne	Ecart type	Min.	Q1	Médiane	Q3	Max.
<b>Profond.(m)</b>	32	0	0,7353	0,0756	0,4278	0,300	0,405	0,500	1,2375	1,600
<b>H. de veg.(m)</b>	32	0	2,267	0,115	0,649	0,850	1,750	2,465	2,792	3,230
<b>H. du nid(cm)</b>	32	0	15,219	0,768	4,346	10,000	12,000	15,000	17,750	25,000
<b>D. ext(cm)</b>	32	0	28,031	0,822	4,652	20,000	25,000	29,000	30,000	37,000
<b>D.int(cm)</b>	32	0	18,688	0,626	3,542	12,000	16,250	19,500	20,000	25,000

La strate à Scirpe lacustre semble la strate préférée de l'Erismature à tête blanche puisque 56% des nids sont présents au niveau de cette strate (N= 32).



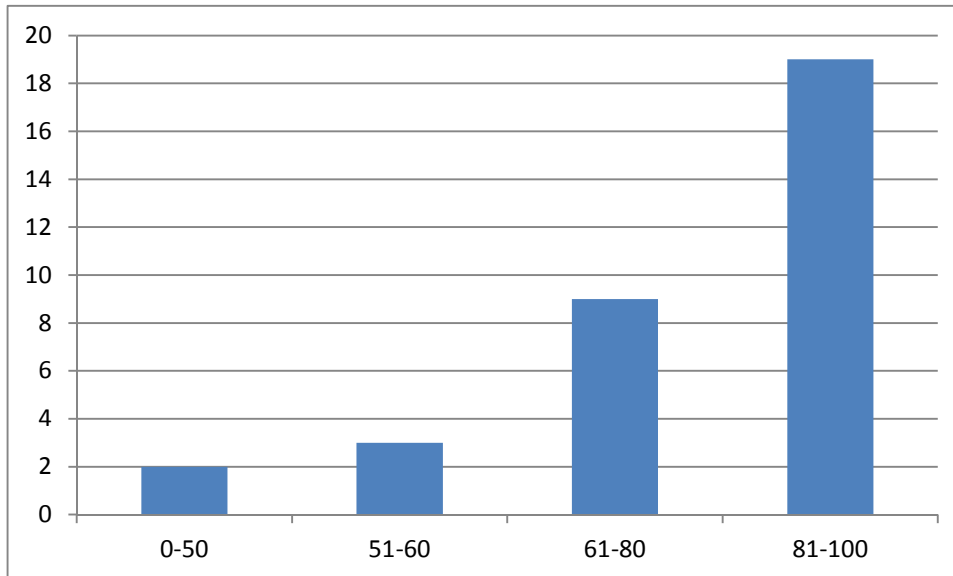
**Fig.14 Répartition des nids de l'Erismature à tête blanche dans les différentes strates (types) de végétation en 2012 au lac Tonga**

L'Erismature à tête blanche préfère le Scirpe lacustre comme matière première pour construire son nid puisque 56% des nids sont avec du Scirpe lacustre (N=32).



