

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE 08 Mai 1945 de GUELMA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE  
L'UNIVERS

Département d'écologie et du génie de l'environnement



NR / 6/0

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master 02 Option :  
Ecologie et conservation des zones humides.

**THEME**

Étude du budget d'activité de l'érismaire à tête blanche (*Oxyura  
leucocephala*) au niveau du lac Tonga.

Présenté par

MAHDJOUB Hayat

AMARI Hichem

BELHOUT Akrem

Devant le jury :

**Président :** NEDJAH Riad Docteur (Université de Guelma)

**Promoteur :** SAMRAOUI Farah Maitre conférence A (Université de Guelma)

**Examinatrice :** BAALOU DJ Afef Maitre assistante (Université de Guelma)

**Examinatrice:** SATHA Amina Maitre assistante (Université de Guelma)

**Année universitaire : 2011/2012**

## Remerciements

*La première personne que nous tenons à remercier est notre encadreuse Dr. Farah Samraoui pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable, sans laquelle ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à M. Samraoui qui nous fournit les outils nécessaires à la réussite de notre études universitaires et de nous avoir accepté généreusement d'examiner notre manuscrit.*

*Nous remercions vivement Riad NEDJAH pour son aide, sa gentillesse et son soutien tout au long de ces années et d'avoir accepté e présider les jurys.*

*Un grand merci à madame Affaf Baalouj et Amina SATHA pour avoir gentiment examiné notre manuscrit.*

*On remercie également Nadjawa Meziane pour leur aide pendant le travail de terrain.*

*On n'oublie pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.*

*Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire.*

## Liste des figures :

Fig. 1. Exemples des espèces de la famille des anatidae .....	05
Fig. 2. Fuligule nyroca adulte ( <i>Aythya nyroca</i> ) .....	06
Fig. 3. Le statut du Fuligule nyroca ( <i>Aythya nyroca</i> ) dans le monde .....	07
Fig. 4. Carte de distribution du Fuligule nyroca dans le monde .....	08
Fig. 5. Canard souchet adulte ( <i>Anas clypeata</i> ) .....	08
Fig. 6. Le statut du Canard souchet ( <i>Anas clypeata</i> ) dans le monde .....	10
Fig. 7. Carte de distribution du Canard souchet dans le monde .....	10
Fig. 8. Fuligule milouin adulte ( <i>Aythya ferina</i> ).....	11
Fig. 9. Le statut du Fuligule milouin ( <i>Aythya ferina</i> ) dans le monde .....	13
Fig. 10. Carte de distribution de Fuligule milouin dans le monde .....	13
Fig. 11. Canard colvert adulte ( <i>Anas platyrhynchos</i> ) .....	14
Fig. 12. Statut du Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> ) dans le monde .....	16
Fig. 13. Carte de distribution du Canard colvert dans le monde .....	17
Fig. 14. Canard chipeau adulte ( <i>Anas clypeata</i> ) .....	17
Fig. 15. Statut du Canard chipeau ( <i>Anas clypeata</i> ) dans le monde .....	19
Fig. 16. Carte de distribution du Canard chipeau dans le monde .....	19
Fig. 17. Fuligule morillon adulte ( <i>Aythya fuligula</i> ) .....	20
Fig. 18. Statut du Fuligule morillon ( <i>Aythya fuligula</i> ) dans le monde .....	21
Fig. 19. Carte de distribution de Fuligule morillon dans le monde .....	22
Fig. 20. Erismature à tête blanche adulte ( <i>Oxyura leucocephala</i> ) .....	22
Fig. 21. Statut de l'Erismature à tête blanche ( <i>Oxyura leucocephala</i> ) dans le monde .....	24
Fig. 22. Carte de distribution de l'Erismature à tête blanche dans le monde .....	24

Fig. 23. Sarcelle d'hiver adulte ( <i>Anas crecca</i> ) .....	25
Fig. 24. Statut de la Sarcelle d'hiver ( <i>Anas crecca</i> ) dans le monde .....	27
Fig. 25. Carte de distribution de la Sarcelle d'hiver dans le monde .....	27
Fig. 26. Canard siffleur adulte ( <i>Anas penelope</i> ) .....	28
Fig. 27. Statut du Canard siffleur ( <i>Anas penelope</i> ) dans le monde .....	30
Fig. 28. Carte de distribution du Canard siffleur dans le monde .....	30
Fig. 29. Schéma du cycle annuel des oiseaux d'eau .....	31
Fig. 30. Bernaches nonnettes dans un comportement de Broutage .....	33
Fig. 31. Canard chipeau dans un comportement de Picorage .....	33
Fig. 32. Canard chipeau dans un comportement alimentaire par le bec .....	34
Fig. 33. Canard colvert dans un comportement alimentaire: bec et tête .....	34
Fig. 34. Canard colvert dans un comportement alimentaire: cou et tête .....	35
Fig. 35. Canard colvert dans un comportement alimentaire: de basculement .....	35
Fig. 36. Fuligule morillon plonge dans l'eau .....	35
Fig. 37. Erismature à tête blanche dans un comportent de sommeil .....	36
Fig. 38. Sarcelle d'été dans un Comportement de sommeil sur pieds sur le sol .....	36
Fig. 39. Sarcelle d'hiver dans un comportement de sommeil sur une rive .....	36
Fig. 40. Canard mandarine dans un comportement proche du comportement de sommeil ....	37
Fig. 41. Canards colvert dans un comportement de la nage .....	38
Fig. 42. Parade nuptiale du mâle de la sarcelle d'hiver .....	39
Fig. 43. Canard colvert dans un comportement de toilette.....	39
Fig. 44. Canard colvert en vol .....	40
Fig. 45. Carte des zones humides algériennes.....	49

Fig. 46. Carte de localisation du Parc National d'El-Kala.....	53
Fig. 47. Carte représentative du lac Tonga .....	55
Fig. 48. Graphe d'Emberger pour la région d'El Kala .....	60
Fig. 49. Diagramme ombro-thermique de la région d'El Kala .....	60
Fig. 50. Illustration des différents types d'activités et sous-activités.....	65
Fig. 51. Dénombrement des effectifs des oiseaux d'eau pendant la période de l'hivernage 2011/2012 au niveau de lac Tonga.....	66
Fig. 52. Pourcentage d'effectifs d'anatidés hivernants dans le lac Tonga .....	67
Fig. 53. Evolution des effectifs de Fuligule nyroca dans le lac Tonga .....	68
Fig. 54. Evolution des effectifs de Canard chipeau dans le lac Tonga .....	68
Fig. 55. Evolution des effectifs de Canard souchet dans le lac Tonga.....	69
Fig. 56. Evolution des effectifs de Fuligule morillon dans le lac Tonga .....	70
Fig. 57. Evolution des effectifs de Fuligule milouin dans le lac Tonga .....	70
Fig. 58. Evolution des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans le lac Tonga.....	71
Fig. 59. Bilan total des rythmes d'activités .....	72
Fig. 60. Evolution des rythmes d'activités diurnes de l'Erismature à tête blanche dans le Lac Tonga pendant la saison d'hivernage .....	74
Fig. 61. Evolution des activités au cours de la saison d'hivernage.....	74

**Liste des tableaux :**

Tableau 1.1. Les espèces hivernante en lac Tonga .....	05
Tableau 2.1. Durée des différentes périodes du cycle annuel chez les oiseaux d'eau migrateurs .....	32
Tableau 2.2. La typologie du sommeil chez le canard .....	37
Tableau 3.1. Température de l'air (station météorologique d'El-Kala) Période (1997-2006)..	58
Tableau 3.2. Valeurs météorologique de la région d'El-Kala (Station météorologique d'El- Kala) période (1997-2006) .....	58
Tableau 4.1. Budget d'activité de l'Erismature à tête blanche pendant la saison d'hivernage .....	72

Produced with Scantopdf

## Sommaire :

Introduction .....	01
Chapitre 1. La biologie des anatidés hivernants dans le lac Tonga .....	05
1.1. Généralités sur les anatidés .....	05
1.2. Les principales espèces de canard hivernantes dans le lac Tonga .....	05
1.2.1. Fuligule nyroca ( <i>Aythya nyroca</i> ) .....	05
1.2.1.1. Description de l'espèce .....	05
1.2.1.2. Le chant .....	06
1.2.1.3. L'habitat .....	06
1.2.1.4. La nidification .....	06
1.2.1.5. Le Régime alimentaire .....	07
1.2.1.6. Protection / Menaces .....	07
1.2.1.7. La distribution .....	07
1.2.1.8. La migrations .....	08
1.2.2. Canard souchet ( <i>Anas clypeata</i> ) .....	08
1.2.2.1. Description de l'espèce .....	08
1.2.2.2. Le chant .....	09
1.2.2.3. L'habitat .....	09
1.2.2.4. Le comportements .....	09
1.2.2.5. Le vol .....	09
1.2.2.6. La nidification .....	09
1.2.2.7. Le régime alimentaire .....	09
1.2.2.8. Protection / Menaces .....	10
1.2.2.9. La distribution .....	10
1.2.2.10. La migrations .....	11
1.2.3. Fuligule milouin ( <i>Aythya ferina</i> ) .....	11
1.2.3.1. Description de l'espèce .....	11

1.2.3.2. Le Chant.....	12
1.2.3.3. L'habitat .....	12
1.2.3.4. Le comportements.....	12
1.2.3.5. La nidification .....	12
1.2.3.6. Le régime alimentaire.....	13
1.2.3.7. Protection / Menaces .....	13
1.2.3.8. La distribution .....	13
1.2.3.9. La migration .....	14
1.2.4. Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> ) .....	14
1.2.4.1. Description de l'espèce .....	14
1.2.4.2. Le chant .....	15
1.2.4.3. L'habitat .....	15
1.2.4.3. Le comportements .....	15
1.2.4.4. Le vol .....	15
1.2.4.5. La nidification .....	16
1.2.4.6. Le régime alimentaire.....	16
1.2.4.7. Protection / Menaces .....	16
1.2.4.8. La distribution .....	17
1.2.5. Canard chipeau ( <i>Anas clypeata</i> ) .....	17
1.2.5.1. Description de l'espèce .....	17
1.2.5.2. Le chant .....	18
1.2.5.3. L'habitat .....	18
1.2.5.4. Le comportements .....	18
1.2.5.5. Le vol .....	18
1.2.5.6. La nidification .....	18
1.2.5.7. Le régime alimentaire .....	19
1.2.5.8. Protection / Menaces .....	19

1.2.5.9. La distribution .....	19
1.2.6. Fuligule morillon ( <i>Aythya fuligula</i> ) .....	19
1.2.6.1. Description de l'espèce .....	19
1.2.6.2. Le chant .....	20
1.2.6.3. L'habitat .....	20
1.2.6.4. Le comportements .....	20
1.2.6.5. La nidification .....	21
1.2.6.6. Le régime alimentaire.....	21
1.2.6.7. Protection / Menaces .....	21
1.2.6.8. La distribution .....	22
1.2.7. Erismature à tête blanche ( <i>Oxyura leucocephala</i> ) .....	22
1.2.7.1. Description de l'espèce .....	22
1.2.7.2. Le chant .....	23
1.2.7.3. L'habitat .....	23
1.2.7.4. Le comportements .....	23
1.2.7.5. Le vol .....	23
1.2.7.6. La nidification .....	23
1.2.7.7. Le régime alimentaire .....	24
1.2.7.8. Protection / Menaces .....	24
1.2.7.9. La Distribution .....	24
1.2.8. Sarcelle d'hiver ( <i>Anas crecca</i> ) .....	25
1.2.8.1. Description de l'espèce .....	25
1.2.8.2. Le chant .....	25
1.2.8.3. L'habitat .....	25
1.2.8.4. Le Comportements .....	26
1.2.8.5. Le Vol .....	26
1.2.8.6. La Nidification .....	26

1.2.8.7. Le régime alimentaire .....	26
1.2.8.8. Protection/menace .....	27
1.2.8.9. La distribution .....	27
1.2.9. Canard siffleur ( <i>Anas penelope</i> ) .....	27
1.2.9.1. Description de l'espèce .....	27
1.2.9.2. Le chant .....	28
1.2.9.3. L'habitat .....	28
1.2.9.4. Le comportements .....	28
1.2.9.4. Le vol .....	28
1.2.9.5. La nidification .....	29
1.2.9.6. Le régime alimentaire .....	29
1.2.9.7. Protection/menace .....	30
1.2.9.8. La distribution .....	30
Chapitre 2 : le comportement des oiseaux .....	31
2.1. Le cycle biologique annuel des oiseaux d'eaux .....	31
2.2. Aire géographique .....	32
2.3. Les comportements alimentaires .....	33
2.3.1. Typologie des comportements, description et degré d'utilisation selon les espèces : .....	33
2.3.1.1. Broutage .....	33
2.3.1.2. Picorage .....	33
2.3.1.3. Bec .....	34
2.3.1.4. Bec et tête .....	34
2.3.1.5. Cou et tête .....	34
2.3.1.5. Bascule .....	35
2.3.1.6. Plongée .....	35
2.4. Les principales activités des oiseaux d'eau .....	36

2.4.1. Le sommeil .....	36
2.4.2. La nage .....	37
2.4.3. Les parades nuptiales.....	38
2.4.4. La toilette .....	39
2.4.5. Le vol .....	40
2.4.6. La distance inter- individuelles .....	40
2.4.7. Les vols crépusculaires .....	41
2.5. Le lien entre remise et gagnage .....	41
2.6. Flexibilité du modèle des unités fonctionnelles .....	41
2.8. Le bilan énergétique .....	41
2.9. Les trois phases de l'hivernage .....	42
2.9.1. Phase de récupération et de croissance .....	42
2.9.2. Phase de formation des couples ..	42
2.9.3. Phase de stockage des réserves ..	42
2.10. Un compromis entre la stratégie d'hivernage et de reproduction .....	43
2.11. Vague de froid .....	43
2.11.1. Stratégie de fuite .....	44
2.11.2. Stratégie du jeûner sur place .....	44
2.12. Chasse et dérangement .....	44
2.13. Chasse et grégarisme des oiseaux d'eau .....	44
2.14. Migrations .....	44
2.15. La mue .....	46
Chapitre 3 : description de site d'étude .....	48
3.1. La convention de Ramsar sur les zones humides .....	48
3.2. La définition d'une zone humide .....	48
3.3. Pourquoi conserver les zones humides ? .....	48
3.4. L'Algérie et convention de Ramsar .....	48

3.5. Importance des zones humides algériennes .....	48
3.6. Importance internationale des zones humides algériennes .....	49
3.7. Stratégies nationale de la préservation des zones humides .....	50
3.8. Présentation de la Numidie .....	51
3.8.1. La Numidie Algérienne .....	51
3.8.1.1. La Numidie orientale .....	51
3.8.1.1.1. Les Principales zones humides de la Numidie Orientale .....	51
3.8.1.2. La Numidie occidentale .....	52
3.8.1.2.1. Les principales zones humides de la Numidie Occidental .....	52
3.9. Présentation de la région d'El-Kala .....	52
3.9.1. Situation géographique et administrative du PNEK .....	52
3.9.2. Les objectifs du parc national d'El-Kala .....	54
3.10. Description du site d'étude (le lac Tonga) .....	54
3.10.1. Situation géographique .....	54
3.10.2. Justification des critères Ramsar spécifiques aux oiseaux d'eau .....	54
3.10.2. Situation administrative et juridique .....	55
3.10.2.1. Situation socioéconomique .....	56
3.10.2.2. Caractéristiques physiques .....	56
3.10.2.1.1. Géologie .....	56
3.10.2.1.2. Pédologie .....	57
3.10.2.1.3. Hydrologie .....	57
3.10.3. Caractéristiques climatique .....	58
3.10.3.1. Climatologie .....	58
3.10.3.2. Expression synthétique du climat .....	59
3.10.3.2.1. Climagramme d'Emberger .....	59
3.10.3.2.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen.....	59
3.10.4. Caractéristiques écologiques .....	60
3.10.4.1. Floristique .....	61

3.10.4.2. Faunistique .....	61
Chapitre 4 : matériel et méthodes .....	63
4.1. Matériel .....	63
4.2. Méthodologie .....	63
Chapitre 5 : Résultats et discussion .....	66
5.1. Dénombrement des Anatidés .....	66
5.2. Evolution du nombre des espèces hivernante .....	68
5.3. Comportement Diurne de l'érismature à tête blanche .....	72
5.4. Evolution des activités (2011/2012) de l'Erismature a tête blanche au niveau du lac Tonga .....	73
Conclusion .....	76
Références bibliographiques.....	80

Produced with Scantopdf

# Introduction

Produced with ScantOPDF

L'Algérie présente une série de grands ensembles physiques composés de montagnes, haut plateaux, plaines et déserts, siège d'une grande diversité d'écosystèmes, dont les zones humides qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique (D.G.F, 2004).

Les zones humides jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques, abritant une flore importante et accueillant une faune très diversifiée, notamment les oiseaux migrateurs, jouant un rôle important dans la détection des changements climatiques.

Notre pays riche en zones humides, occupe une position charnière dans le système de migration paléarctique offrant ainsi une vaste zone d'hivernage pour de nombreuses espèces nicheuses en Europe et en Asie dont la méditerranée constitue l'un des plus importants quartiers d'hiver (D.G.F 2011). Avec la contribution de plusieurs chercheurs du Laboratoire de Recherche de Zones Humides, l'importance des zones humides Algérienne et particulièrement celles de la Numidie (Nord-est Algérien) a bien été démontrée à travers des études aussi bien sur la faune que sur la flore (Belair & Samraoui 1994, Samraoui & Belair 1997, Samraoui & Belair 1998).

La richesse de notre patrimoine naturel d'oiseaux a été mise en avance par des ornithologues pionniers montrant que notre pays offre des voies de migration importantes pour les oiseaux (Ledant et al., 1977, Samraoui et Samraoui, 2008, Samraoui et al., 2011), dont le suivi et la conservation sont primordiales.

En Europe, les ornithologues entreprenaient un comptage annuel des oiseaux d'eau, commençant par les anatidés et la Foulque macroule *Fulica atra* (Atkinson, 1975). Cependant, récemment toutes les espèces sont dénombrées : anatidés, grèbes, cormorans, hérons, laridés (Delany et al., 1999; Gilissen et al., 2002).

Ces comptages ont pour objet de fournir des informations principales sur le statut des espèces en Europe (Deceuninck, 2004) et dans le monde (Delany & Scott, 2002), avec la contribution notamment des conventions internationales (Ramsar) (Rufaray et al., 2000).

Les études effectuées sur les populations d'oiseaux sauvages contiennent essentiellement trois parties : l'inventaire et le suivi, les stratégies de mouvement et les études sur le comportement (Devoucoux, 2010).

L'hiver peut être une phase critique pour les oiseaux qui consacrent la quasi-totalité de leur journée à rechercher de la nourriture pour résister au changement climatique [1].

L'observation des oiseaux d'eau pendant cette période est une longue tradition en Europe, elle a été d'autant plus facile à mettre sur pied que les observateurs ont une tendance naturelle à estimer les nombres d'oiseaux qu'ils rencontrent [2].

Le dénombrement permet d'évaluer la tendance des effectifs, ainsi que la distribution des populations, mais aussi d'identifier les principaux sites d'hivernage pour de nombreuses espèces. Ces comptages fournissent ainsi des informations sur l'importance relative de chaque site permettant d'identifier ceux qui sont propriétaires pour la conservation des espèces et leurs milieux de vie [3].

Sur l'ensemble des quartiers d'hiver, gains et dépenses énergétiques varient de façon similaire (Fox *et al.*, 1992 ; Baldassare & Bolen, 2006). Nous retrouvons un modèle commun qui se divise en trois périodes (Dehorter, 1997 ; Tamisier & Dehorter, 1999). Ainsi, à leur arrivée sur les quartiers d'hiver, les oiseaux compensent les pertes occasionnées par la mue et la migration postnuptiale (Heitmeyer, 1988 ; Owen & Black, 1990). Dans un second temps, les individus portent leurs efforts sur la recherche d'un partenaire pour la reproduction en puisant dans leurs réserves nouvellement constituées (Brodsky & Weatherhead, 1985 ; Tamisier & Dehorter, 1999). Enfin, les oiseaux reconstituent des réserves permettant d'assurer la migration prénuptiale et la reproduction (Pawlina *et al.*, 1993 ; Tamisier & Dehorter, 1999).