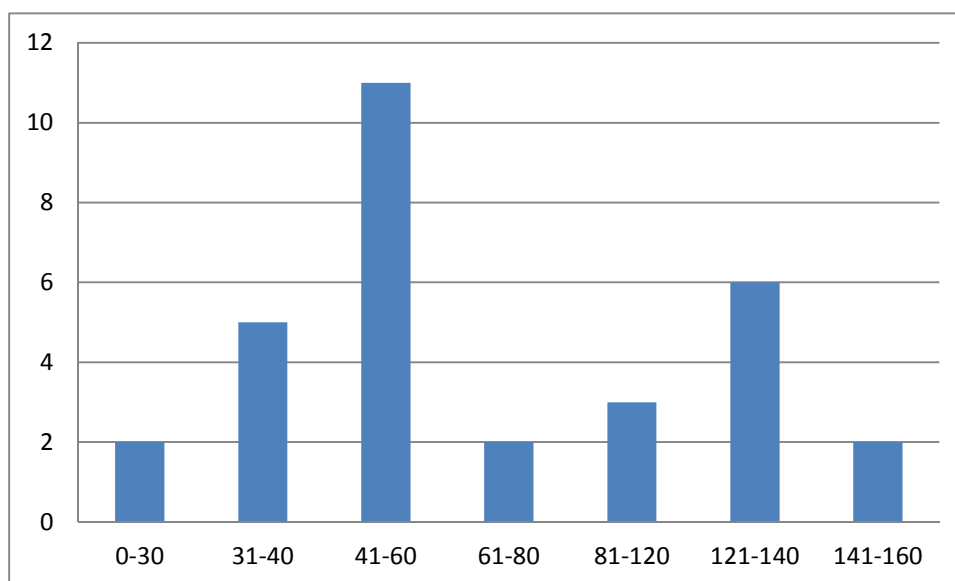
**Fig.15 Type de végétation constituant le nid de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga**

L'Erismature à tête blanche montre une tendance à s'installer dans une végétation à forte densité (81-100 %).



**Fig.16** Nombre de nids d'Erismature à tête blanche installés en fonction de la densité de la végétation en 2012 au lac Tonga

Un nombre élevé de nids d'Erismature à tête blanche sont installés dans une profondeur d'eau comprise entre 41-60 cm.



**Fig.17** Nombre de nids d'Erismature à tête blanche installés selon la profondeur de l'eau en 2012 au lac Tonga

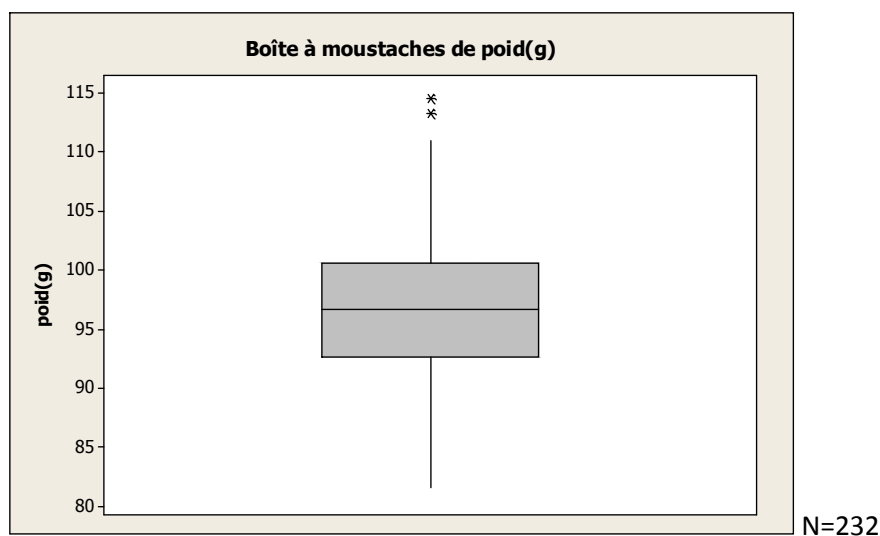
### 4.3. Les œufs

Les mesures de la longueur, la largeur et poids ont été effectués sur une totale de 234 œufs.