Pendant la période d'hivernage les anatidés optimisent le rapport gains / dépenses énergétiques en exploitant différents types d'espaces permettant des compromis entre l'accès aux ressources trophiques (Guillemain *et al.*, 2000), la possibilité d'accès à un partenaire pour la reproduction (Guillemain & Fritz, 2002) et le risque de prédation ou de dérangement (Dehorter, 1997 ; Tamisier *et al.*, 2003). Cette recherche de compromis se traduit par l'alternance entre fréquentation diurne d'espaces essentiellement dévolus aux activités de confort (zones de remise) et fréquentation nocturne d'espaces principalement dédiés à l'alimentation (zones de gagnage) (Tamisier & Tamisier, 1981 ; Cox & Afton, 1996, 1998 ; Tamisier & Dehorter, 1999 ; Guillemain *et al.*, 2002).

Plusieurs études ont démontré que le succès de la reproduction des anatidés est conditionné par la capacité des individus à pouvoir constituer d'importantes réserves énergétiques et à s'apparier sur les quartiers d'hivernage (Heitmeyer & Fredrikson, 1981 ; Heitmeyer, 1988 ; Tamisier *et al.*, 1995 ; Newton, 1998, 2004 ; Tamisier & Dehorter, 1999 ; Boos *et al.*, 2002.)

En Algérie Il n'y a pas assez d'information sur le nombre des oiseaux hivernants, mais plusieurs travaux ont signalé qu'il existe des populations importantes qui utilisent les zones

humides du nord de l'Algérie, particulièrement la Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) et l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) (Boukhssaim et al., 2006 ; Bouchadan, 2011 ). Plusieurs études concernant la biologie de la reproduction des oiseaux d'eau ont été réalisées notamment au lac Tonga : Ben Larbi et al 2009 ; Atamnia & et al., 2010 ; Menaia et al., 2010) mais l'hivernage et le comportement diurne des canards restent encore peu étudiés au niveau du Nord est Algérien.

L'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) est une espèce globalement menacée, qui est classée en danger critique d'extinction selon l'UICN. La destruction de leur habitat et la chasse excessive ont été suggérées comme des causes probables d'extinction (Hughes et al., 2006), aussi, le changement climatique, la concurrence, et particulièrement l'hybridation avec l'Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*) (Tucker & Heath 1994 ; Munoz-Fuentes et al., 2007, Birdlife International 2008, 2009 ; Biricik & Karakas, 2011).

C'est une espèce qui préfère se reproduire dans les habitats ayant une couverture végétale dense composées généralement de roseaux (*Phragmites* spp.) et quenouilles (*Typha* spp.) (Nergiz et al., 2011). Elle dispose d'une aire de reproduction fragmentée, de l'Espagne à la Chine occidentale et de l'Iran au sud de la Russie (Green & Hughes 1996 ; Scott & Rose 1996 ; Hughes et al. 2006). En Eurasie occidentale, trois populations sont connues, se composant de petites populations apparemment résidentes : une population en Espagne et une autre en Afrique du Nord (Algérie et Tunisie), tandis qu'une grande population se reproduit surtout entre la Turquie, l'Iran, la Russie méridionale et Kazakhstan, hivernent principalement en Turquie, la Bulgarie SE, région de la Caspienne, et au Moyen-Orient ( Biricik & Karakas, 2011).

En Algérie l'Erismature à tête blanche est une espèce sédentaire, nicheuse et hivernante (Isenmann & Moali, 2000, Boumezebeur, 1993, Samraoui et Samraoui, 2008).

Dans cette étude, nous nous sommes focalisés sur le budget d'activité et le comportement diurne de cette espèce pendant la période d'hivernage 2011-2012.

Ce mémoire est divisé en cinq chapitres :

- Le premier chapitre est une introduction suivie d'une description des espèces hivernant au lac Tonga ainsi du modèle biologique choisi.
- Le deuxième chapitre aborde les comportements des oiseaux, basé essentiellement sur le livre de Tamisier & Delhorter, 1999.
- Le troisième chapitre décrit le site d'étude (lac Tonga).
- Puis le quatrième chapitre présente le matériel et les méthodes utilisés pendant ce travail.

- Dans le cinquième chapitre, nous présenterons la synthèse des résultats obtenus et nous discuterons notre travail.
- Et finalement nous terminerons par une conclusion générale.

Produced with ScanTOPDF

# Biologie des anatidés

Produced by WLM  
ScantOPDF

### 1.1.Généralités sur les anatidés :

Les Anatidés constituent la plus importante famille de l'ordre des Anseriformes [4]. Quelques espèces ont été domestiquées pour l'agriculture, et beaucoup d'autres sont chassées pour leurs viande et loisirs. Cinq espèces ont disparu depuis 1600, et beaucoup d'autre sont menacées d'extinction. La famille contient environ 146 espèces dans 40 genres, ils sont généralement herbivores et sont monogames [5].

La famille des anatidés comprend : les oies, les cygnes, et les canards (Fig. 1) [4].

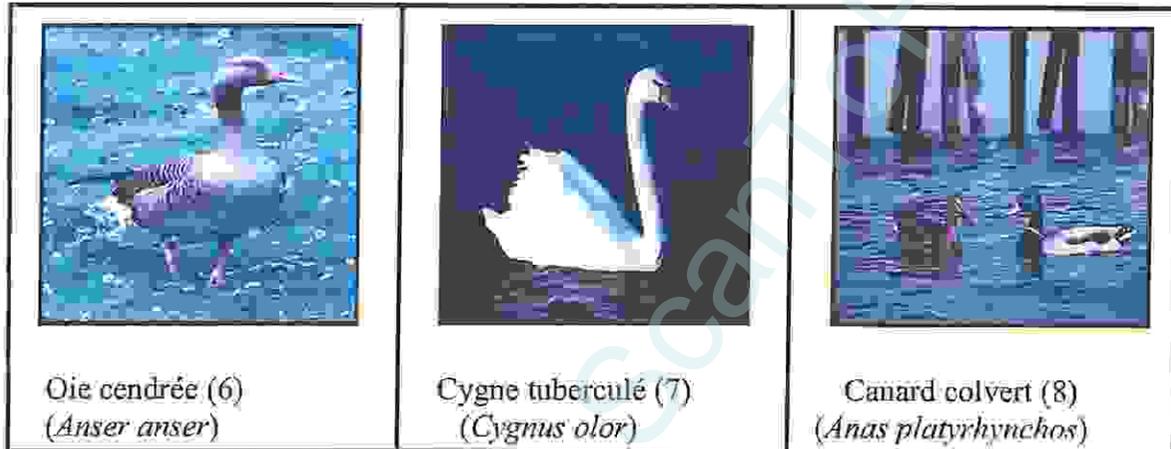


Fig. 1. Exemples des espèces de la famille des anatidae.

### 1.2.Les principales espèces de canard hivernantes dans le lac Tonga :

Tableau 1.1. Les espèces hivernante au lac Tonga (Samraoui et Samraoui 2011).

Famille	Sous famille	Tribu	Nom latin	Nom vernaculaire
Anatidae	Anatinae	Anatini (canards de surface)	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert
			<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver
			<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau
			<i>Anas clypeata</i>	Canard souche
		Aythyini (fuligule ou canards plongeurs)	<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin
			<i>Aythya fuligula</i>	Fuligule morillon
			<i>Aythya nyroca</i>	Fuligule nyroca

#### 1.2.1. Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) :

##### 1.2.1.1. Description de l'espèce :

En plumage nuptiale, ce canard plongeur de taille moyenne a une tête marron-roux foncé. La poitrine, les flancs et le dessus du fuligule nyroca sont plus sombres. Les sous-caudales blanc pur sont nettement visibles contrairement au ventre et à la bande alaire également blancs qui sont normalement peu perceptibles lorsque l'oiseau est posé sur l'eau. L'œil est blanc. La femelle possède des couleurs plus ternes et tirant plus sur le brun. L'œil est sombre. La confusion est possible avec la femelle du fuligule morillon mais des différences morphologiques apparaissent à l'évidence: le corps est relativement plus court, le bec plus long. La forme du crâne plus haut dans sa partie centrale et dépourvu de toute huppe finit de dissiper tout doute (Fig. 2) [9].



Fig. 2. Fuligule nyroca adulte (*Aythya nyroca*). [10].

#### 1.2.1.2. Le chant :

Très silencieux hormis pendant la période de reproduction où le mâle fait entendre un sifflement rauque à peine perceptible *tchouk-tchouk* et la femelle un fort grognement *gaa* rauque également [9].

#### 1.2.1.3. L'habitat :

Exclusivement en plaine, il fréquente les lacs, les marais et les marécages situés en milieu ouvert, avec une végétation riveraine fournie. En hiver, il habite également les étendues d'eau ou les réservoirs dégagés, les cours d'eau à débit lent, et localement les lagunes littorales [9].

#### 1.2.1.4. La nidification :

Il niche dans des zones humides d'eau douce peu profondes, riches en végétation et en faune. Le fuligule nyroca est monogame et son association avec son partenaire dure en général une seule saison. La période de reproduction est décalée par rapport aux autres espèces de canards,

En effet, les couples se forment tard et arrivent sur les lieux de reproduction au mieux à la mi-mars. Le nid est construit à terre à proximité de l'eau, parfois même sur un îlot de végétation en plein milieu d'un lac. Il n'y a qu'une seule couvée annuelle, totalisant en moyenne entre 7 et 10 œufs. L'incubation qui dure environ 25 à 28 jours est le domaine réservé de la femelle. L'envol des canetons n'intervient pas avant 55 jours, date approximative à laquelle, ils acquièrent leur totale autonomie. Chez le fuligule nyroca, la maturité sexuelle est atteinte à 1 an [9].

#### 1.2.1.5. Le Régime alimentaire :

Le fuligule nyroca est surtout végétarien, se nourrissant essentiellement de graines et de plantes aquatiques qu'il recueille en surface ou sur les berges. Cela ne l'empêche pas, comme la majorité des canards, de compléter son alimentation avec des invertébrés liés directement au milieu lacustre : insectes et leurs larves, crustacés, mollusques [9].

#### 1.2.1.6. Protection / Menaces :

La menace principale pour cette espèce est la disparition des zones humides. Dans quelques endroits de son aire de répartition, la chasse illégale peut représenter un grave problème pour sa conservation (Fig. 3) [9].

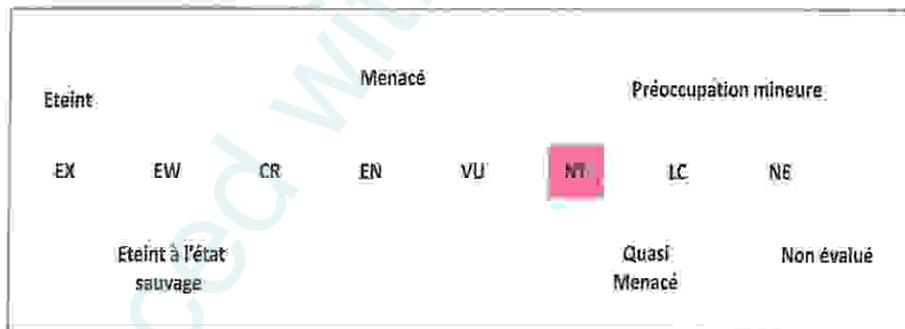


Fig. 3. Le statut du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) dans le monde.

#### 1.2.1.7. La distribution:

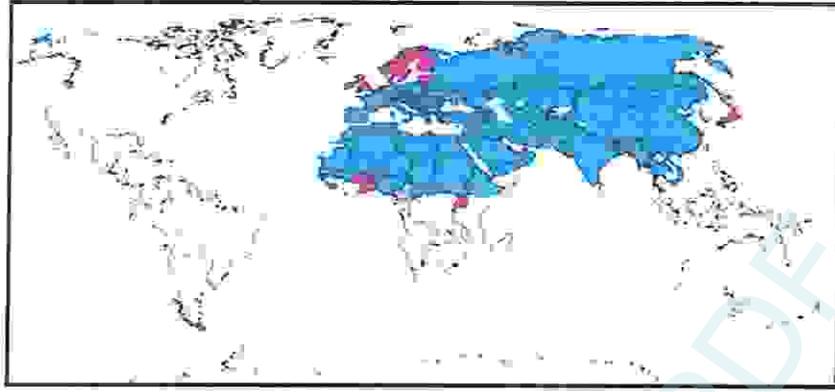


Fig. 4. Carte de distribution du *Fuligule nyroca* dans le monde [11].

■ Présent et/ou nicheur ■ Introduit ■ Réintroduit ■ Rare/Occasionnel ■ Présence incertaine ■ Extinction probable  
■ Extinction de l'espèce

#### 1.2.1.8. La migration :

Oiseau migrateur. Hiverne surtout dans la région méditerranéenne, la Mer Noire, la région Caspienne, le Proche-Orient, l'Inde, l'Afrique du Nord et l'Afrique de l'Ouest [12].

#### 1.2.2. Canard souchet (*Anas chipeata*) :

##### 1.2.2.1. Description de l'espèce :

Le mâle souchet est reconnaissable entre tous grâce à son gros bec gris, très élargi à l'extrémité, à sa tête vert-bouteille et ses iris jaunes. Sa poitrine est blanche, ses flancs et son ventre marron, son dos noir. Les ailes sont bleu clair à la base avec une tache anguleuse vert et blanc. Dans la continuité du dos ; la queue est noir et blanc dessus, noire dessous. Les pattes sont rouge-orange. La femelle porte une livrée marron. Le souchet est légèrement plus petit que le Canard colvert à qui il ressemble un peu par l'agencement de ses couleurs. (Fig. 5) [13].



Fig. 5. Canard souchet adulte (*Anas chipeata*) [14].

#### 1.2.2.2. Le chant :

Le Canard souchet cancanne, canquete, nasille. Le Canard souchet est très silencieux. Il n'est audible qu'au printemps, la mâle par une série de *rrro rro touk touk* et la femelle des *gack gack* [13].

#### 1.2.2.3. L'habitat :

En saison normale, il fréquente les étangs, les marais, les bras morts des fleuves et des rivières. Il affectionne particulièrement les eaux douces et saumâtres. En hiver, il recherche la douceur des côtes marines [13].

#### 1.2.2.4. Le comportements :

Les Canards souchet migrent tôt, dès les premiers gels. Ils quittent la Scandinavie ou l'Europe Continentale pour rejoindre des zones tempérées ou chaudes. Certains traversent même la Méditerranée et le Sahara pour établir leurs quartiers d'hiver dans l'hémisphère sud. Dans son aire de nidification, il possède un instinct territorial très développé. Contrairement aux autres canards de surface, il défend avec acharnement ce qu'il considère comme étant l'espace vital du couple, en général une zone pouvant couvrir de cinq à trente hectares [13].

#### 1.2.2.5. Le vol :

Il vole le cou fort tendu, ce qui donne l'impression que les ailes sont très en arrière du corps [13].

#### 1.2.2.6. La nidification :

Le nid, placé à terre près de l'eau, est garni du duvet de la cane. En avril ou en mai, la femelle pond de 8 à 12 œufs dont l'incubation dure 22 ou 23 jours. Comme chez la grande majorité des canards, les petits sont nidifuges. Élevés par la mère, les jeunes prennent leur envol à environ 6 semaines. Contrairement aux autres canards de surface, le mâle défend encore son territoire plusieurs jours après la ponte. Ce comportement serait en rapport avec son mode alimentaire qui lui prend beaucoup de temps [13].

#### 1.2.2.7. Le régime alimentaire :

Son bec en forme de spatule est particulièrement adapté au tamisage et à la prise des aliments. Le canard souchet est l'anatidé qui a l'appareil filtrant le plus perfectionné.

Promenant son bec dans l'eau de droite à gauche, il aspire sans cesse, filtrant les particules comestibles et rejetant l'eau de côté.

Son régime alimentaire est mixte: végétaux mais aussi petits animaux aquatiques, crustacés, mollusques et plancton qu'il capture en eau peu profonde ou en filtrant la couche proche de la surface [13].

1.2.2.8. Protection / Menaces:

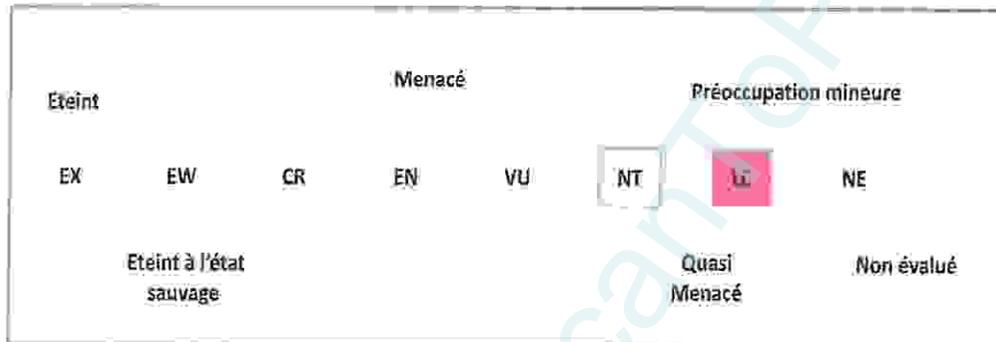


Fig. 6. Le statut du Canard souchet (*Anas clypeata*) dans le monde.

1.2.2.9. La distribution:

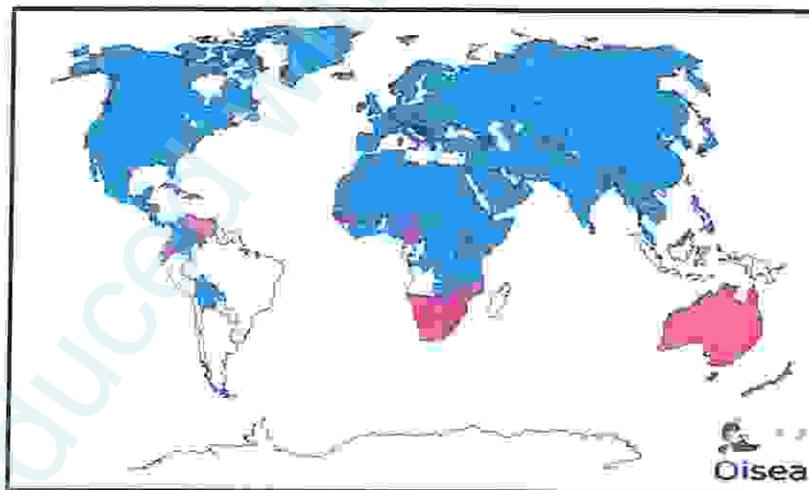


Fig. 7. Carte de distribution du Canard souchet dans le monde [15].

Présent et/ou nicheur  Introduit  Réintroduit  Rare/Occasionnel  Présence incertaine  Extinction probable  
 Extinction de l'espèce

#### 1.2.2.10. La migrations :

Les Canards souchets, dès les premiers gels, quittent la Scandinavie ou l'Europe Continentale pour rejoindre des zones tempérées ou chaudes. Certains d'entre eux traversent même la Méditerranée et le Sahara pour passer l'hiver dans l'hémisphère sud. [16].

#### 1.2.3. Fuligule milouin (*Aythya ferina*) :

##### 1.2.3.1. Description de l'espèce :

C'est un oiseau de taille moyenne, légèrement plus petit que le colvert, avec une queue courte dont l'arrière est orienté vers le haut pendant la nage. Son cou long et son long bec à culmen concave qui se poursuit par un front pentu lui donne un profil assez typique, avec une calotte légèrement conique. En tous plumages, les ailes portent une barre grisâtre diffuse. Le mâle nuptial présente une tête brun-roux, un bec noir avec un trait distal gris clair. L'œil est rouge, la poitrine noir brillant, les flancs et le dos gris cendré clair, pouvant paraître presque blanchâtres en pleine lumière. L'arrière est noir (Fig. 8).

En vol, les couvertures alaires gris moyen et la barre alaire gris clair donnent à l'oiseau un aspect délavé, assez pâle. La femelle adulte est gris brunâtre avec des flancs et un dos grisâtres, une poitrine, une calotte et un cou brunâtres plus foncés. Les motifs diffus, clairs et foncés, sur les côtés de la tête et le profil de la tête et du bec sont les meilleurs critères de discrimination. L'œil est brun-rouge. Les juvéniles ressemblent à la femelle adulte toutefois leur coloration est plus uniforme et la ligne pâle en arrière de l'œil est absente. L'iris est olive jaunâtre [17].