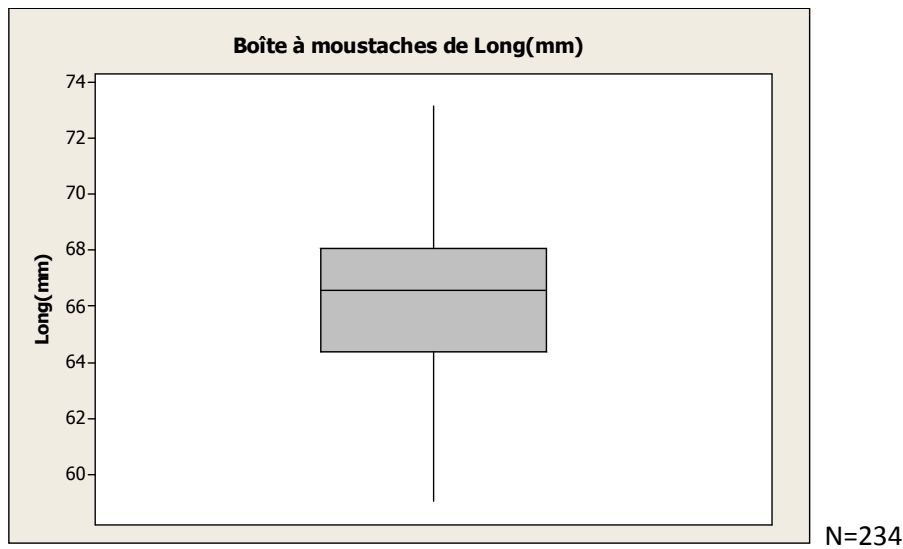
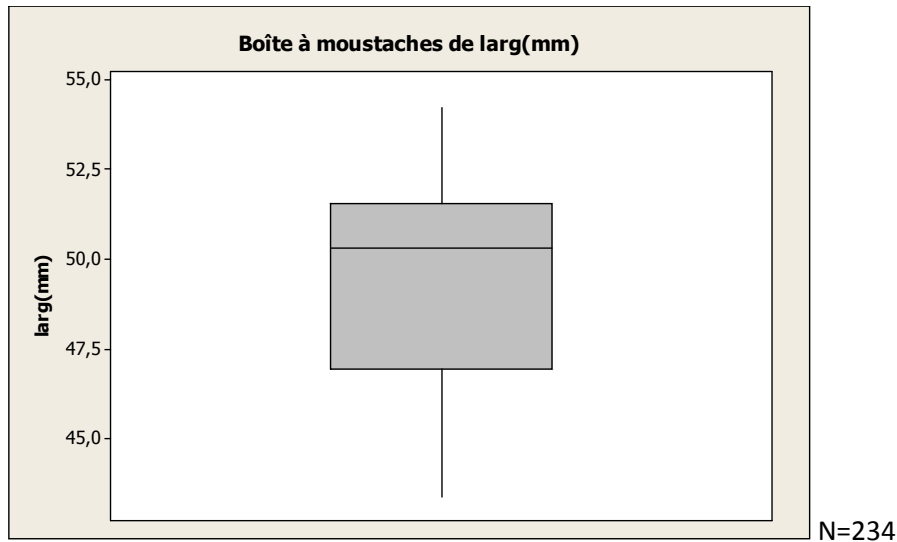
**Tab.4 Caractéristiques des œufs de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga**  
**Statistiques descriptives : Long (mm); larg (mm); poids(g) ; volume (mm3)**

Variable	N	N*	Moyenne	moyenne	Ec type	Min.	Q1	Médiane	Q3	Max.
<b>Long.(mm)</b>	234	0	66,285	0,188	2,876	59,070	64,373	66,590	68,047	73,160
<b>Larg.(mm)</b>	234	0	49,471	0,169	2,578	43,390	46,970	50,315	51,543	54,200
<b>Poids(g)</b>	232	2	96,680	0,378	5,755	81,700	92,625	96,650	100,600	114,500
<b>Volume</b>	234	0	83,060	0,729	11,152	59,912	72,063	86,912	91,739	104,776

Un boxplot des différentes variables des œufs (longueur, largeur, poids) a été réalisé.







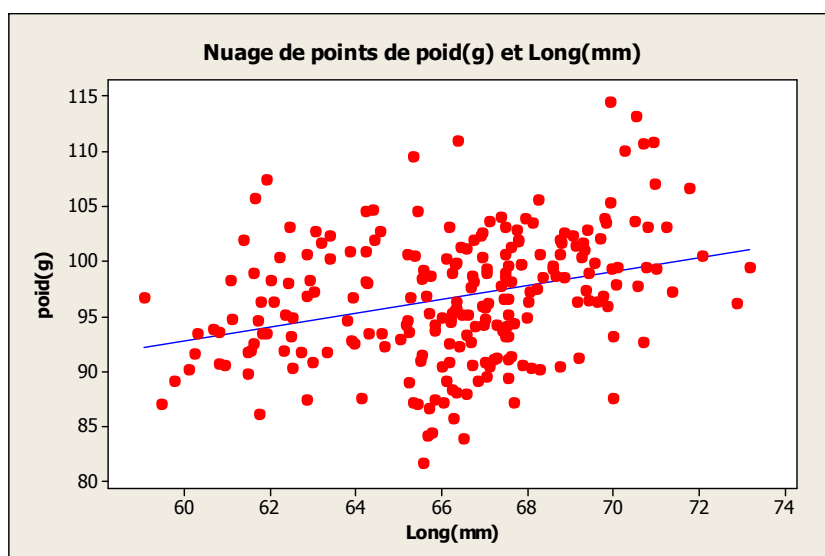
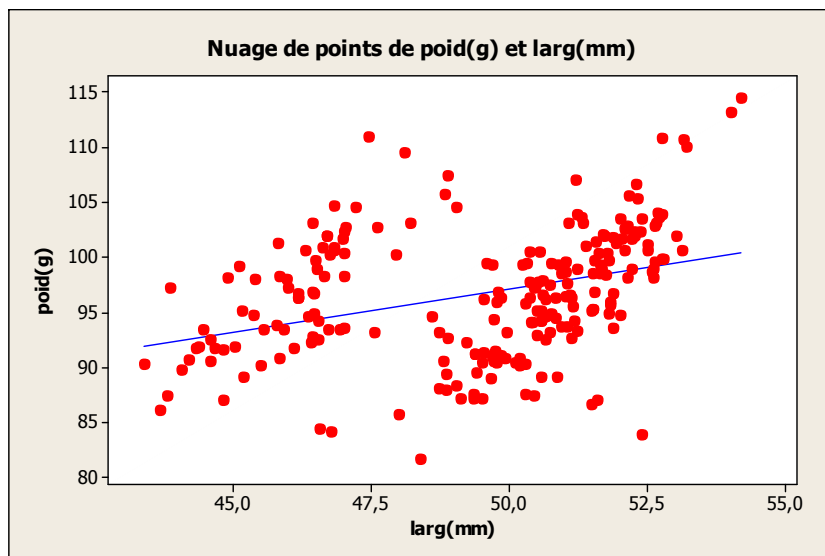
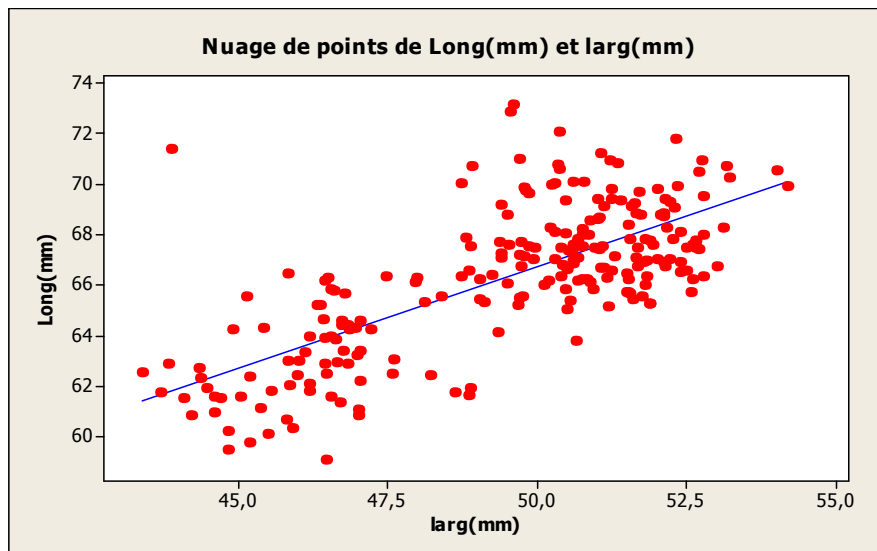
**Fig.18** Boxplot des mesures des œufs de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga

Une corrélation positive et significative existe entre le poids, longueur et la largeur.