Fig. 8. Fuligule milouin adulte (*Aythya ferina*) [18].

### 1.2.3.2. Le Chant :

C'est un oiseau en général silencieux. Les femelles émettent des grognements rauques, les mâles émettent des sifflements entrecoupés d'une finale nasillarde [17].

### 1.2.3.3. L'habitat :

Les nicheurs français sont presque tous répartis dans une large moitié nord du pays : Dombes, Forez, Brenne, Lorraine et Sologne. Ils y fréquentent les marais, les étangs, cours d'eau calmes et anciennes gravières aux berges couvertes de roseaux et d'iris. Ce canard plongeur occupe aussi les réservoirs artificiels et plus particulièrement lacs de barrage [17].

### 1.2.3.4. Le comportement :

C'est un des canards plongeurs les plus communs en Europe. En France, 60 000 milouins hivernent mais il n'en reste plus que 5000 environ pour nicher au printemps en Europe. Les hivernants arrivent généralement à partir du mois d'octobre et repartent dès mars et avril. Le milouin s'associe volontiers à d'autres canards, surtout les fuligules morillons ou milouin mais reste néanmoins groupé avec ses congénères au sein de ces troupes mixtes. Il n'aime guère voler et préfère plonger pour fuir le danger. Cela n'est pas surprenant car il doit, pour s'envoler, prendre son élan en courant à la surface de l'eau tout en battant énergiquement des ailes. Cependant, une fois en l'air, le milouin progresse d'un vol rapide et direct, en adoptant souvent une formation en 'V' [17].

### 1.2.3.5. La nidification :

Le mâle et la femelle s'apparient d'ordinaire alors qu'ils sont encore en hivernage. Au printemps, les milouins repartent vers le Nord ou vers l'Est en direction des zones de nidification. Ils sont prêts pour la saison de reproduction qui dure d'avril à juin et parfois quelques semaines de plus dans les secteurs les plus nordiques de l'aire de répartition. Après l'accouplement, le mâle reste en compagnie de la femelle jusqu'à ce qu'elle ait pondu mais il ne prend part en général ni à l'incubation ni à l'élevage des jeunes. Le nid est placé dans la végétation riveraine, garni du duvet de la femelle. C'est souvent une simple dépression encadrée par un amas de végétaux. La femelle y pond de 5 à 12 œufs dont l'incubation dure 27 ou 28 jours. Les canetons sont nidifuges et restent près de la femelle durant 8 semaines [17].

1.2.3.6. Le régime alimentaire :

Le fuligule milouin mange pratiquement tout ce qu'il peut atteindre en plongeant depuis la surface. Néanmoins, il se nourrit surtout de graines, de racines, de feuilles et de bourgeons de plantes aquatiques telles que les lentilles d'eau et les potamots. En plongeant il capture également des mollusques, des crustacés, des vers et des larves d'insectes. Le milouin s'alimente principalement le matin et le soir. Il disparaît sous l'eau après un petit bond et reste normalement immergé 13 à 16 secondes. Il préfère se nourrir en eau claire, entre 1 et 3,50 mètres mais il peut aussi se contenter de barboter en eau peu profonde [17].

1.2.3.7. Protection / Menaces:

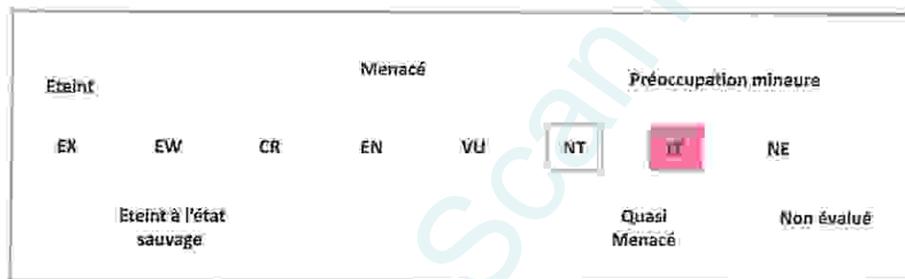


Fig. 9. Le statut du fuligule milouin (*Aythya ferina*) dans le monde.

1.2.3.8. La distribution:

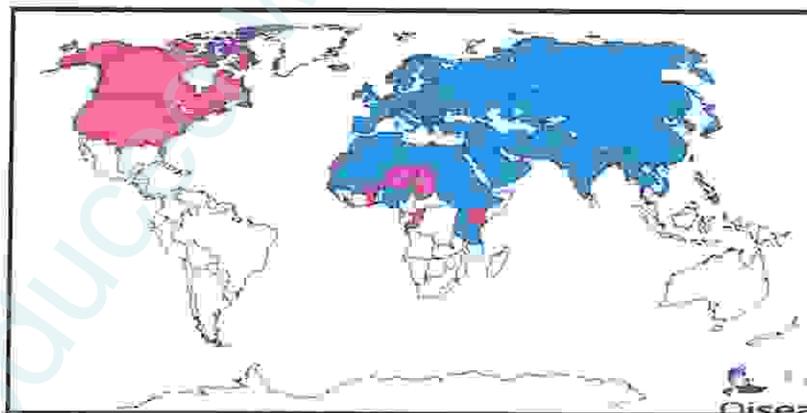


Fig. 10. Carte de distribution de fuligule milouin dans le monde [19].

- Présent et/ou nicheur
- Introduit
- Réintroduit
- Rare/Occasionnel
- Présence Incertaine
- Extinction probable
- Extinction de l'espèce

### 1.2.3.9. La migration

Après la reproduction, les oiseaux vont muer pour la plupart à proximité de leurs sites de nidification avec des concentrations de mâles de plusieurs centaines d'individus sur des sites de mue. La migration vers les sites d'hivernage commence à partir de septembre, avec un pic fin septembre et en octobre pour les oiseaux hivernant en Méditerranée et un pic en octobre-novembre pour ceux hivernant dans le nord-ouest de l'Europe. Le Fuligule milouin (comme les autres plongeurs) arrive un mois plus tard que les canards de surface sur ses sites d'hivernage, soit en janvier.

La migration estivale a lieu en mars et avril. L'aire de nidification s'étend depuis l'ouest de l'Europe jusqu'en Sibérie, à l'exception de la Norvège [18].

### 1.2.4. Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) :

#### 1.2.4.1. Description de l'espèce :

Le Canard colvert mâle a un long corps gris, avec la poitrine brun-lilas. On peut voir un miroir irisé bordé de blanc sur les ailes du mâle et de la femelle, et des plumes recourbées vers le haut sur la courte queue du mâle. Le croupion et les sous-caudales sont noirs. La tête et le cou présentent des plumes vertes irisées, séparées de la poitrine par un collier blanc. Le bec est grand et jaune, et porte un ongle noir à son extrémité. Les yeux sont foncés. Les pattes et les doigts sont rouge orangé (Fig. 11).

La femelle est plus brune que le mâle, tachetée de chamois, blanc et brun foncé. La face est brun clair avec la ligne noire en travers des yeux. La calotte présente des stries foncées. Les parties inférieures sont claires avec la queue blanchâtre, les sous-caudales claires ainsi que l'abdomen. Le bec est orange ou jaune, avec quelques taches noires au milieu. Les pattes sont rouge orangé [20].



Fig. 11. Canard colvert adulte (*Anas platyrhynchos*) [21].

#### 1.2.4.2. Le chant :

Le Canard colvert cancanne, canquete, nasille. Le Canard colvert est très bruyant, et spécialement la femelle. Le mâle émet des grognements et des sifflements pendant la parade nuptiale. La femelle émet des séries de cancanements descendants [20].

#### 1.2.4.3. L'habitat :

Le Canard colvert vit dans n'importe quelle sorte de zone humide, rivières calmes, étangs, marais d'eau douce ou salée, lacs d'eau douce, estuaires et parfois aussi baies côtières abritées. Il a besoin de végétation flottante et émergente pour lui procurer sa nourriture, les invertébrés aquatiques et les graines de ces plantes. Quelques populations sont résidentes si les ressources de nourriture et les zones abritées sont abondantes [21].

#### 1.2.4.3. Le comportement :

Le Canard colvert est un canard barboteur se nourrissant à la surface de l'eau, et plongeant la tête sous la surface en basculant son corps, la queue tendue verticalement hors de l'eau, tout en nageant. Il patauge dans les eaux peu profondes mais ira aussi "brouter" sur le sol ou glaner des graines dans les cultures en hiver. La parade nuptiale voit le mâle exhiber ses plumes brillantes. Il nage autour de la femelle avec le cou tendu et ensuite, il projette sa tête en arrière sur son dos. Il dresse aussi son corps sur l'eau avec la poitrine gonflée et rejette un peu d'eau par le bec tandis qu'il émet un léger sifflement. Puis, il dresse rapidement sa queue deux ou trois fois. A la fin, il hérissé les plumes de la tête, tend le cou juste au ras de l'eau et là, il nage dans tous les sens, comme s'il était fou ! L'accouplement a lieu dans l'eau après une parade élaborée.

La femelle choisit habituellement le territoire près de l'endroit où elle est née, et certaines femelles reviennent chaque année au même endroit. La femelle est une excellente mère. Si elle est surprise au nid par un intrus, elle bat des ailes et lance des cris rauques en courant sur le sol, comme si elle était blessée. Cette attitude suffit en général à éloigner les prédateurs du nid [20].

#### 1.2.4.4. Le vol :

Le Canard colvert a un vol rapide pour sa grande taille. Ce sont des oiseaux agiles qui peuvent s'envoler presque à la verticale. Il vole avec la tête et le cou tendus en avant, avec des battements peu amples et rapides. Sa vitesse peut atteindre les 80 km/h [20].

## 1.2.4.5. La nidification :

Le nid du Canard colvert est généralement construit sur le sol, caché dans les herbes sèches et les roseaux, dans les marécages ou sur les sols marécageux, parfois loin de l'eau sur des parties plus hautes. Il peut aussi nicher dans un creux dans un arbre. Le nid est tapissé de morceaux de paille et d'herbes.

La femelle dépose 8 à 10 œufs vert pâle, parfois presque blancs. Les œufs sont déposés chaque jour. L'incubation dure environ 30 jours, assurée par la femelle seule, et ne débute que lorsque la ponte est complète. Pendant l'incubation, la femelle utilise de fines plumes de son abdomen pour tapisser le nid. Elle recouvre les œufs avec ces plumes quand elle quitte le nid pour aller se nourrir. Les poussins sont nidifuges, et peuvent nager dès que leurs plumes duveteuses sont sèches. Une fois dans l'eau, les petits trouvent eux-mêmes leur nourriture [20].

## 1.2.4.6. Le régime alimentaire :

Le Canard colvert est d'abord un végétarien, se nourrissant de graines variées, mais il consomme aussi quelques mollusques, insectes, petits poissons, têtards, escargots et œufs de poisson.

## 1.2.4.7. Protection / Menaces :

Le Canard colvert est réputé comme gibier dans tout son habitat, mais les populations ne sont pas en danger. Cette espèce, comme les autres canards, est en train de perdre son habitat humide, mais elle arrive à s'adapter dans les zones de parcs urbains et d'autres endroits où l'eau est présente [21].

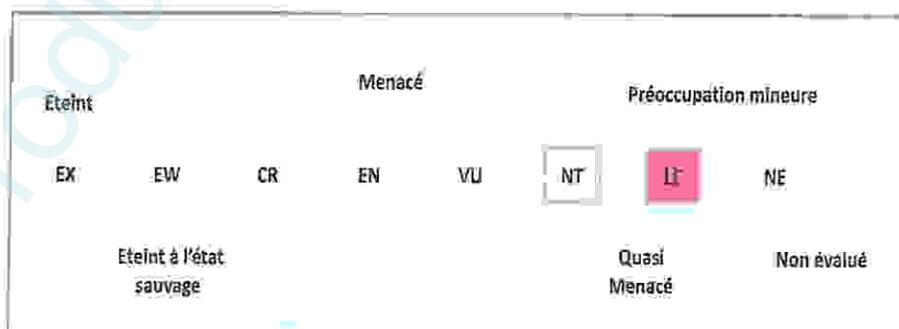
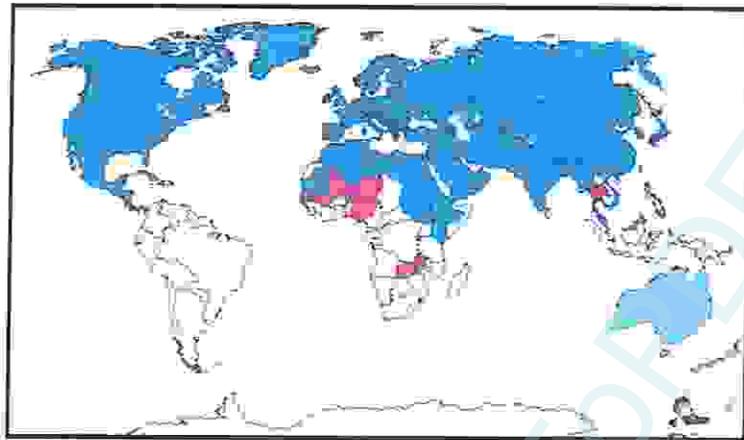


Fig. 12. Statut du Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) dans le monde.

## 1.2.4.8. La distribution:



■ Présent et/ou nicheur ■ Introduit ■ Réintroduit ■ Rare/Occasionnel ■ Présence incertaine ■ Extinction probable  
 ■ Extinction de l'espèce

Fig. 13. Carte de distribution du Canard colvert dans le monde. [22].

1.2.5. Canard chipeau (*Anas chipeata*) :

## 1.2.5.1. Description de l'espèce :

Le Canard chipeau est un canard de surface aux couleurs ternes : Le mâle est gris avec un croupion noir et le ventre blanc. Il a un miroir alaire blanc bordé de noir et de roux que l'on peut observer aussi bien en vol qu'au repos. Le bec est gris (Fig. 14).

La femelle est difficile à distinguer de celle du colvert. Outre sa taille plus petite, la couleur orange des côtés du bec et le ventre blanc permettent de différencier les deux espèces. Sinon, elles présentent la même livrée marron finement tachetée de noir, légèrement plus grise toutefois en ce qui concerne la femelle du Canard chipeau [23].



Fig. 14. Canard chipeau adulte (*Anas chipeata*) [24].

#### 1.2.5.2. Le chant :

Le Canard chipeau cancanne, canquete, nasille. Coin coin traînés et moins nasillards que ceux du colvert. rèkrèkrèkrèkrapides, surtout la nuit [23].

#### 1.2.5.3. L'habitat :

Il affectionne particulièrement les étendues d'eau profondes : étangs, lacs et marais à la végétation abondante mais aussi rivières et fleuves à débit lent, prairies inondées. Par contre, il fréquente rarement les eaux salées [23].

#### 1.2.5.4. Le comportement :

Le Canard chipeau est monogame. Il s'observe en couple ou en petite bande lâche n'excédant pas en général la vingtaine d'individus. C'est un migrateur partiel. Ainsi, la France accueille les deux catégories possibles : d'une part, les nichants dont le nombre en constante diminution du fait de la destruction des sites de nidification et du remplacement des prairies humides proches des plans d'eau par des zones cultivées; d'autre part, les hivernants dont l'afflux se fait plus important sans doute à cause des transformations climatiques et des conditions atmosphériques particulièrement favorables rencontrées ces dernières années. Pendant les parades nuptiales, les chipeaux adoptent les mêmes attitudes que le colvert. Le mâle lève et abaisse la tête en faisant entendre un sifflement et lève parfois le bec ou la queue [23].

#### 1.2.5.5. Le vol :

Battements d'ailes plus rapides que ceux du Canard colvert [23].

#### 1.2.5.6. La nidification :

Le nid est construit à terre, dans la végétation riveraine épaisse. Il est en général dissimulé sous un dense amas végétal, à proximité de l'eau. Une seule couvée annuelle est programmée mais en cas de perte ou de destruction de la nichée, les femelles sont capables d'effectuer une seconde ponte de substitution. Vers avril-mai, le nid tapissé de feuilles et du duvet de la cane accueille entre 8 et 11 œufs dont l'incubation dure de 24 à 26 jours. L'envol des canetons s'effectue à partir de 45 jours. L'année suivante, ils atteignent leur maturité sexuelle et sont capables de procéder à leur première nidification [23].

### 1.2.5.7. Le régime alimentaire :

Le régime du Canard chipeau est majoritairement végétarien. Herbes, végétaux aquatiques, graines constituent son menu durant la plus grande partie de l'année. A noter que toutes les parties des plantes sont consommées : feuilles, tiges, racines. Pendant la période nuptiale et reproductive, on assiste à une modification importante dans ses habitudes alimentaires : invertébrés et petits vertébrés peuvent désormais constituer jusqu'à 70% de son régime au moment de la ponte [23].

### 1.2.5.8. Protection / Menaces:

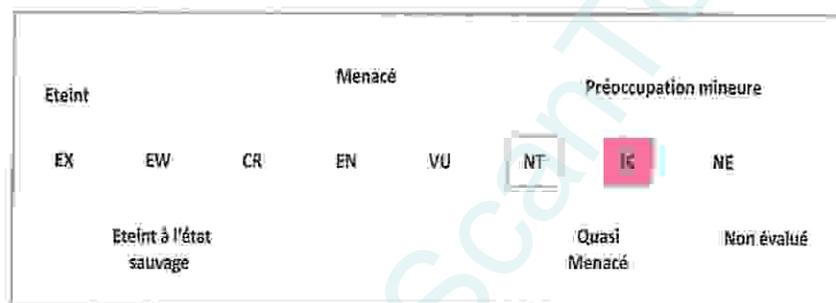


Fig. 15. Statut du Canard chipeau (*Anas platyrhynchos*) dans le monde.

### 1.2.5.9. La distribution :

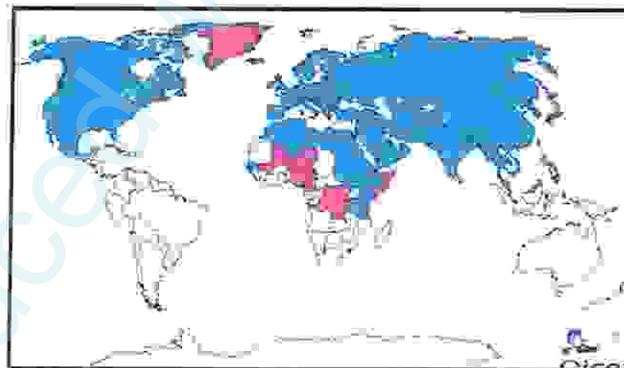


Fig. 16. Carte de distribution du Canard chipeau dans le monde. [25].

## 1.2.6. Fuligule morillon (*Aythya fuligula*) :

### 1.2.6.1. Description de l'espèce :

Le dimorphisme sexuel n'est pas vraiment flagrant même si quelques traits caractéristiques diffèrent. Le mâle dans son ensemble est noir, hormis les flancs et le ventre blancs. Une huppe noire pend sur la nuque, le bec est gris sauf l'extrémité noire, séparée par

une fine ligne blanche. Les pattes palmées sont grises (Fig. 17). La femelle a un plumage brun dessus et brun plus clair dessous, un bec et des yeux de même couleur mais sa crête est plus courte. On note parfois une tache blanche à la base du bec. En vol, les deux sexes montrent une barre alaire blanche [26].



Fig. 17. Fuligule morillon adulte (*Aythya fuligula*) [27].

#### 1.2.6.2. Le chant :

Le Fuligule morillon émet une variété de cris rauques [26].

#### 1.2.6.3. L'habitat :

Comme la totalité des anatidés, il fréquente les étangs, les lacs, les rivières lentes et les fleuves. En hiver, il pousse des incursions jusque dans les villes où on le retrouve principalement sur les grandes pièces d'eau des parcs ou à proximité des ponts qui enjambent les cours d'eau. Canard d'eau douce, le Fuligule morillon est rarement observé en mer, sauf pendant les migrations ou pendant les grands froids. Présent dans les régions tempérées d'Eurasie, il est sédentaire en Europe Occidentale seulement. Ailleurs, il est migrateur, nichant jusqu'en Laponie et hivernant jusqu'en Ethiopie [26].