**Tab.5** Corrélations : Long.(mm); larg.(mm); poids(g)

	Long (mm)	larg (mm)
larg (mm)	0,718 0,000	
poids (g)	0,319 0,000	0,358 0,000

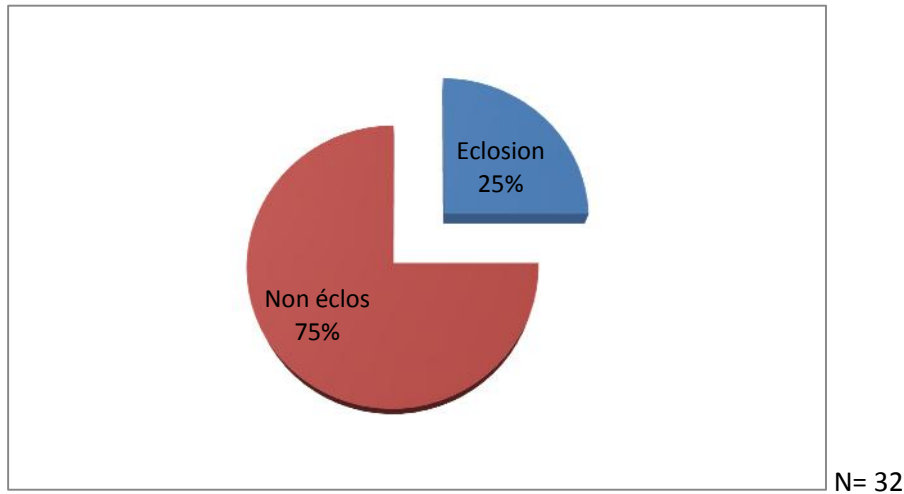
Contenu de la cellule : Corrélation de Pearson  
Valeur de P



*Fig.19 Corrélation entre le poids/ longueur/ largeur des œufs de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga*

### 4.3.1 Taux de réussite des éclosions

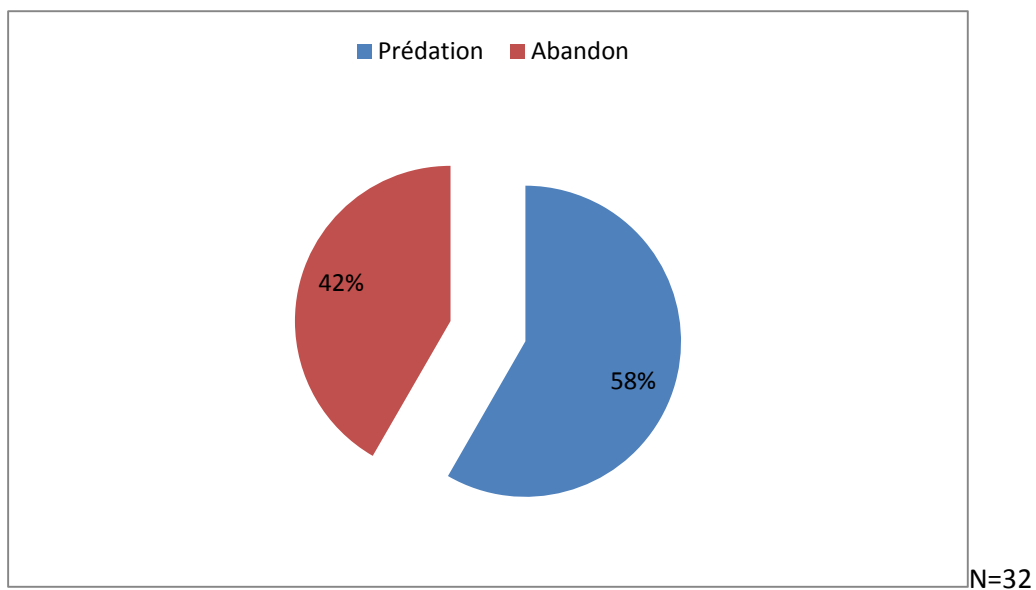
Le suivi de 32 nids a montré que 25% des nids ont réussi à éclore et 75% ont subi un échec.



*Fig.20 Pourcentage du Succès et échec des éclosions pour les nids d'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga*

### 4.3.2 Causes de l'échec

Les raisons de l'échec sont l'abandon (42%) et la prédation (58%).



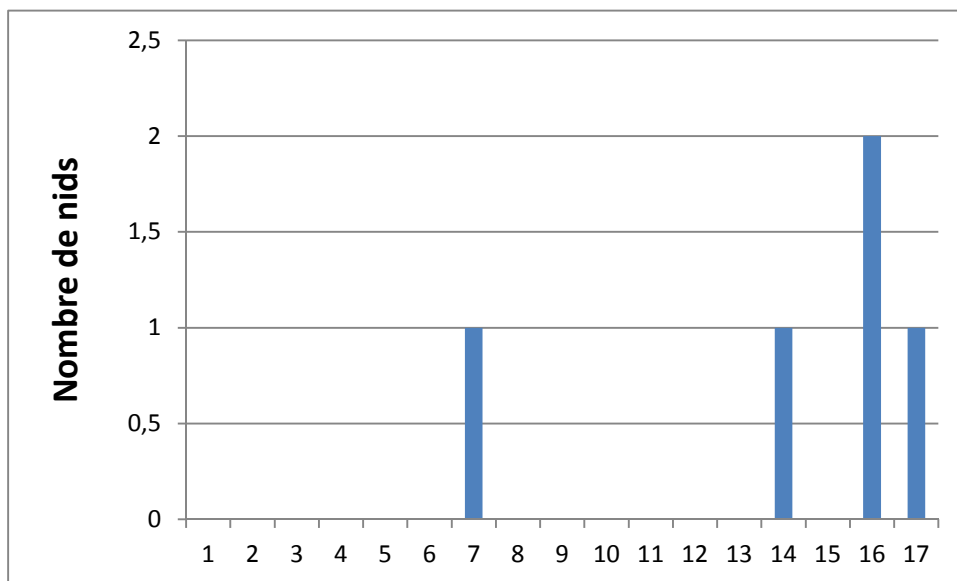
*Fig.21 Pourcentage des raisons de l'échec des éclosions*

## 4.4 La grandeur de ponte

La grandeur de ponte moyenne calculée sur le nombre total de nids (5 nids)

*Tab.6 Grandeur de ponte de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga*

Variable	N	N*	Moyenne	moyenne	EcType	Minimum	Q1	Médiane	Q3	Maximum
Grandeur de ponte	5	0	14,00	1,82	4,06	7,00	10,50	16,00	16,50	17,00



*Fig 22: Distribution de la grandeur de ponte de l'Erismature à tête blanche en 2012 au lac Tonga*

***Conclusion***

La reproduction de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) est encore méconnue en Algérie. Ce présent travail est une contribution à la connaissance de l'écologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) durant la saison de nidification 2012 au niveau du lac Tonga.

Nous avons essayé de comprendre les caractéristiques de la reproduction de cette espèce en utilisant différents descripteurs : nature de la végétation, hauteur et recouvrement de la végétation, diamètre et hauteur du nid, taille de ponte et caractéristique des nids.

Les résultats montre que l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) préfère la strate à Scirpe lacustre aussi bien pour y mettre son nids que pour la confectionnée.

La grandeur de ponte moyenne est de  $14,00 \pm 1,82$ .

Le succès de la reproduction est de 25% ; l'échec s'explique notamment par l'abandon et la prédation. Ce faible taux de réussite devrait nous interroger concernant d'éventuelles menaces.