#### 1.2.6.4. Le comportement :

Ce canard plongeur trouve la plupart de sa nourriture sous la surface. Son immersion dure généralement entre 10 et 20 secondes. Propulsé par ses larges pattes palmées, il peut descendre jusqu'à 7 mètres de profondeur. Il est sociable, même en période de reproduction : son nid est souvent proche de celui de mouettes et de sternes. C'est un migrateur partiel. Les oiseaux dont l'aire de nidification habituelle se situe plutôt au nord et au centre de l'Europe

(îles britanniques, Islande, Scandinavie) hivernent dans nos contrées, en Europe Méridionale, au Maghreb et au parfois même au sud du Sahara [26].

#### 1.2.6.5. La nidification :

Le Fuligule morillon change de partenaire chaque année. Les couples se forment à la fin de l'hiver ou au début du printemps. Il n'y a pas de règle établie, certains oiseaux s'apparient avant la migration, d'autres le font en arrivant sur les lieux de nidification. Dans tous les cas, les fuligules paradent en groupes bruyants, avec de fréquents mouvements de tête et des toilettages rituels. Le nid est une petite plate-forme d'herbe et de roseaux garnie de duvet située près de l'eau, à terre dans la végétation herbacée. En Mai-juin, la femelle pond de 6 à 11 œufs dont l'incubation dure entre 23 et 28 jours. Elle s'occupe seule des œufs et les couvre d'une couche de duvet isolant lorsqu'elle s'absente du nid. Les cannetons sont nidifuges et quittent rapidement le nid. L'envol s'effectue au bout de 40-45 jours après l'éclosion. On ne compte qu'une seule ponte par an. Le fuligule atteint sa maturité sexuelle au bout d'un ou deux ans [26].

#### 1.2.6.6. Le régime alimentaire :

Le régime est mixte : d'une part des mollusques bivalves (des moules d'eau douce) et des insectes aquatiques (principalement des libellules), d'autre part des graines qu'elle broute dans la végétation proche de l'eau. Mais il consomme également des petits poissons et des crustacés. A l'occasion, il mange à terre, en particulier des graines de céréales. Les oiseaux qui séjournent dans les parcs et les bassins urbains en hiver, mangent aussi le pain et les différents déchets que les passants jettent à leur intention [26].

#### 1.2.6.7. Protection / Menaces:

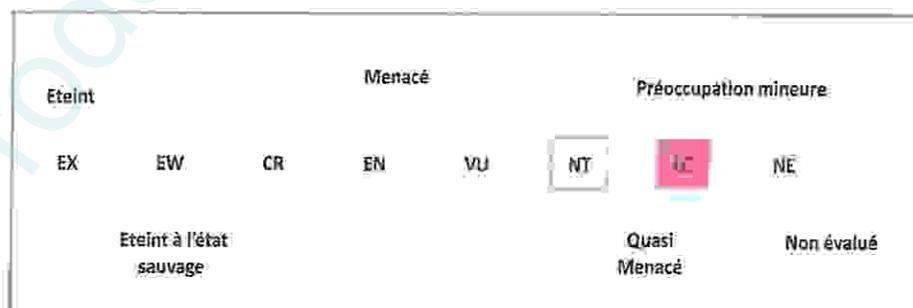


Fig. 18. Statut du Fuligule morillon (*Aythya fuligula*) dans le monde.

## 1.2.6.8. La distribution:

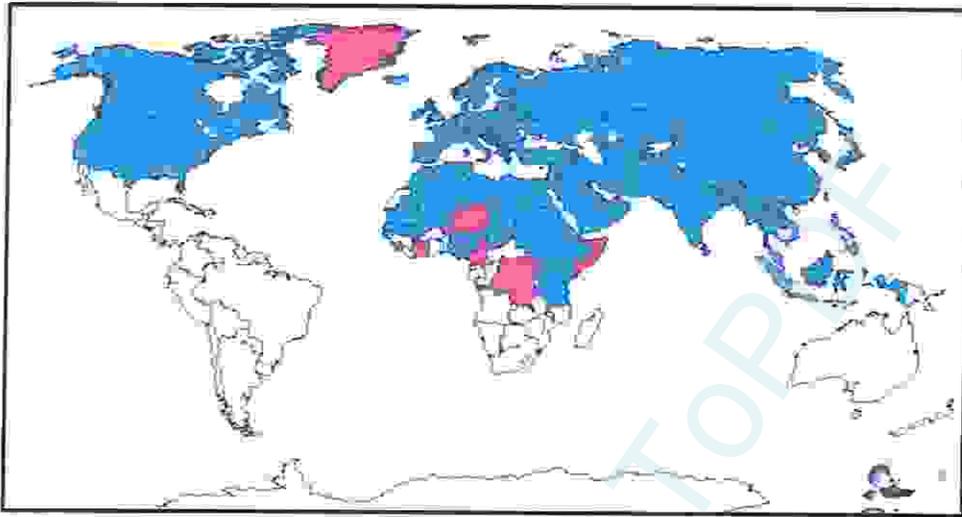
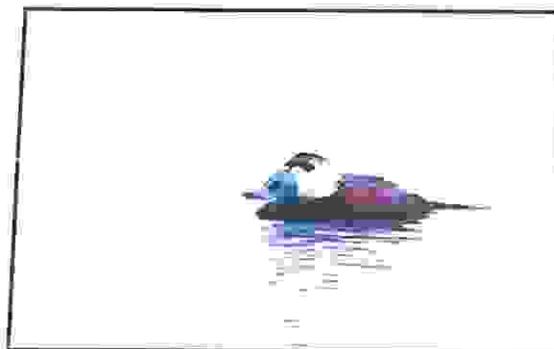


Fig. 19. Carte de distribution de Fuligule morillon dans le monde [28].

1.2.7. Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) :

## 1.2.7.1. Description de l'espèce :

L'Erismature à tête blanche est un canard de taille moyenne, aisément reconnaissable par sa silhouette et sa coloration. D'allure générale, elle a une grosse tête et une silhouette trapue. En plumage nuptial, le mâle possède une tête blanche surmontée d'une calotte noire, un gros bec bleu dont la base renflée est caractéristique. La transition avec le corps se fait par un épais collier noir. Le corps est roux vif plus sableux sur les flancs et sur le dessus. La queue pointue, gris-brun est souvent redressée en oblique (Fig. 20). Certains individus sont suffisamment roux pour être confondus avec l'Erismature rousse mais, à la différence de cette dernière, ils n'ont pas les couvertures sous-caudales blanches et la surface de noir à la tête est moins importante. De plus, l'Erismature rousse est légèrement plus petite [29].

Fig. 20. Erismature à tête blanche adulte (*Oxyura leucocephala*) [30].

#### 1.2.7.2. Le chant :

Généralement silencieuse, l'érisimature à tête blanche émet parfois grognements et bourdonnements lors des parades collectives. La femelle émet parfois des cris aigus [29].

#### 1.2.7.3. L'habitat :

Elle niche dans les paysages de steppe toujours en quête d'étendues d'eau de dimensions variables, petits lacs d'eau douce ou grands réservoirs aux eaux saumâtres, souvent bordés de roselières riveraines fourmies. En hiver, elle choisit des lacs plus vastes et dégagés mais toujours entourés de végétation palustre. Excellente nageuse, elle peut parcourir 30 à 40 mètres sous l'eau [29].

#### 1.2.7.4. Le comportement :

Ce canard plongeur adopte une activité à la fois diurne et nocturne. Son temps d'immersion est relativement long, 15 à 25 secondes sous la surface. En période de reproduction, il est peu sociable : on l'aperçoit typiquement par petits groupes ou en couples au printemps. Par contre, il se réunit en bandes assez importantes en dehors de la saison de nidification. Cette espèce assez rare et répartie de façon très discontinue est migratrice partielle : les populations vivant en Espagne et en Afrique du Nord sont strictement sédentaires, celles vivant dans les steppes russes, hivernent en région méditerranéenne et dans le sud de l'Asie [29].

#### 1.2.7.5. Le vol :

L'érisimature à tête blanche vole peu et mal et ne fréquente pratiquement jamais la terre ferme [29].

#### 1.2.7.6. La nidification :

Les lieux de reproduction sont caractérisés par une bordure de végétation dense, une végétation 'subaquatique', un niveau d'eau minimal et des eaux saumâtres généralement. Le nid, placé légèrement au-dessus de l'eau, parmi les joncs et les roseaux, est une grosse accumulation de matériaux aquatiques. La femelle y pond 5 à 12 œufs blancs dont l'incubation dure entre 25 et 27 jours. Les canetons sont nidifuges [29].

## 1.2.7.7. Le régime alimentaire :

Son régime n'est pas particulièrement original. Elle est omnivore, alternant graines et végétaux aquatiques avec petits invertébrés et plus particulièrement crustacés et mollusques [29].

## 1.2.7.8. Protection / Menaces :

L'Érismature à tête blanche est considérée comme disparue depuis le début du siècle dans de nombreux pays européens. La disparition des zones humides, la chasse, les dérangements, les biocides et la prédation d'œufs et de jeunes par les rats et les chiens apparaissent comme les causes de la disparition de l'espèce. Depuis peu, l'expansion de l'Érismature rousse *Oxyura jamaicensis*, échappée de captivité, menace *O. leucocephala* par suite à la pollution génétique résultant de l'hybridation des deux espèces. (Fig. 20) [29].

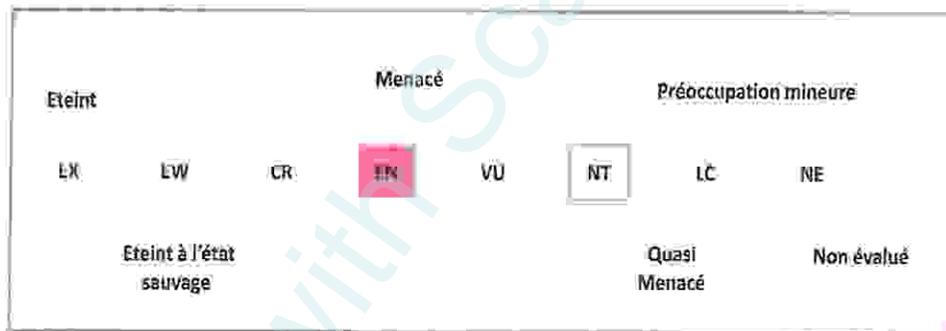


Fig. 21. Statut de l'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) dans le monde.

## 1.2.7.9. La Distribution:

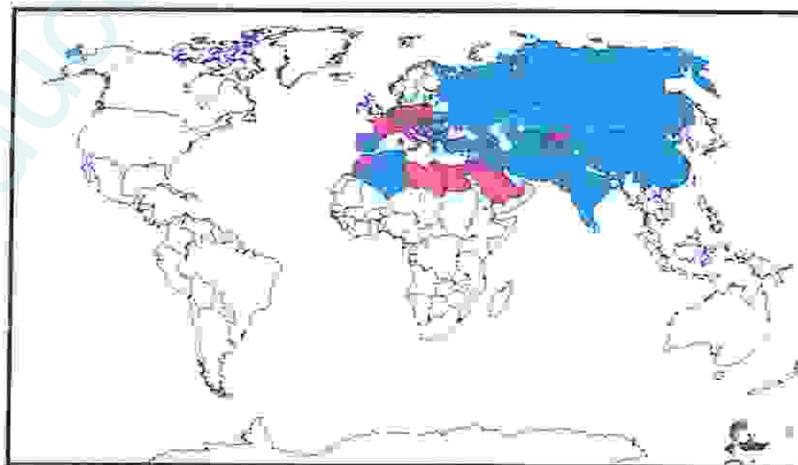


Fig. 22. Carte de distribution de l'Érismature à tête blanche dans le monde [31].

### 1.2.8. Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) :

#### 1.2.8.1. Description de l'espèce :

La sarcelle d'hiver est le plus petit canard d'eau douce d'Europe. Son plumage nuptial est très attrayant : la tête est rousse avec une large bande verte sur les joues. La poitrine est crème tachetée de noirâtre, prolongée par un ventre blanc et un dessous de la queue jaune bordé de noir. Le dessus du corps et les flancs adoptent une coloration grise. Les ailes sont marquées par une fine bande blanche sur leur avant et par un miroir noir et vert sur la partie centrale. Le reste de l'année, après la mue, le mâle porte des couleurs assez ternes comme la femelle. Il est entièrement brun et beige (Fig. 23) [32].



Fig. 23. Sarcelle d'hiver adulte (*Anas crecca*) [33].

#### 1.2.8.2. Le chant :

Sarcelle d'hiver truffle. La sarcelle d'hiver ne chante pas, mais émet des sifflements et des grognements rauques cruck. Cri d'envol commun aux deux sexes knéék [32].

#### 1.2.8.3. L'habitat :

Elle habite partout où elle trouvera de l'eau et de la nourriture, à condition qu'il n'y ait pas trop de courant. C'est celui fréquenté traditionnellement par l'ensemble des canards : en été, étangs, réservoirs artificiels, lacs avec végétation palustre importante. En hiver, on la retrouve sur les grands plans d'eau abrités, les côtes basses et sablonneuses où elle recherche l'influence modératrice du climat marin, les lagunes et les marais [32].

#### 1.2.8.4. Le Comportements :

La sarcelle est un oiseau très sociable, qui est toujours en groupe. Bien qu'à la fois diurne et nocturne, une partie importante de son activité est concentrée au crépuscule et pendant la nuit pour la recherche de nourriture. Sur les côtes, le repos ou l'absence d'activité coïncide avec la marée haute. Dispersées et discrètes pendant la période de nidification, on peut néanmoins observer des concentrations de plusieurs dizaines d'oiseaux sur les plans d'eau à partir du mois d'août. C'est une espèce migratrice partielle. Elle est en effet très sensible au gel et à l'enneigement qui limitent ses possibilités d'alimentation. Autrefois, les Romains avaient domestiqué la sarcelle, elle a aujourd'hui repris l'état sauvage [32].

#### 1.2.8.5. Le Vol :

S'envole très obliquement lorsqu'elle quitte l'eau. Vol très rapide, généralement bas, et souvent en groupes compacts [32].

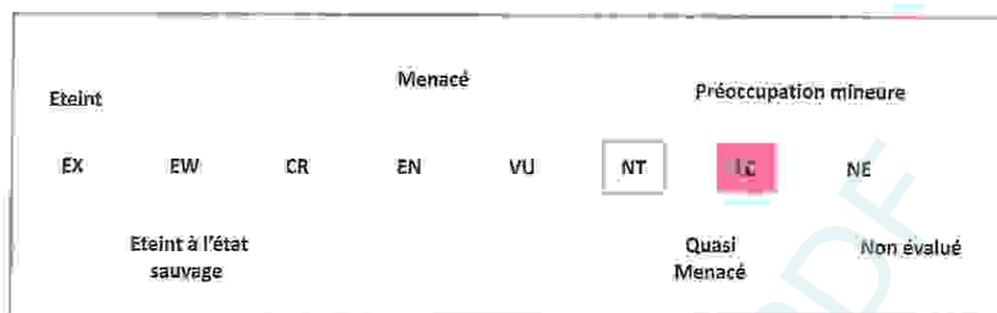
#### 1.2.8.6. La Nidification :

Niche dans toute l'Europe tempérée dans les marais, tourbières souvent loin de l'eau découverte. Le nid est posé à terre dans la végétation touffue à proximité de l'eau. Entre avril et juin, la femelle y dépose entre 8 et 11 œufs qui sont couvés pendant 25 à 30 jours. Les canetons sont nidifuges [32].

#### 1.2.8.7. Le régime alimentaire:

Comme sa cousine d'été, la sarcelle se nourrit de petites graines, et d'organismes microscopiques qu'elles trouvent dans le limon qu'elles filtrent à l'aide de leur bec. Son régime se compose essentiellement de matière végétale : petites graines qu'elle récolte sur les terrains humides ou faiblement inondés au bord des étangs, dans les champs de maïs fraîchement récoltés, les rizières ou les marais. Cependant, elle se nourrit également de micro-organismes, des larves d'insectes, de crustacés et de mollusques qu'elle pêche dans les eaux saumâtres et peu profondes des vasières en filtrant l'eau avec son bec [32].

## 1.2.8.8. Protection/menace:

Fig. 24. Statut de la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) dans le monde.

## 1.2.8.9. La distribution:

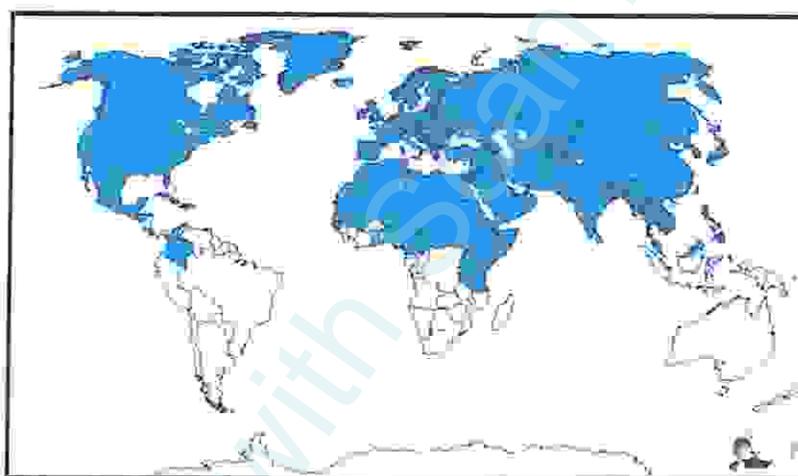


Fig. 25. Carte de distribution de la sarcelle d'hiver dans le monde [34].

1.2.9. Canard siffleur (*Anas penelope*) :

## 1.2.9.1. Description de l'espèce :

Le mâle siffleur est très caractéristique, son dos gris métal, sa poitrine rosée et sa tête brune coupée d'un trait jaune paille ne peuvent pas tromper. Son bec gris clair à pointe noire est également caractéristique surtout lorsque celui-ci est en ellipse, il devient alors brun-roux sur les ailes, et sa bande jaune disparaît. On remarquera une bande alaire blanche (Fig. 26). Comme chez tous les canards, la femelle du Canard siffleur est beaucoup plus terne que le mâle. Sa robe est quasiment uniquement brune. On remarquera un peu de gris sur la queue. [35].



Fig. 26. Canard siffleur adulte (*Anas penelope*) [36].

#### 1.2.9.2. Le chant:

Canard siffleur cancanne, canquete, nasille. Comme son nom l'indique, ce canard émet un sifflement constitué de brèves syllabes, terminé par une note grave. Le mâle est repérable à toutes saisons par ses huï-ou ... bouïe ... musicaux, clairs et pénétrants qui contrastent avec les krekkeïkeurrbas et rauques de la femelle [35].

#### 1.2.9.3. L'habitat:

Dans notre zone, il fréquente un milieu identique à celui du canard à front blanc au milieu des bandes duquel on le trouve régulièrement. En hiver, on peut l'observer dans les secteurs lacustres, les marais d'eau douce, les fleuves, les lacs et les régions agricoles bordant le littoral. Sur les côtes proprement dites, il peuple les lagunes, les baies et les estuaires, les plages dans l'espace compris entre le niveau le plus élevé et le plus bas des marées, là où l'apparition de matière végétale est la plus importante (zone intertidale). En période de reproduction, le Canard siffleur préfère les tourbières et les marécages situés à proximité d'une importante couverture boisée. Les prairies humides pourvues en herbes rases et variées sont des endroits privilégiés pour la nidification [35].

#### 1.2.9.4. Le comportement:

Oiseaux très sociables, les Canards siffleurs vivent exclusivement en groupe [35].

#### 1.2.9.4. Le vol:

Leur vol très rapide est souvent entrecoupé de crochets, chutes et montées [35].

#### 1.2.9.5. La nidification:

La formation des couples s'effectue dès l'arrivée sur les terres d'hivernage. A la fin de l'hiver, le début de la reproduction n'est pas strictement commandé par la photopériode, c'est à dire par l'augmentation de la luminosité et de la durée des jours et par les conséquences biologiques que ces derniers entraînent, mais par une multitude d'autres facteurs tels que la qualité de l'habitat et l'abondance des ressources en nourriture. Il est donc difficile de donner une date fixe. La femelle choisit le site du nid, qui est toujours bien dissimulé dans les hautes herbes, sur la terre ferme, à une grande distance de l'eau. Il est construit d'herbes et de tiges. L'incubation débute après la ponte du dernier œuf et dure habituellement 25 jours en moyenne. La femelle passe environ 90% de son temps sur le nid. Le mâle ne s'occupe pas de l'alimentation de la couvée et passe la majorité de son temps sur l'eau. Les petits sont nidifuges, ils quittent le nid environ 24 heures après l'éclosion. L'émancipation intervient au bout de 37 à 48 jours, celle-ci étant plus ou moins longue en fonction de l'habitat, des conditions climatiques, de l'expérience de la femelle et de la période plus ou moins tardive de l'éclosion [35].