Nous espérons que nos humbles résultats contribueront à protéger cette espèce qui rappelons-le est classée « en danger » dans la liste rouge de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

Espérons que ce travail ouvrira la voie à d'autres travaux plus approfondies et à long terme.

Tout ceci évidemment en vue de mieux cerner les facteurs qui affectent la reproduction de cette espèce afin de mettre en place des stratégies de conservation ; pour contribuer à la préservation de la biodiversité de notre région.

## 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 magistère. UnivBadji Mokhtar. Annaba
- Aissaoui, R. Houhamdi, M. & 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*, 47-59..
- Atamnia, M. & Cheriet, S. 2010. *Ecologie de la reproduction du grèbe huppé (podiceps cristatus) au lac Tonga*. Mémoire de Master 2. Université de 08 Mai 1945. Guelma.
- Bagnoul, S, F. & Gausson H. 1957. Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, 66° année, N." 335 : 193 - 220.
- Bird Life International. 2008. *Oxyuraleucocephala*. – In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>.
- Bird Life International. 2009. Species factsheet: *Oxyuraleucocephala*. <www.birdlife.org>.
- Bouchahdane, I. 2011. *Etude du budget d'activité des anatidés hivernants*. Mémoire Master 2. Université 08 Mai 1945. Guelma.
- Boumezebeur A. 1993. *Ecologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche Oxyuraleucocephala et du Fuligule nyroca Aythyanyroca sur le Lac Tonga et le Lac des oiseaux, Est algérien*. Thèse de Doctorat, Univ. Montpellier, 254 p.
- Djellali, H. 2008. *Importance du lac Tonga (Nord-est Algérien) pour l'hivernage et/ou la reproduction de trois espèces de Rallidés (Rallidae): La Foulque macroule (Fulica atra), La Poule d'eau (Gallinula chloropus), et La Talève sultane (Porphyrio porphyrio)*. Thèse de Magister. UnivBadji Mokhtar. Annaba.
- Green, A. J. & Hughes, B. 1996. Action plan for the White-headed Duck *Oxyuraleucocephala*. – In: Herdia, B., Rose L. & Painter M. (Eds.). Globally threatened birds in Europe. *Council of Europe Publishing, Strasbourg*, 119-146.
- Houhamdi, M. et Samraoui, B. 2002. Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des oiseaux (Algérie). *Alauda*, 70: 301-310.

- Hughes, B., Robinson, J.A., Green, A.J., Li, Z.W.D. & Mundkur, T. 2006. International Single Species Action Plan for the Conservation of the White-headed Duck *Oxyuraleucocephala*. CMS Technical Series No. 13 & AEWA Technical Series No. 8. Bonn, Germany.
- Isenmann, P. & Moali, A. 2000. *Oiseaux d'Algérie / Birds of Algeria*. Société d'Etudes Ornithologiques de France. Paris.
- Kadid, Y. 1989. Contribution à l'étude de la végétation aquatique du lac Tonga. Park National d'El Kala. Thèse ingénieur Etat en agronomie. INA. Alger.
- Ledant, J.P. & Vandijk, G. 1977. Situation des zones humides algériennes et de leur avifaune. *Aves* 14 : 217-232.
- Menaia, Z. & Awamri, W. 2010. *Etude de l'écologie de la reproduction de la poule d'eau (Gallinulachloropus) au niveau de lac Tonga*. Mémoire de Master 2. Université 8 Mai 1945. Guelma.
- Raachi, M.L. 2007. *Etude préalable pour une gestion intégrée des ressources du bassin versant du lac Tonga au Nord-est Algérien*. Exigence partielle de la maîtrise en géographie. Université du Québec à Montréal. Service des bibliothèques.
- Samraoui, B. & Belair, G. de. 1998. Les zones humides de la Numidie orientale : Bilan des connaissances et perspectives de gestion. *Synthèse* (Numéro spécial) 4: 1-90.
- Samraoui, B. & Samraoui, F. 2008. An ornithological survey of Algerian Wetlands: Important Bird areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58: 71-98.
- Scott, D. A. & Rose, P. M. 1996. Of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Publication No.41, *Wetlands International*, Wageningen.
- Seltzer, P. 1946. *Le climat de l'Algérie. Trav. Inst. Météo et phhs. Du Globe*. La Typo-Litho-Carbonel. Alger.
- Tamisier, A., Allouche, L., Aubry, F. & Dehorter, O. 1995. Wintering strategies and breeding success: hypothesis for a trade-off in some waterfowl species. *Wildfowl*, 46: 76-88.
- Tamisier, A. & Dehorter, O. 1999. *Camargue, Canards et foulques. Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hivernage*. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes. 369p.
- Touati, L. 2008. Distribution spatio-temporelle de Genres *Daphnia* et *Simocephalus* dans les mares temporaires de la Numidie. Thèse de Magistère. Univ 8 Mai 1945. Guelma.