#### 1.2.9.6. Le régime alimentaire:

La diversité des endroits fréquentés implique une grande variété dans les habitudes alimentaires. Les Canards siffleur sont très sélectifs et choisissent des secteurs où l'abondance d'insectes et de flore émergente est la plus grande. Ils se nourrissent d'un large éventail d'insectes aquatiques tels que les libellules et les trichoptères mais aussi d'insectes terrestres et de coléoptères au sein desquels les scarabées occupent une place de choix. Toutefois, ce type de nourriture constitue une partie assez peu importante de son régime. Ces oiseaux sont en effet bien plus adaptés morphologiquement et physiologiquement pour brouter les usines végétales aquatiques et terrestres qui produisent dans son environnement. Ils profitent en cela de la puissance contenue dans l'extrémité de leur bec pour provoquer des tailles importantes dans toutes les parties de la plante : tiges, feuilles, graines et racines. Ce sont également des consommateurs très agressifs et opportunistes, filtrant les matériaux remontés à la surface par les canards plongeurs et les foulques grâce aux lamelles situées dans la partie supérieure de leur mandibule inférieure [35].

1.2.9.7. Protection/menace:

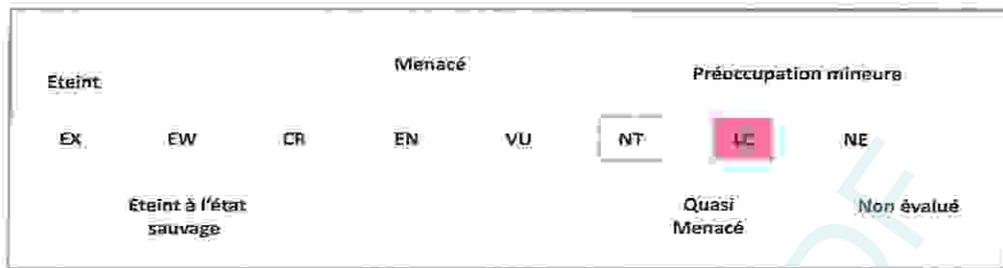


Fig. 27. Statut du Canard siffleur (*Anas penelope*) dans le monde.

1.2.9.8. La distribution:

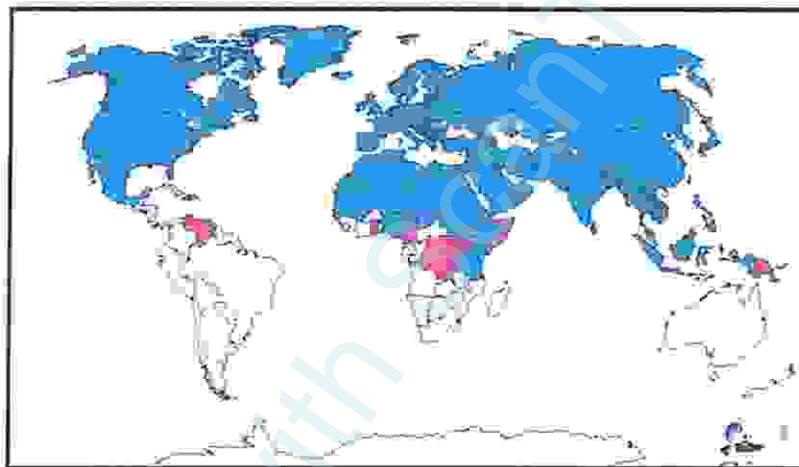


Fig. 28. Carte de la distribution du Canard siffleur dans le monde [37].

- Présent et/ou nicheur
- Introduit
- Réintroduit
- Rare/Occasionnel
- Présence incertaine
- Extinction probable
- Extinction de l'es

# Comportement des canards

Produced by Scantopdf

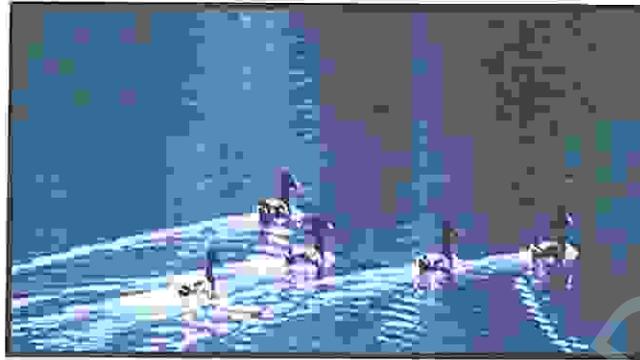


Fig. 41. Canards colvert dans un comportement de la nage [51].

#### 2.4.3. Les parades nuptiales :

La formation des couples a lieu en effet pendant la période hivernale, et elle est précédée par les parades nuptiales, qui se manifestent sous la forme de plusieurs comportements successifs :

- Eclaboussures par des mouvements latéraux très rapides de la tête en trempant le bec à la surface de l'eau.
- Rentré de la tête dans les épaules, le bec étant pointé en oblique au-dessus de l'horizontale avec un piallement aigu.
- Cul-levé, le croupion et la queue étant brusquement levés à la verticale cependant que la poitrine s'enfonce sous la surface de l'eau.
- Courbette, point culminant de la parade nuptiale, accompagnée du sifflement caractéristique du male (Fig. 42).

L'oiseau qui nage s'immobilise ou fait un demi-tour en reculant de façon à se situer latéralement à la femelle, puis il baisse la tête jusqu'à plonger le bec dans l'eau et le ramène vers sa poitrine selon un mouvement harmonieux, avant de le ressortir latéralement de l'eau en projetant les gouttelettes d'eau vers la femelle. Pendant cette dernière phase, presque tout le corps du male jaillit hors de l'eau le temps de la projection des gouttes d'eau, et dure moins d'une seconde.

Pour la femelle, la parade nuptiale semble se limitée à deux comportements clés :

- L'incitation, le corps aplati sur l'eau, bec ouvert, et le cou étendu subitement en direction de l'un ou l'autre des males qui l'entourent.

- L'appel decrescendo, très caractéristique chez les sarcelles d'hiver comme chez les femelles des colverts (Tamisier & Dehorter, 1999).

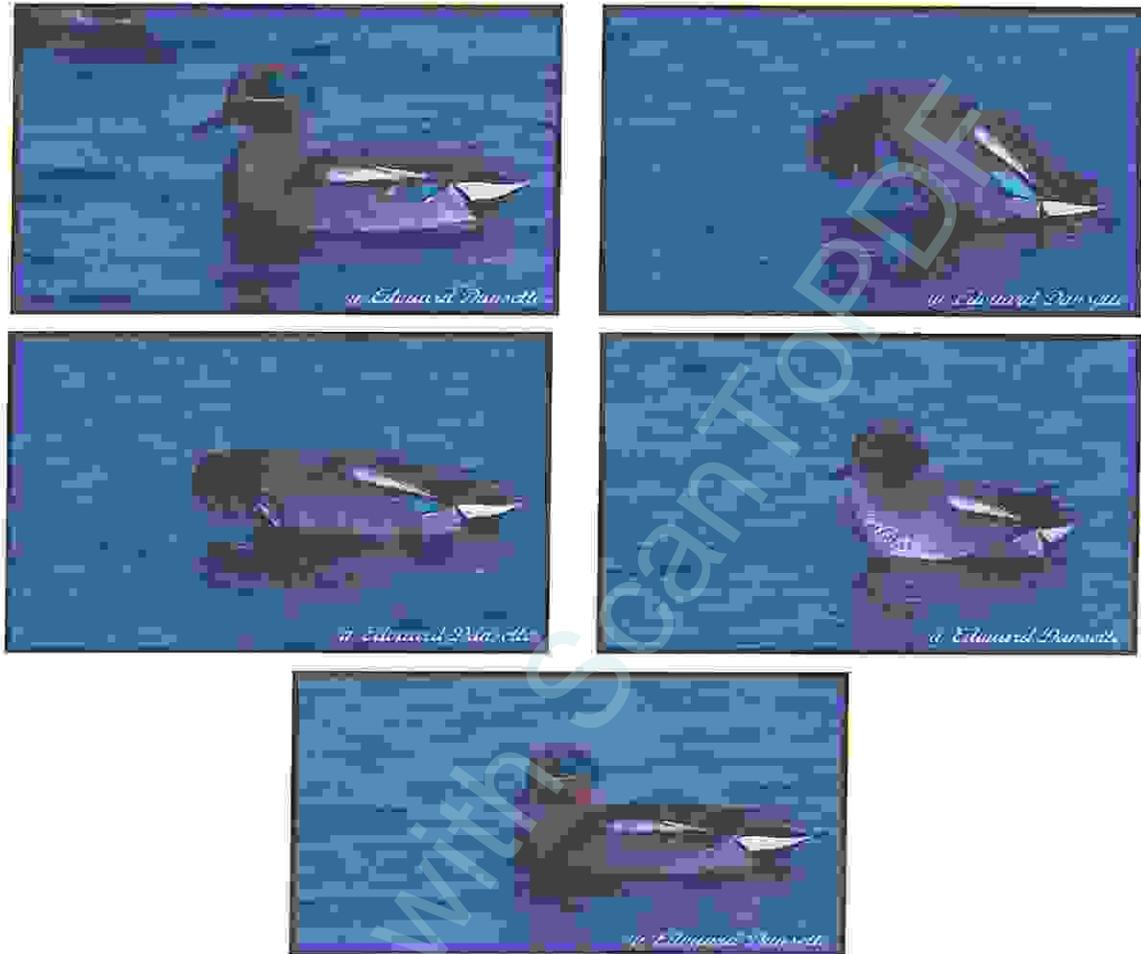


Fig. 42. Parade nuptiale du mâle de la sarcelle d'hiver [52].

#### 2.4.4. La toilette :

Le comportement de toilette a une double fonction : d'une part nettoyer le plumage et l'entretient au moment de la mue des plumes du corps, et d'autre part graisser les plumes avec le produit de la glande uropygienne pour en assurer l'imperméabilité. (Fig. 43) (Tamisier & Dehorter, 1999).



Fig. 43. Canard colvert dans un comportement de toilette [53].

#### 2.4.5. Le vol :

Selon Tamisier & Dehorter (1999), le vol des canards (Fig. 44) correspond à quatre besoins particuliers :

- Déplacement entre deux remises diurnes, ou entre deux lieux d'alimentation nocturnes.
- Déplacement systématique entre lieu de repos et lieu d'alimentation, ce sont les vols crépusculaires du matin et du soir.
- Déplacement spontané lors d'une parade nuptiale par exemple.
- Réaction vis-à-vis d'un prédateur potentiel.



Fig. 44. Canard colvert en vol [54].

#### 2.4.6. La distance inter- individuelle:

Les oiseaux d'eau vivent en groupes en dehors de la saison de la reproduction, ce qui traduit l'existence d'une certaine forme de sociabilité hivernale.

Pour mesurer cette dimension sociale au sein d'une espèce, nous pouvons estimer la distance qui sépare les individus les uns par rapport aux autres à l'intérieur d'un même groupe. Cette distance varie selon les espèces, les sites, et le temps (Tamisier & Dehorter, 1999).

#### 2.4.7. Les vols crépusculaires :

Les activités diurnes et nocturnes diffèrent considérablement et elles ont lieu sur des sites distincts (remise et gagnage) que les canards atteignent lors des vols crépusculaires.

Ces vols crépusculaires permettent de montrer une alternance dans l'occupation de l'espace par les canards, remise le jour, gagnage la nuit (Tamisier & Dehorter, 1999).

#### 2.5. Le lien entre remise et gagnage :

Chaque secteur comprend une remise diurne pour les activités de confort et des terrains d'alimentation nocturnes que les oiseaux exploitent jour après jour.

Chaque remise est, d'une certaine façon, indépendante des autres. Ce qui laisse entendre que ce sont les mêmes individus qui utilisent la même remise, d'où l'idée ou l'hypothèse de l'existence d'un groupe social, et la conception du modèle des unités fonctionnelles (l'occupation de l'espace). La nécessité de recourir à des marquages individuels (télémétrie) devient flagrante (Tamisier & Dehorter, 1999).

#### 2.6. Flexibilité du modèle des unités fonctionnelles :

Cette organisation en unités fonctionnelles distinctes ne se retrouve pas dans l'ensemble des quartiers d'hivernage. L'activité alimentaire diurne des canards de surface est parfois non négligeable dans certaines zones et qu'une proportion conséquente d'individus continue de s'alimenter la nuit dans les remises qu'ils exploitaient le jour. Selon les situations, le modèle des unités fonctionnelles se décline différemment, donnant lieu à des variations qui correspondent à une adaptation optimale de l'espèce aux contraintes particulières du lieu.

Le modèle des unités fonctionnelles n'est pleinement réalisé qu'au milieu de l'hiver et sur les quartiers d'hiver terminaux des oiseaux (Tamisier & Dehorter, 1999).

#### 2.8. Le bilan énergétique :

L'oiseau doit acquérir au moins autant d'énergie qu'il n'en dépense.

Le métabolisme est plus élevé lorsque la température externe est plus basse pendant la période du stockage des réserves et les activités les plus coûteuses en énergie (vol).

Il est plus faible quand la température externe est élevée et l'oiseau vit sur les réserves avec des activités peu coûteuses (Tamisier & Dehorter, 1999).

## 2.9. Les trois phases de l'hivernage :

Selon les variations des durées quotidiennes d'alimentation et la masse corporelle il existe trois phases successives de l'hivernage (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.9.1. Phase de récupération et de croissance :

Les oiseaux qui arrivent sur les quartiers sont affaiblis à cause de la dépense d'énergie durant le vol migratoire. Dans cette phase les ressources sont abondantes et la durée d'alimentation est plus élevée pour récupérer l'énergie dépensée et assurer leur croissance (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.9.2. Phase de formation des couples :

Après la récupération de l'énergie perdue, et la croissance des jeunes, la température est au seuil critique de neutralité. La durée alimentaire diminue chaque jour par rapport à la phase précédente et le temps est occupé par la nage et parade nuptiale.

A la fin de cette phase, 70% à 90% des oiseaux sont appariés (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.9.3. Phase de stockage des réserves :

Les conditions climatiques sont les plus dures, les oiseaux doivent stocker des réserves pour la migration et la production des jeunes, le métabolisme est élevé et la durée d'alimentation devient longue.

Les trois phases de l'hivernage sont étroitement liées entre elles.

- L'oiseau est avantageux d'arriver tôt sur le quartier d'hiver et en bonne condition pour exploiter les ressources alimentaires et récupérer l'énergie perdue et atteindre rapidement la taille nécessaire pour commencer la deuxième phase.
- Réduire le métabolisme au profil des activités coûteuses en énergie (parade nuptiale).
- Commencer à mobiliser toute son énergie 2 ou 3 mois avant le retour et stocker des réserves nécessaires pour le vol migratoire.

La stratégie d'hivernage a une valeur adaptative car les comportements manifestés en début de saison permettent aux oiseaux de répondre à des exigences instantanées évidentes et des exigences de croissance.

Généralement, il existe plusieurs types de stratégie d'hivernage selon les espèces et les quartiers d'hiver, et chaque espèce hivernante adopte une stratégie qui permet de finir l'hiver dans des conditions optimales pour avoir le meilleur succès de reproduction.

Pour que la stratégie soit une caractéristique populationnelle, il faut que les oiseaux d'une population utilisent seuls et avec fidélité le même quartier d'hiver chaque année (Tamisier & Dehorter, 1999).

#### **2.10. Un compromis entre la stratégie d'hivernage et de reproduction :**

Les stratégies d'hivernage et de la reproduction sont deux phases interdépendantes du cycle annuel des canards bien que le choix énergétique de l'hiver soit orienté en vue de meilleur succès de reproduction (Tamisier & Dehorter, 1999).

Les femelles qui ont échoué dans leur reproduction, arrivent les premières dans les quartiers d'hiver, en bonne condition et auront plus de chance de terminer l'hiver, donc d'avoir un meilleur succès de reproduction dans la saison suivante. Les femelle qui ont par contre un meilleur succès de reproduction terminent plus tard la reproduction et arrivent les dernières au quartier d'hiver et donc élèvent moins de jeunes dans la saison de reproduction suivante (Tamisier & Dehorter, 1999).

Donc il existe une alternance de bonne et de mauvaise saison de reproduction (Tamisier et olivier 1999).

#### **2.11. Vague de froid :**

Pendant la vague de froids les oiseaux subissent des pertes caloriques très importants, et à la fin de la vague de froid le retour des oiseaux est également variable.

Face aux vagues de froid les oiseaux d'eau disposent de deux solutions (Tamisier & Dehorter, 1999).

Le comportement peut être décrit comme l'ensemble des actions et réactions (mouvements, modifications physiologiques, etc.) d'un individu dans une situation donnée [38]. Lorsqu'un oiseau manifeste un comportement quelconque, c'est en réponse à une nécessité ou à une exigence données. La connaissance de ses activités et ses comportements, nous permettent de comprendre de quoi en besoin les oiseaux (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.1. Le cycle biologique annuel des oiseaux d'eau :

L'apparition de certains oiseaux au printemps et leur disparition en automne sont connues depuis longtemps, donnant parfois lieu à des légendes, comme celle des hirondelles qui s'enfouiraient dans la vase des marais, simplement parce qu'elles se réunissent le soir dans les roselières pour s'envoler avant l'aube à l'insu des observateurs. C'est seulement au XIXe siècle que les hypothèses concernant des déplacements saisonniers entre les aires d'hivernage et de reproduction ont été avancées [39].

Le cycle biologique des oiseaux comprend deux phases principales : une phase de reproduction et une phase d'hivernage reliées entre elle par les périodes de migration et éventuellement la période de mue (Fig. 29) (Tamisier & Dehorter, 1999).

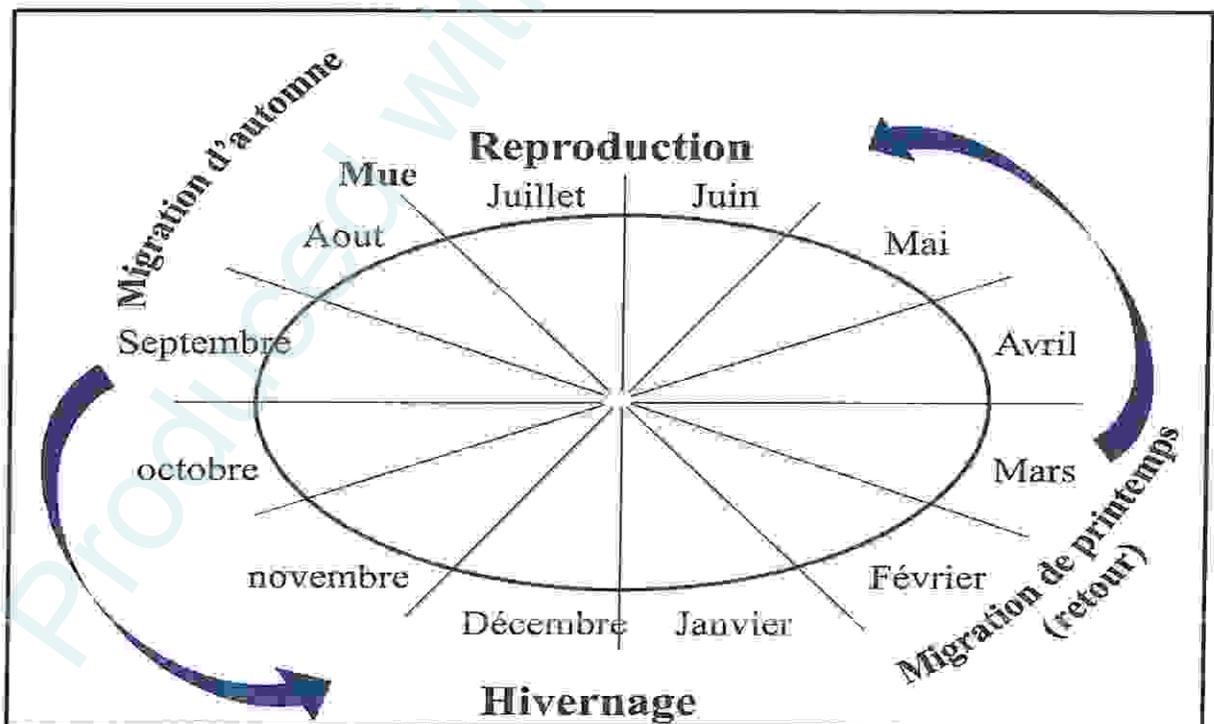


Fig. 29. Schéma du cycle annuel des oiseaux d'eau (selon Tamisier & Dehorter, 1999).

La reproduction a lieu généralement pendant les mois de printemps et le début de l'été, et elle se termine lors de l'envol des jeunes, suivi par la période de l'hivernage. Entre les deux périodes les oiseaux d'eau changent de lieu, afin de répondre aux modifications des conditions climatiques dans les sites de reproduction.

Le cycle annuel apparaît comme une succession de phases dont les durées cumulées semblent excéder largement les 12 mois de l'année (Tableau 2.1) (Tamisier & Dehorter, 1999).

Tableau 2.1. Durée des différentes périodes du cycle annuel chez les oiseaux d'eau migrateurs (Tamisier & Dehorter, 1999).

Reproduction	6 à 8 mois
Migration d'automne	0.5 à 5 mois
Mue	1 mois
Hivernage	5 à 8 mois
Migration de printemps (retour)	0.5 à 5 mois

Au cours de ces trois saisons, on voit se succéder plusieurs populations d'oiseaux : les sédentaires présents toute l'année sur le site de nidification, les estivants nicheurs (présents au printemps), les hivernants qui passent l'hiver dans des régions ayant un climat qui leur permet de survivre avant de revenir nicher, et enfin les migrateurs de passage en transit migratoire [40].

## 2.2. Aire géographique:

On peut distinguer deux aires géographiques des espèces de canards migrateurs :

L'aire de reproduction et l'aire d'hivernage. Ces deux aires peuvent être partiellement superposées, jointives ou disjointes.

La connaissance de ces aires de répartition est fondamentale à bien des égards et fait partie des données à acquérir dès que l'on commence l'étude d'une espèce (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.3. Les comportements alimentaires :

2.3.1. Typologie des comportements, description et degré d'utilisation selon les espèces :

On trouve les espèces qui se nourrissent en surface (canard de surface) et celles qui plongent (fuligules). Les comportements alimentaires les plus typiques illustrent les modalités selon lesquelles l'espace aquatique est exploité par des oiseaux d'eau en recherche de nourriture (Tamisier & Dehorter, 1999).

#### 2.3.1.1. Broutage :

Oiseaux sur pattes, le plus souvent sur terre, éventuellement dans l'eau sur prairies inondées ou vasières (Fig. 30) (Tamisier & Dehorter, 1999).



Fig. 30. Bernaches nonnettes dans un comportement de Broutage [41].

#### 2.3.1.2. Picorage :

Oiseaux sur l'eau, prélèvement à vue de particules végétales situées à la surface de l'eau, éventuellement de proies animales mobiles (Fig. 31) (Tamisier & Dehorter, 1999)



Fig. 31. Canard chipeau dans un comportement de Picorage [42].

## 2.3.1.3. Bec :

Seul le bec est enfoui dans la vase ou en dessous de la surface de l'eau. Comportement manifesté sur pattes dans la vase ou zone faiblement inondée où à la nage (Fig. 32) (Tamisier & Dehorter, 1999).

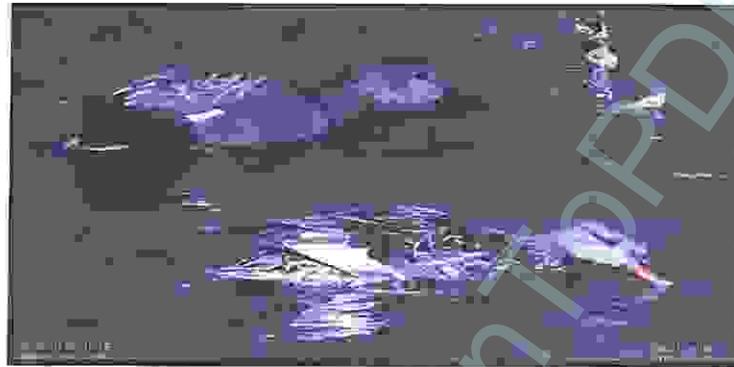


Fig. 32. Canard chipeau dans un comportement alimentaire par le bec [43].

## 2.3.1.4. Bec et tête :

Ces deux parties du corps sont sous l'eau, et l'oiseau à la nage (Fig. 33) (Tamisier & Dehorter, 1999).

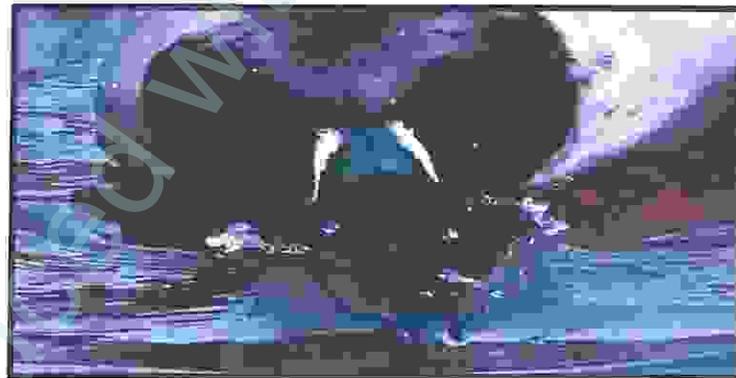


Fig. 33. Canard colvert dans un comportement alimentaire bec et tête [44].

## 2.3.1.5. Cou et tête :

Permet d'accéder à une profondeur plus grande. C'est aussi chez le souchet un comportement alimentaire typique. Tout le corps étant allongé sur la surface de l'eau, en réalisant une nage active. (Fig. 34) (Tamisier & Dehorter, 1999).

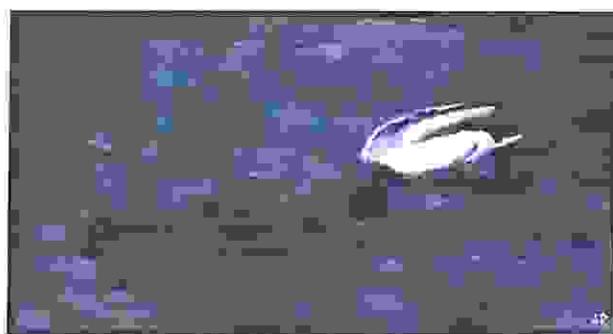


Fig. 34. Canard colvert dans un comportement alimentaire cou et tête [45].

#### 2.3.1.5. Bascule :

Comportement caractéristique des canards, des oies et des cygnes avec basculement du corps, tête en bas, cou tendu, queue en l'air, les pattes assurant la poussée pour maintenir le corps dans cette position déséquilibrée (Fig. 35) (Tamisier & Dehorter, 1999)



Fig. 35. Canard colvert dans un comportement alimentaire de basculement [46].

#### 2.3.1.6. Plongée :

Tous les canards sont capables de plonger, mais ce comportement est typique des fuligules (Fig. 36) (Tamisier & Dehorter, 1999).



Fig. 36. Fuligule morillon plongeant dans l'eau [47].

## 2.4. Les principales activités des oiseaux d'eau :

### 2.4.1. Le sommeil :

C'est la principale activité de confort des oiseaux, les canards dorment la tête poussée sur le dos, le bec glissé sous les scapulaires. Ils dorment le plus souvent sur l'eau (Fig. 37) (Tamisier & Dehorter, 1999).



Fig. 37. Erythrorhynchus leucorhynchus dans un comportement de sommeil (photo prise au lac Tonga).

Les canards de surface, bien adaptés à se tenir sur patte sur le sol (Fig. 38). Ils peuvent aussi dormir sur les rives faiblement inondées des marais ou des étangs (Fig. 39) (Tamisier & Dehorter, 1999).



Fig. 38. Mareca strepera dans un comportement de sommeil sur pieds sur le sol [48].

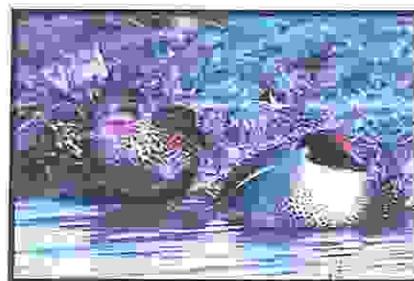


Fig. 39. Mareca strepera dans un comportement de sommeil sur une rive [49].

On peut aussi les observer dans un comportement proche du comportement de sommeil (Fig. 40). La tête dirigée vers l'avant et inclinée vers le bas avec le bec posé sur la poitrine (Tamisier & Dehorter, 1999).



Fig. 40. Canard mandarin dans un comportement proche du comportement de sommeil [50].

L'observation attentive d'un canard qui dort révèle qu'il ouvre régulièrement les yeux pendant son sommeil. Les types 1 et 2 caractérisent un état de somnolence, et les types 3 et 4 déterminent un état de sommeil plus profond (Tamisier & Dehorter, 1999).

Tableau 2.2. La typologie du sommeil chez le canard (Tamisier & Dehorter, 1999).

		Clignement de la paupière	% de temps œil ouvert	% de temps œil fermé
Somnolence	type 1	Œil ouvert + quelques clignements	95	5
	type 2	Œil ouvert + nombreux clignements	50 à 95	5 à 50
Sommeil	type 1	Œil fermé + quelques clignements	5 à 50	50 à 95
	type 2	Œil fermé + nombreux clignements	<5	>95

#### 2.4.2. La nage:

La nage est un comportement de base qui accompagne souvent d'autres activités (alimentation, parade...); il est aussi est un moyen de déplacement sur le plan d'eau, et un moyen pour l'oiseau d'éviter la dérive induite par le vent et les vagues. il s'agit le plus souvent d'un comportement collectif (Fig. 41) (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.11.1. Stratégie de fuite :

Les oiseaux quittent le quartier d'hiver, devenu inhospitalier, et tentent de rejoindre des espaces plus favorables où ils pourront se nourrir.

### 2.11.2. Stratégie du jeûner sur place :

Les oiseaux qui restent dans le quartier d'hiver entrent dans une phase de jeûne partiel ou total et les oiseaux qui choisissent cette stratégie adoptent des comportements d'économie d'énergie.

L'hivernage et la reproduction ne sont pas seulement deux phases qui se succèdent dans le temps mais aussi deux périodes entre lesquelles existent des liens fonctionnelles qui donnent une signification nouvelle aux données acquises sur les quartiers d'hiver des oiseaux d'eau (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.12. Chasse et dérangement :

La chasse a deux composantes : le dérangement et le prélèvement.

Le dérangement par la chasse réduit en premier lieu la capacité d'accueil des sites, il perturbe par ailleurs les comportements des oiseaux en réduisant leurs possibilités de s'alimenter et de stocker des réserves, et elle affecte aussi indirectement la capacité des oiseaux à se reproduire, et peut réduire la taille de leurs populations. Cependant, cet impact est difficile à mesurer et le prélèvement se traduit par la mort d'un certain nombre d'individus (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.13. Chasse et grégarisme des oiseaux d'eau :

Le grégarisme est une réponse adaptative à un certain nombre de contraintes environnementales. Il est indépendant des activités humaines et notamment de la chasse contrairement à ce qui a été souvent et longtemps répété (Tamisier & Dehorter, 1999).

### 2.14. Migrations :

La migration se définit comme un mouvement saisonnier de va-et-vient entre une zone de reproduction et une zone d'hivernage. Elle est dangereuse pour les espèces qui la pratiquent (oiseaux déportés par les vents, épuisement dû aux distances à parcourir, etc.). Elle n'est

avantageuse que si la mortalité qu'elle entraîne est plus faible que celle due à la famine hivernale sur les lieux de reproduction.

C'est ainsi qu'il existe des migrateurs partiels : il s'agit d'espèces chez lesquels certaines populations migrent alors que les autres restent sur les sites de nidification durant la mauvaise saison. Plus l'hiver est rigoureux, plus la vie est difficile et la migration est avantageuse. L'activité humaine peut aussi influencer la tendance à migrer pour certaines espèces, en assurant une nourriture abondante pendant l'hiver dans la zone de nidification (ex. décharges d'ordures ménagères, chaumes de maïs, etc.).

Le déclenchement des migrations (pulsion migratoire), est régi par des facteurs externes (conditions météorologiques) et internes (développement et régression des glandes sexuelles en fonction de la durée du jour, augmentation de l'adiposité, existence d'une horloge interne).

Les observations visuelles, le baguage, le radar et le radio-tracking sont les outils les plus utilisés pour l'étude des migrations. Les oiseaux migrateurs, dans la plupart des cas, ne suivent pas d'itinéraire précis. Ils traversent l'Europe sur un large front (sauf les Grues dont la route migratoire n'excède guère une centaine de kilomètres). Certains lieux de passage privilégiés peuvent être massivement empruntés (Gibraltar, Bosphore, cols en montagne, côte Landaise, etc.).

Les jeunes oies et grues suivent les adultes qui ont des repères topographiquement mémorisés. Les coucous, les loriots et bien d'autres espèces migrent d'instinct, les jeunes voyagent seuls (caps et latitudes d'hivernage inscrits dans le patrimoine génétique). D'autres systèmes de navigation sont utilisés: les migrateurs diurnes (Étourneaux, Rapaces) perçoivent les mouvements du soleil sur son arc. Les migrateurs nocturnes (Turdidés, Sylvidés) s'orientent à partir de la position des étoiles sur la voûte céleste. Par temps couvert, la perception des variations du champ magnétique terrestre ou la reconnaissance olfactive chez les pigeons seraient utilisées.

Les distances parcourues sont souvent impressionnantes. La Sterne arctique parcourt environ 20 000 km à l'aller et autant au retour. Le Traquet motteux en couvre presque autant entre l'Alaska et l'Afrique. De nombreux oiseaux européens franchissent aux alentours de 10 000 km dans chaque sens (migration aller et retour). Les vols sans escale peuvent atteindre des distances de 3 000 km (Traquet motteux). La vitesse moyenne de migration de cette

espèce avoisinant les 40 km/h, il lui faut voler sans arrêt pendant 72 heures pour franchir cette distance.

Chez certaines espèces, les jeunes et les femelles partent plus tôt et couvrent des distances plus importantes que les mâles (rapaces, petits passereaux).

La plupart des migrateurs volent au-dessous de 1000 m, mais des rencontres avec des avions ont lieu régulièrement à 5000 m avec des oies, le record étant détenu par un vautour percuté à une hauteur de 11 300 m.

Pour réaliser ces performances, les oiseaux ont besoin d'une énergie considérable, d'une réserve de graisse importante. Ils stockent cette graisse avant d'entamer la migration. Ils peuvent ainsi aller jusqu'à doubler leur poids: le Phragmite des joncs passe d'environ 11 g à 22 g avant son départ, le Bécasseau maubèche de 120 g à 250 g environ, etc. Quand les conditions sont idéales, cette prise de poids est très rapide (le Phragmite des joncs peut prendre 0,5 g par jour).

La migration d'automne est deux fois plus lente que le voyage de retour au printemps car les oiseaux sont pressés de nicher pour assurer au maximum leur succès de reproduction. En moyenne, la migration dure deux à trois mois à l'aller et un mois au retour. Les étapes sont irrégulières selon la nature des zones survolées. La traversée du Sahara ou de la mer se fait d'une seule traite puis les oiseaux s'arrêtent plusieurs jours sur des sites plus favorables pour récupérer.

Certains oiseaux font des voyages qui ne sont pas vraiment des migrations. De nombreuses mésanges viennent passer des hivers dans les jardins, en ne s'éloignant que de quelques kilomètres des forêts où elles ont niché. Pendant la mue post nuptiale, oies et canards sont incapables de voler, ce qui les rend très vulnérables. Certaines espèces effectuent alors une migration de mue en se rendant dans des sites isolés (îles) puis reviennent sur leurs sites de nidification [55].

### 2.15. La mue :

Le plumage est régulièrement renouvelé, au minimum une fois par an, au cours de la mue. Suivant les espèces, celle-ci peut avoir plusieurs rôles. Elle permet à certaines espèces de changer de couleurs de plumage, aussi bien pour la reproduction que pour se camoufler,

mais aussi de permettre une meilleure couverture thermique. Elle peut aussi précéder une migration. Les oiseaux réalisent aussi une mue pour passer du plumage juvénile au plumage adulte. En dehors de la mue, avant de nicher, les femelles de nombreuses espèces perdent le duvet situé sous leur ventre. Sous la peau, à cet endroit précis alors dénudé que l'on appelle plaque incubatrice, se trouvent de nombreux vaisseaux sanguins. Les œufs pourront ainsi être en contact plus étroit avec la peau réchauffée par les vaisseaux sanguins. Ceci favorise une bonne incubation.

La perte de plumes, tout comme l'absence de mue, peut être également le signal d'une maladie [55].

# Description du site d'étude

Produced by Scantopdf

### **3.1. La convention de Ramsar sur les zones humides :**

La convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau, également appelée la convention de Ramsar du nom de la ville d'Iran où elle fut adoptée en 1971, est un traité intergouvernemental qui constitue le cadre de la coopération internationale en matière de conservation et d'utilisation rationnelle des zones humides. C'est le seul traité sur l'environnement de portée mondiale qui soit consacré à un écosystème particulier. Signée en 1971, la convention est entrée en vigueur en 1975 et compte actuellement 125 parties contractantes. Elle est comme un moyen de parvenir au développement durable des écosystèmes dans le monde entier (D.G.F 2001).

### **3.2. La définition d'une zone humide :**

Au sens de la convention de Ramsar « 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 » (D.G.F 2001).

### **3.3. Pourquoi conserver les zones humides ?**

Les zones humides sont parmi les milieux 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 d'animaux dépendent pour leur survie. Elles entretiennent de fortes concentrations d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens, de poissons et d'invertébrés et sont aussi des greniers importants de matériel génétique végétal. 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 (D.G.F 2001).

### **3.4. L'Algérie et convention de Ramsar :**

L'adhésion de l'Algérie à la convention de Ramsar a été effective en novembre 1983 avec l'inscription de deux sites sur la Liste des zones humides d'importance internationale : le lac Tonga et le lac Oubeira situées tous deux dans le complexe de zones humides d'El Kala (wilaya d'El Taref). Le lac des oiseaux, quant à lui, a rejoint la liste en mars 1999 (D.G.F 2001).

### **3.5. Importance des zones humides algériennes :**

La position géographique stratégique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confère d'importantes zones humides :

La partie Nord-est renferme de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondations ;

La frange Nord-ouest et les hautes plaines steppiques se caractérisent par des plans d'eau salés tels que les chotts, les sebkhias et les dayas.

Le Sahara renferme les oasis et les daya et, dans le réseau hydrographique fossile des massifs montagneux du Tssili et du Hoggar, des sites exceptionnels alimentés par des sources permanents appelées gueltas (Fig. 45) (D.G.F 2001).

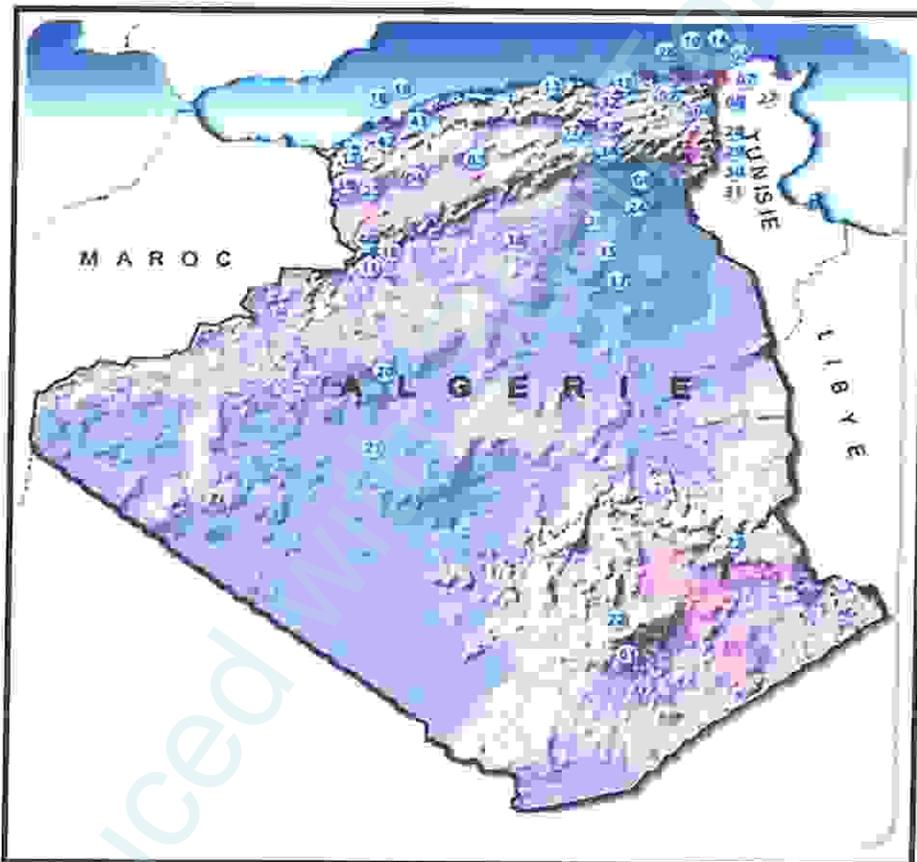


Fig. 45. Carte des zones humides algériennes [56].