## Webographie

- [1] [http://www.paris.fr/loisirs/nature-et-biodiversite/oiseaux-parisiens/comment-protger-les-oiseaux-en-periode-hivernale/rub\\_9570\\_stand\\_92512\\_port\\_23558](http://www.paris.fr/loisirs/nature-et-biodiversite/oiseaux-parisiens/comment-protger-les-oiseaux-en-periode-hivernale/rub_9570_stand_92512_port_23558)
- [2] [http://www.aves.be/index.php?option=com\\_content&task=view&id=134&Itemid=](http://www.aves.be/index.php?option=com_content&task=view&id=134&Itemid=)
- [3] [http://www.observatoire-biodiversite.npdc.fr/fichiers/documents/fiches/denombrement\\_hivernal\\_oiseaux\\_eau.pdf](http://www.observatoire-biodiversite.npdc.fr/fichiers/documents/fiches/denombrement_hivernal_oiseaux_eau.pdf)
- [4] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Anatidae>
- [5] <http://en.wikipedia.org/wiki/Anatidae>
- [6] <http://damien-96.skyrock.com/3015576709-L-Oie-cendree.html>
- [7] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cygne>

## Résumé

Notre étude est une contribution à la connaissance de l'écologie de la reproduction de l'*Erismature à tête blanche* (*Oxyura leucocephala*) au niveau d'un site Ramsar qui est le lac Tonga.

Nous avons essayé de mieux cerner le choix des microhabitats des nids et les caractéristiques de la biologie de la reproduction (phénologie, nombre des nids, grandeur de ponte, largeur et longueur des œufs...etc.) au lac Tonga durant la saison 2012.

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

**Mots clés :** Zones humide, Tonga, Reproduction, Biodiversité, Erismature à tête blanche, Oiseaux d'eau

## Abstract

Our study is a contribution to the knowledge of the reproductive ecology of the White-headed Duck, *Oxyura leucocephala* (Scopoli, 1769) at a Ramsarsite: Lake Tonga.

We tried to better understand the choice of microhabitats nests and features of the reproductive biology (phenology, number of nests, egg size, width and length of eggs...) at Lake Tonga during the season 2012 .

We also measured the abiotic descriptors and tried to assess their influence on the reproduction of this species.

**Keywords:** Wetlands, Tonga, Reproduction, Biodiversity, White-headed Duck, Waterbird

## ملخص

دراستنا تتمحور حول معرفة إيكولوجيا تكاثر (*Oxyura leucocephala*) l'Erismature في موقع Ramsar هو بحيرة طونقة.

لقد جربنا تحديد نوع الاختيارات للمساكن، الأعشاش والمميزات الحيوية للتكاثر (دراسة هذا النوع بالنسبة للمناخ، ذروة الإباضة، طول وعرض البيض) في بحيرة طونقة أثناء (خلال) موسم 2012.

لقد قمنا بقياس المميزات اللاحيوية وتقييم تأثيرها على تكاثر هذا النوع (*Oxyura leucocephala*) l'Erismature à tête blanche

## كلمات مفتاحية:

مناطق رطبة، طونقة، تكاثر، التنوع الحيوي

l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*)