### 3.6. Importance internationale des zones humides algériennes :

L'Algérie est riche de 254 zones humides naturelles importantes présentées dans un Atlas des zones humides algériennes édité par la direction générale des forêts en 1999. Parmi elles, une soixantaine, d'importance internationale, sont à inscrire sur la liste de la convention de Ramsar.

La direction générale des forêts, point focal de la convention, envisage d'en classer une dizaine par an sur les 5 années à venir. Jusqu'au 2 février 2001, trois sites seulement étaient

inscrit. Le 2 février 2001, dix zones humides sont venues enrichir la nomenclature algérienne des zones humides d'importance internationale :

- Chott Ech Chergui (Saida- Tiaret-et El Bayadh)
- Le complexe des zones humides de Guerbes-Sanhadja (Skikda)
- Chott El Hodla (M'Sila- Balna)
- La vallée d'Iherir (Illizi)
- Les Gueltates d'issakarassene (Tamamrasset)
- Chott Merouane et Oued khouf (El Oued)
- Les Marais de la Macta (Mascara-Oran-Mostaganem)
- Les oasis de Ouled said (Adrar)
- Le Sebkha d'Oran (Oran)
- Les Oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi (Adrar) (D.G.F 2001)

### 3.7. Stratégies nationale de la préservation des zones humides :

Dans le cadre de sa stratégie nationale 2001-2004, la direction générale des forêts vise la concrétisation de neuf objectifs importants :

1. Inventaire national exhaustif des zones humides.
2. Formation des gestionnaires des zones humides.
3. Classement de la liste Ramsar d'importance internationale des zones humides répondant aux critères.
4. Classement au niveau national de toutes les zones humides selon leur importance en réserves naturelles, ornithologique, cynégétique, etc.
5. Développement d'un programme d'éducation, d'information et de sensibilisation des autorités centrales et locales, du grand public et particulièrement des enfants sur les valeurs et fonctions des zones humides et la nécessité de les protéger durablement.
6. Création d'un comité National des zones humides le 2 février 2002, journée mondiale des zones humides.
7. Elaboration des plans de gestion des zones humides les plus importantes.
8. Adaptation des textes législatifs nationaux en faveur de la préservation et de la gestion rationnelle des zones humides
9. Consolidation de la position de l'Algérie au sien de la convention de Ramsar sur les zones humides et densification de la coopération
10. Collaborations internationales (D.G.F 2001).

Actuellement la direction générale des forêts projette l'élaboration d'une stratégie nationale de préservation des zones humides, conformément aux résolutions du schéma sectoriel des espaces naturels protégés. Cette stratégie nationale multisectorielle, va constituer un outil indispensable permettant de disposer d'orientations à long terme, de plan d'action à court et moyen terme (D.G.F 2011).

### **3.8. Présentation de la Numidie :**

#### **3.8.1. La Numidie Algérienne :**

La Numidie, situé 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 d'Annaba et d'EL-Kala et la Numidie occidentale représentée par le complexe de Gurebes-Sahadja et lac Fetzara (Samraoui et de Belair, 1997).

##### **3.8.1.1. La Numidie orientale :**

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 qui renferme un grand nombre de sites humides exceptionnels possèdent une grande diversité d'écosystèmes marins, lacustres et forestières qui renferment une richesse animale et végétale élevée. Ces zones humides s'étendent sur une superficie de 156 000 ha.

##### **3.8.1.1.1. Les Principales zones humides de la Numidie Orientale :**

- Le marais de la Mékhada (Site Ramsar)
- Le lac Oubeira (site Ramsar)
- Le Lac Mellah
- Le Lac des Oiseaux (site Ramsar)
- Le Lac Bleu
- Le marais de Bourdime
- Lac Tonga.

### 3.8.1.2. La Numidie occidentale :

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 Senhadja.

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 Chifaibi. Les altitudes de la zone se situent entre 0 et 200m. 48,5 % des terres ont une pente inférieure à 3m (Conservation des forêts de la wilaya de, 2002) (Matlaoui et Houhamdi, 2008)

#### 3.8.1.2.1. Les principales zones humides de la Numidie Occidentale :

- Garaet Hadj Tahar
- Garaet Boumaïza
- Garaet Ain-Magroune
- Garaet Sidi Lakhdar
- Garaet Beni M'hamed
- Garaet El-Haouas
- Nechaa Demnat Ataoua

### 3.9. Présentation de la région d'El-Kala :

La région d'El-Kala est considérée comme la région la plus humide d'Algérie. Ainsi, étant donné sa grande diversité et sa richesse biologique. Sa richesse tant floristique que faunistique a fait l'objet de plusieurs études depuis le début du siècle, c'est pour cette raison qu'elle a été déclarée le 23 juillet 1983 un parc national.

#### 3.9.1. Situation géographique et administrative du PNEK :

Le Parc National d'El-Kala (PNEK) est situé à l'extrême Nord-Est de l'Algérie. Ses coordonnées géographiques sont comprises entre une Longitude de 36°53' N et Latitude de 08°31' E avec une superficie de 2.700 hectares, et une altitude de moyenne 2,2 mètres (DJF) à

environ 3km de la frontière Algéro-Tunisienne à l'Est, et à l'Ouest d'environ 80 km des complexes industriels d'Annaba (Raachi, 2007) . Il est limité :

- Au Nord: la Méditerranée.
- Au Sud : les monts de la medjedra
- A l'Est : la frontière algéro-tunisienne.
- A l'Ouest : les plaines d'Annaba (Fig. 46).

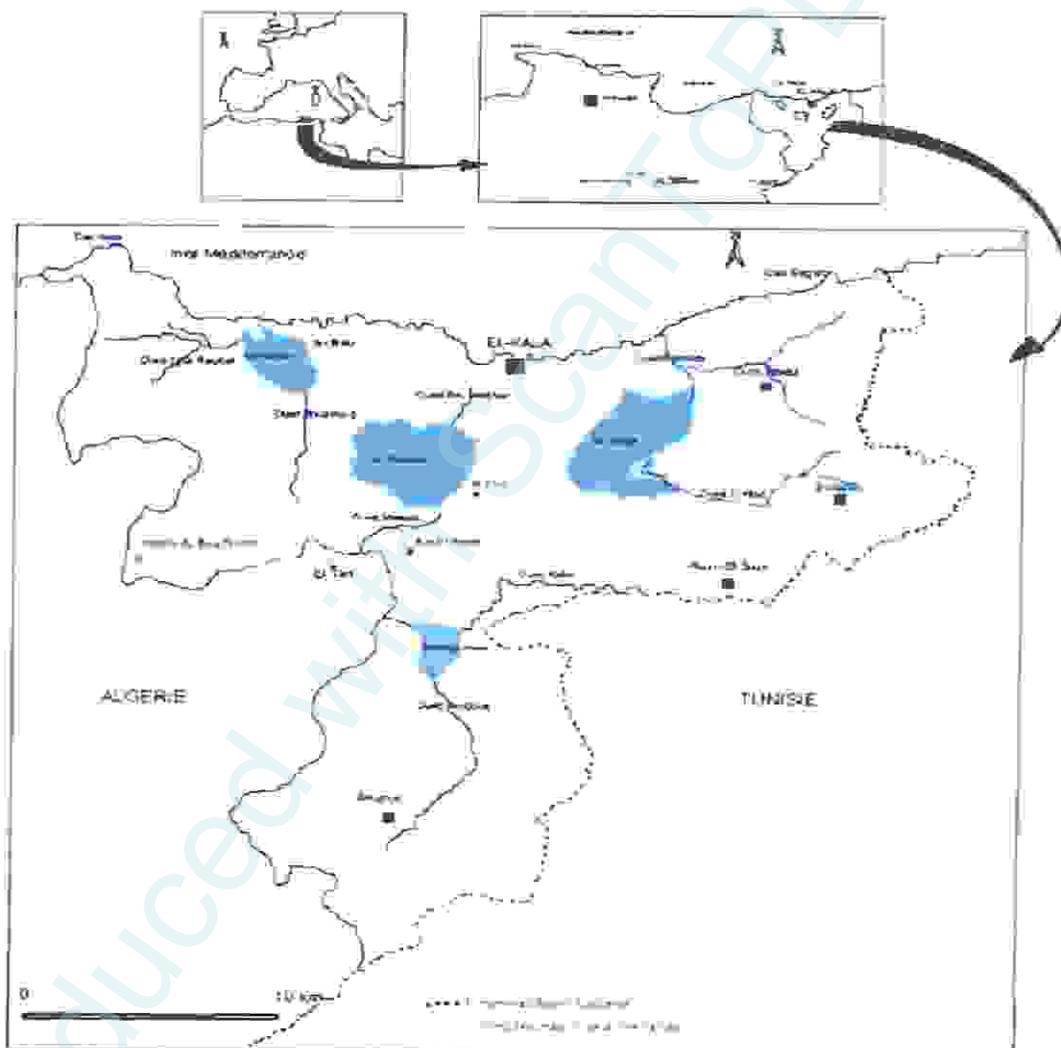


Fig. 46. Carte de localisation du Parc National d'El-Kala.

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

Administrativement, le parc national d'El-Kala est inclus dans la wilaya d'El-Tarf et comporte huit communes qui sont : El-Kala, Bouteldja, Berihane, El-Tarf, Bougous, Oum-Theboul, Ain Assel et El-Aioum (Kadid, 1989).

### 3.9.2. Les objectifs du parc national d'El-Kala :

- La protection et la conservation de toutes les richesses d'un milieu naturel.
- Le maintien de l'aspect naturel de tous les paysages, sites, monuments historique et préhistorique et la préservation de toute intervention artificielle incompatible avec le milieu.
- L'assurance de la reproduction et de développement des espèces forestiers et animales.
- L'association de l'Université aux activités de recherche scientifique dans le parc (Melouah, 1986 *in* Bounab, 2009).

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

#### 3.10.1. Situation géographique :

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 2400ha. (Fig. 47). Il est situé à l'est de la ville d'El-Kala, à 5 Km du Lac Oubeira (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 dégradé de chaîne liège *Quercus seber*.

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).

#### 3.10.2. 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 Ramsar5*) (fiche descriptive). Et aussi le 1% de la population mondiale pour plusieurs espèces (*Critère Ramsar6*), 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*, le Canard colvert *Anas platyrhynchos*, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, la Sarcelle d'été *Anas querquedula*, le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, etc (Djallali, 2008).

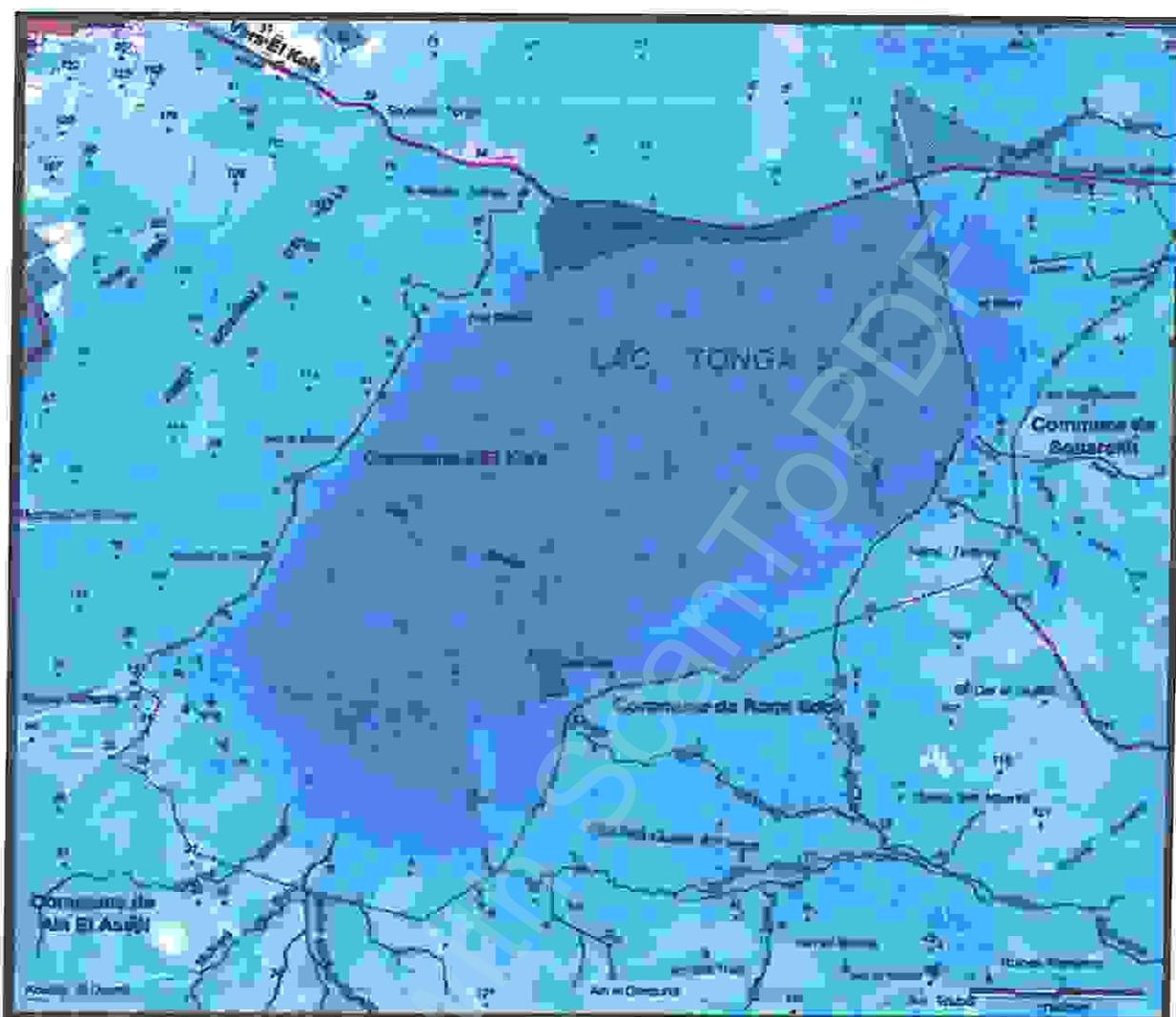


Fig. 47. Carte représentative du lac Tonga (D.G.F 2001).

### 3.10.2. 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 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).

### 3.10.2.1. Situation socioéconomique :

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.

Pour l'agriculture est principalement traditionnelle et familiale, le rendement sont très faible. Tandis que la chasse, la pêche et le braconnage est en relation direct avec le plan d'eau (Touati, 2008).

Ces activités humaines ont des inconvénients :

- ✓ L'agriculture intensive (pompage d'eau, pollution) à proximité du lac constitue une menace pour les écosystèmes aquatiques.
- ✓ Le déboisement à vaste échelle dans la région est aussi présent ; il entraîne une érosion du sol du fait de sa nature sablonneuse (DGF).

### 3.10.2.2. Caractéristiques physiques:

#### 10.2.1.1. Géologie :

Le bassin versant du lac Tonga de 150 km<sup>2</sup> est constitué de diverses formations géologiques: Sols de marécages, formés de limons de bas fonds, alluvions limoneuses formées de sable et limons récents, formations du Pontien, formées de conglomérats à ciments argileux, grès de Numidie qui sont quartzeux, blanchâtres, formant des reliefs abrupts, argiles de Numidie, formées de marnes argilo schisteuses, argiles, grès et calcaires noirs de l'Éocène moyen qui constituent les contreforts entourant le lac.

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 Dzair (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).

## 3.10.2.1.2. Pédologie :

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

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

(Raachi, 2007).

## 3.10.2.1.3. Hydrologie :

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 de 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).

## 3.10.3. Caractéristiques climatique :

## 3.10.3.1. Climatologie :

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

La température dépend de l'altitude, de la distance de littorale et de la topographie (Seltzer, 1946 *in* Touati 2008). Les mois les plus froids sont Janvier et Février, alors que Juillet et Août constituent les mois les plus chauds (Tableau 3.1).

Tableau 3.1. Température de l'air (station météorologique d'El-Kala) durant la période (1997-2006) (Touati, 2008)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°C <sub>max</sub>	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 <sub>min</sub>	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 <sub> moy</sub>	10.96	11.27	13.63	15.64	19.02	23.00	25.39	26.02	23.38	20.63	15.89	12.17

Précipitations sont régulées par trois autres facteurs : l'altitude, la longitude (elles augmentent de l'Ouest vers l'Est) et la distance à la mer (Seltzer, 1946), le mois de Décembre est le mois le plus arrosé pour El Kala.

La forte humidité de la région est causée par la forte évaporation de nombreuses zones humides et la proximité de la mer. Elle est invariable au cours de l'année. Les valeurs minimales sont observées pendant les mois de juillet pour la région d'El Kala, alors que les valeurs maximales sont observées au mois de décembre. Le vent du Nord-est sont prédominants, surtout en hiver, et leur stabilité depuis la quaternaire est attestée par l'orientation dans toute la Numidie (Tableau 3.2) (Samraoui et de Belair, 1998).

Tableau 3.2. Valeurs météorologiques de la région d'El-Kala (Station météorologique d'El-Kala) durant la période 1997-2006 (Touati, 2008).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P <sub>moy</sub> mm	85.19	64.16	35.77	52.09	38.00	7.14	2.46	13.29	52.15	43.69	107.47	133.42

Humidité moy %	77.36	76.94	73.82	72.99	74.00	69.48	68.86	69.01	72.42	72.18	75.94	77.49
Vitesse de vents km/h	13.86	14.26	13.73	13.94	13.13	13.77	14.58	14.01	13.36	12.40	13.69	14.66

### 3.10.3.2. Expression synthétique du climat:

#### 3.10.3.2.1. 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 : T°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 Numidie est localisée dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud (Touati, 2008).

#### 3.10.3.2.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen:

Pour l'élaboration du diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen (1957) nous avons tenu compte des données climatiques bien précises qui sont les précipitations 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. (Fig. 47, Fig. 48) (Touati, 2008).

- ✓ La Numidie se situe dans l'étage bioclimatique de végétation subhumide à hiver chaud ( $Q_2 = 144.5$  et  $m = 10.96$ ). Cela n'exclut pas la présence d'autres étages bioclimatiques qui expliquerait la présence d'une flore et d'une faune d'origines biogéographiques aussi diverses que les domaines Paléarctique, Afrotropical et Eurasiatique (Samraoui et de Bélair, 1997 ; 1998).

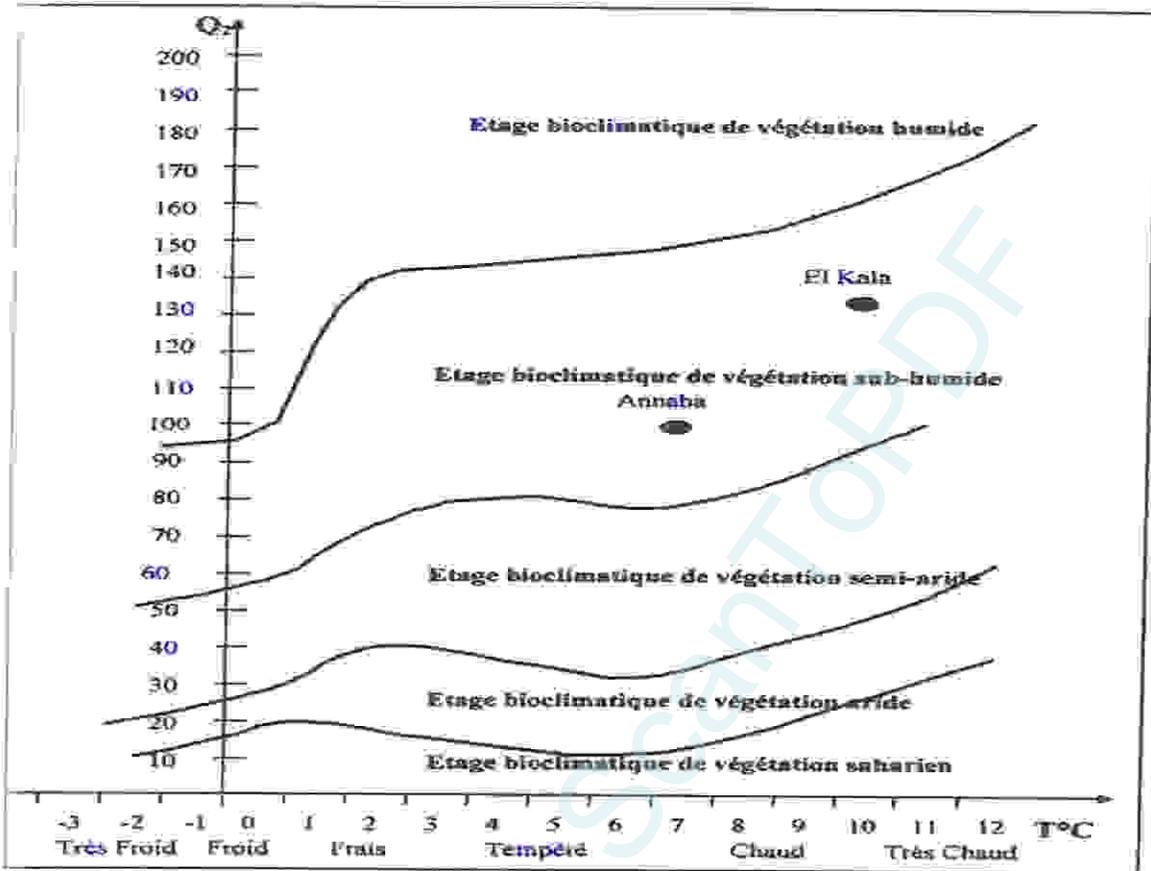


Fig. 48. Climagramme d'Emberger pour la région d'El Kala (Touati, 2008).

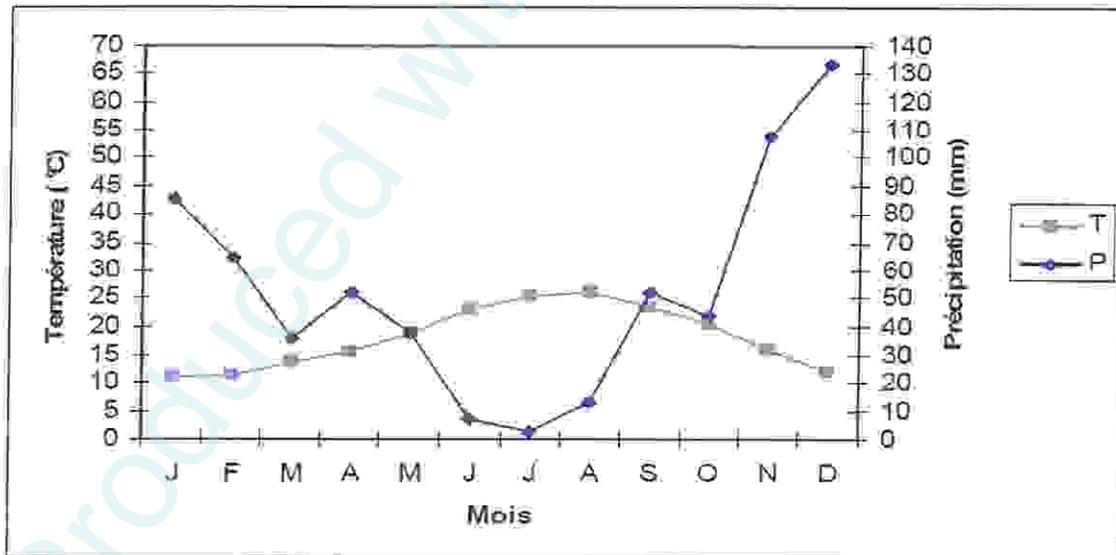


Fig. 49. Diagramme ombro-thermique de la région d'El Kala (Touati, 2008).

### 3.10.4. Caractéristiques écologiques :

C'est un site d'hivernage et de reproduction pour des dizaines de milliers d'oiseaux d'eau (Canards, Oies, Rallidés, Ardéidés, Limicoles et autres), et une zone de mue et d'escale. 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 (poissons, reptiles, amphibiens, et insectes au moins pendant leurs stades larvaires).

#### 3.10.4.1. Flore :

La végétation du lac Tonga est très diversifiée, on trouve les chaînes liège, qui dans certains endroits sont soit mélangés soit totalement supplantés par le Pins martine avec quelques taches 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 *Abus glutinosa* occupant le nord du lac (Abbaci, 1999). Le climat quasitropical régnant sur cette aulnaie a favorisée le développement de Cyprès chauves, Peupliers de virginie, Aulnes glutineux, Ormes champêtres et des 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 verticillatum*, nous constatons des formations émergentes de *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Iris pseudoacorus*, *Sparganium erectum*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Oenanthe fistulosa* et *Ranunculus baudotii*. En printemps, nous assistons à l'émergence et la floraison d'une hydrophyte très envahissante des espaces d'eau libres *Nymphaea alba* (Abbaci, 1999).

#### 3.10.4.2. Faune:

Lac Tonga est un site d'hivernage et de stationnement d'un certain nombre d'Anatidés (les canards de surface surtout), d'Ardeidés (Héron cendré, Grande aigrette, Héron garde bœuf,..) et de limicoles. Deplus, il représente un site de reproduction pour plusieurs espèces de Podicepidés: Grèbe castagneux *Podiceps ruficollis*, Grèbe huppé *Podiceps cristatus*; d'Ardeidés : Blongios nain *Ixobrychus minutus*, Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*, Crabier chevelu *Areola valloides*, Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*, Aigrette garzette *Egretta garzetta*, Héron pourpre *Ardea purpurea*; de Threskiornithidés : Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*, d'Anatidés : Canard colvert *Anas platyrhynchos*, Fuligule nyroca *Aythya nyroca* et l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*; de Rapaces: Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, de Rallidés: Poule d'eau *Gallinula chloropus*, Poule sultane *Porphyrio porphyrio*,

Foulque macroule *Fulica atra*, et aussi de Stérinés le Guifette moustac *Chlidonias hybrida* (Samraoui et Samraoui, 2008).

Produced with ScanTOPDF

# Matériel et méthodes

Produced by Scantopdf

#### 4.1. Matériel :

Durant notre étude, nous avons utilisé un matériel destiné au terrain :

- Un télescope Optolithe (20x60).
- Un carnet du terrain. (Fiche technique)
- Appareil photo numérique.

Et l'outil Microsoft office 2007 pour l'analyse des données.

#### 4.2. Méthodologie :

Dans cette étude nous avons travaillé sur le budget d'activité et le comportement diurne de l'Erismature à tête blanche au lac Tonga, pendant la saison d'hivernage 2011-2012. Ce travail est effectuée par une sortie chaque semaine, de mois d'Aout jusqu'à le mois d'Avril, en choisissant le lieu d'observation dans le lac en fonction du critère d'accessibilité (mirador).

Pour l'évaluation quantitative des comportements de l'espèce, nous avons utilisé la méthode d'échantillonnage Scan, qui consiste à donner une image précise des comportements d'un grand ensemble d'individus (Altman 1974, Baldassarre et al. 1988, Losito et al. 1989, Tamisier & Dehorter 1999).

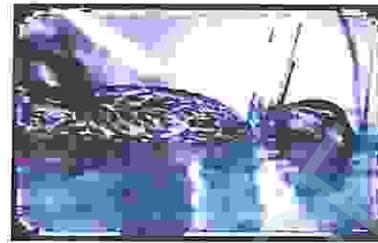
Le suivi de comportement de cette espèce est réalisé chaque demi-heure de 08:00 jusqu'à 16:00 avec un total de 248h.

Les différents comportements sont classés en 6 activités : alimentation, nage, sommeil, parade nuptiale, comportement agonistique (agressif) et vol (Fig. 50).

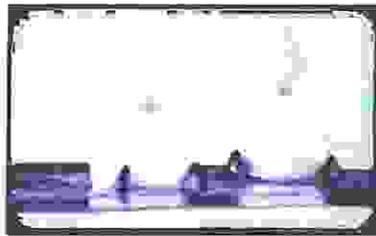
### Comportement d'alimentation



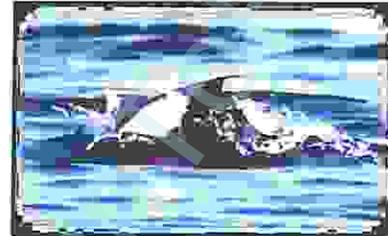
Bec et tête (*Anas clypeata*)



Bec (*Anas platyrhynchos*)



Bascule (*Cygnus olor*)



Plongée (*Netta rufina*)

### Comportements de déplacement :



Marche (*Tadorna tadorna*)

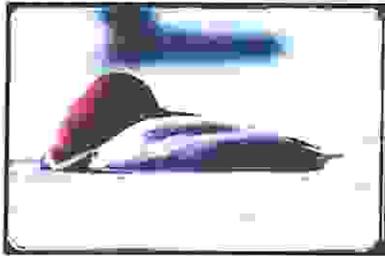


Nage rapide (*Aythya ferina*)

### Agressions :



**Activités de confort :**



**Sommeil** (*Aythya ferma*)



**Repos** (*Anas platyrhynchos*)



**Toilette** (*Anas crecca*)

**Activités liées à la reproduction :**



**Parade** (*Anas platyrhynchos*)

Fig. 50. Illustration des différents types d'activités et sous-activités (selon Devoucoux 2010).

# Résultats et discussion

Produced with Scantopdf

Les zones humides jouent un rôle primordial pour les oiseaux d'eau pendant toute leur vie, offrant ainsi aux espèces migratrices un important site d'hivernage et de repos (Chen et al. 2011) où elles sont exposées aux effets du changement climatique qui peut affecter directement leurs comportements et leur physiologie (Biebach, 1996).

Les oiseaux constituent un groupe très important de l'environnement, leurs déclin et leurs abondances attirent beaucoup d'attention, notamment pour l'effet du changement climatique global qui peut affecter négativement la dynamique et le fonctionnement de leurs populations (Sillert et al., 2000). Par ailleurs, il est prouvé que la protection d'espace dans les sites d'hivernage pouvait induire des augmentations importantes des populations (Fox & Madsen, 1997) mais aussi dans les espaces protégés sur les sites de repos et de passage (Madsen 1998).

### 5.1. Dénombrement des Anatidés :

Le lac Tonga est l'un des sites Ramsar les plus importants d'Afrique du nord (Samraoui et De Belair, 1998) offrant un important site d'hivernage pour de nombreuses espèces, particulièrement l'Erismature à tête blanche et le Fuligule nyroca (Samraoui et Samraoui 2008 ; Samraoui et Samraoui 2011).

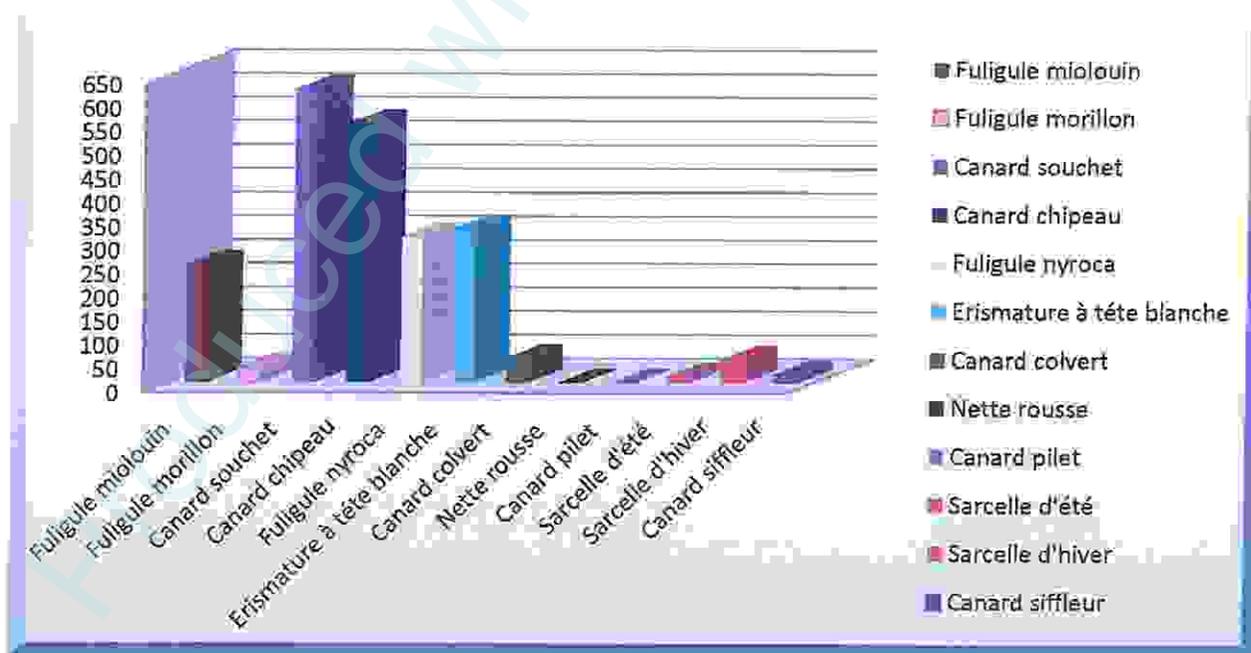


Fig. 51. Dénombrement des effectifs des oiseaux d'eau pendant la période de l'hivernage 2011/2012 au lac Tonga.

Le dénombrement qui est effectué au lac Tonga, nous a permis de suivre les variations du nombre des espèces qui utilisent le lac pendant cette période. Les résultats montrent que le lac abrite des espèces différentes d'anatidés : des canards de surface et des canards plongeurs, avec un nombre assez important de 2209 individus, ce qui rend le lac non seulement un site d'accueil mais aussi un site de passage pour d'autres espèces (Fig. 51).

Concernant le dénombrement des espèces, nous avons trouvé que cinq espèces occupent une place majeure, le Canard souchet (28%), le Canard chipeau (25%), le Fuligule nyroca (14%), l'Erismature à tête blanche (15%) et le Fuligule milouin (11%). Alors que, le Fuligule morillon, le Canard colvert et la Sarcelle d'hiver représentent, 1%, 2% et 2% respectivement (Fig. 52).

Cependant, la Sarcelle d'été, la Nette rousse, le Canard pilet et le Canard siffleur ont constitué un nombre réduit, presque 2%, car ces espèces n'ont pas utilisé le lac comme un site d'hivernage, mais plutôt comme un site de repos et de passage.

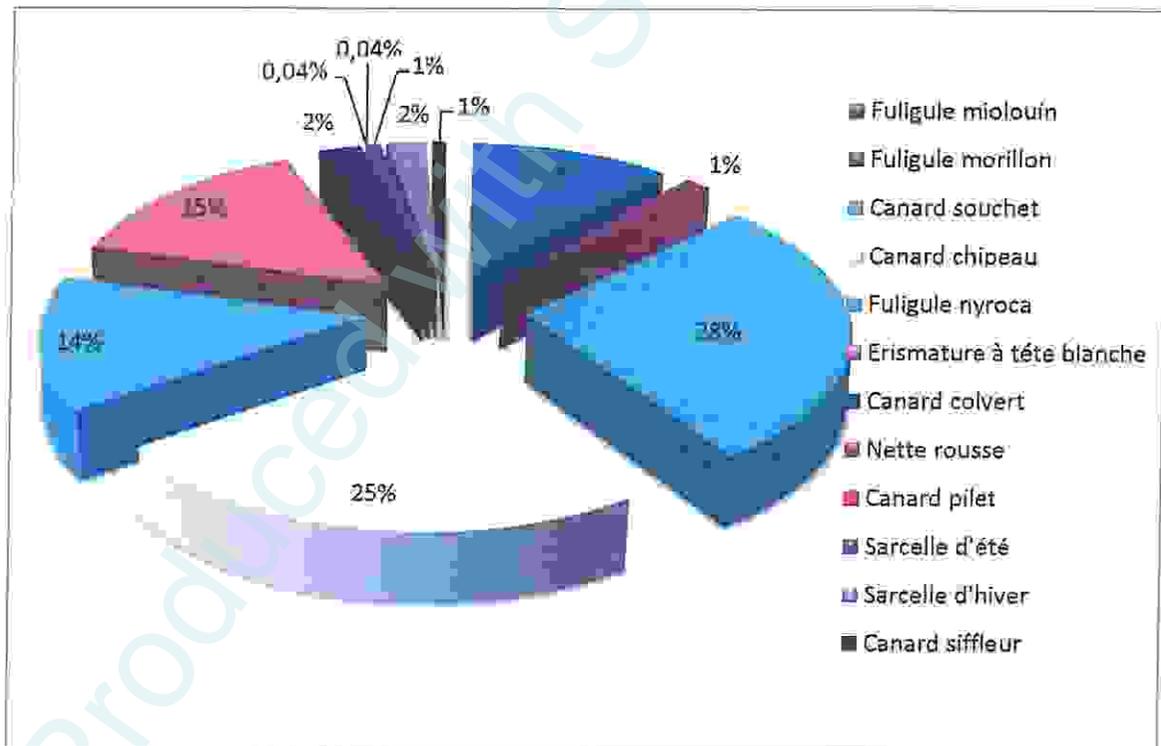


Fig. 52. Pourcentage d'effectifs d'anatidés hivernants dans le lac Tonga.

**5.2. Evolution du nombre des espèces hivernantes :**

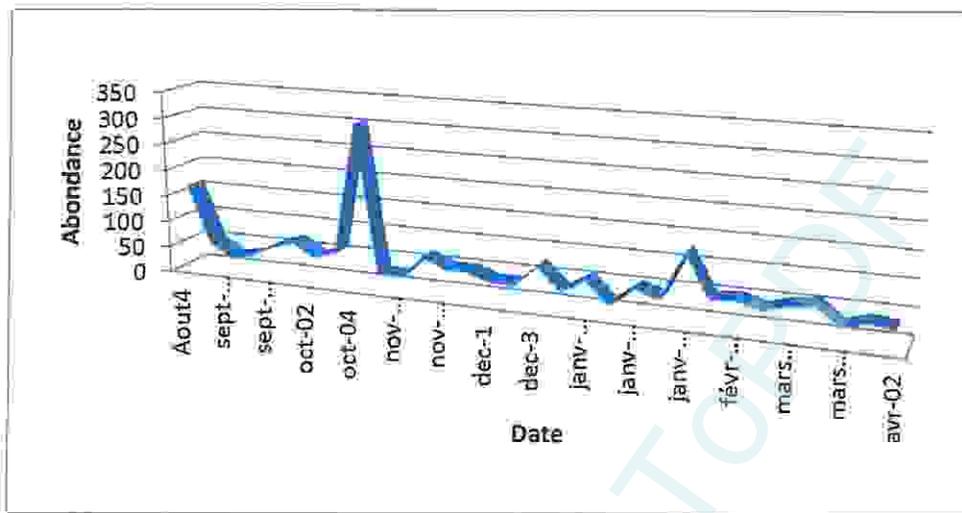


Fig. 53. Evolution des effectifs de Fuligule nyroca au lac Tonga (2011/2012).

L'observation de la tendance d'évolution des effectifs hivernants de cette espèce montre que le nombre de la population commence à augmenter dès le mois d'octobre, jusqu'à un maximum de 307 individus, puis le nombre a connu une diminution importante, qui est suivie par des fluctuations plus ou moins petites entre 30 et 130 individus (Fig. 53).

Le pic observé au mois d'octobre (avec 307 individus) est dû principalement à la situation géographique du lac Tonga, qui offre aux populations de Fuligule nyroca hivernant au sud du Sahara, ou d'autres zones humides, un important site de repos et de passage (Bertrand & al., 2008).

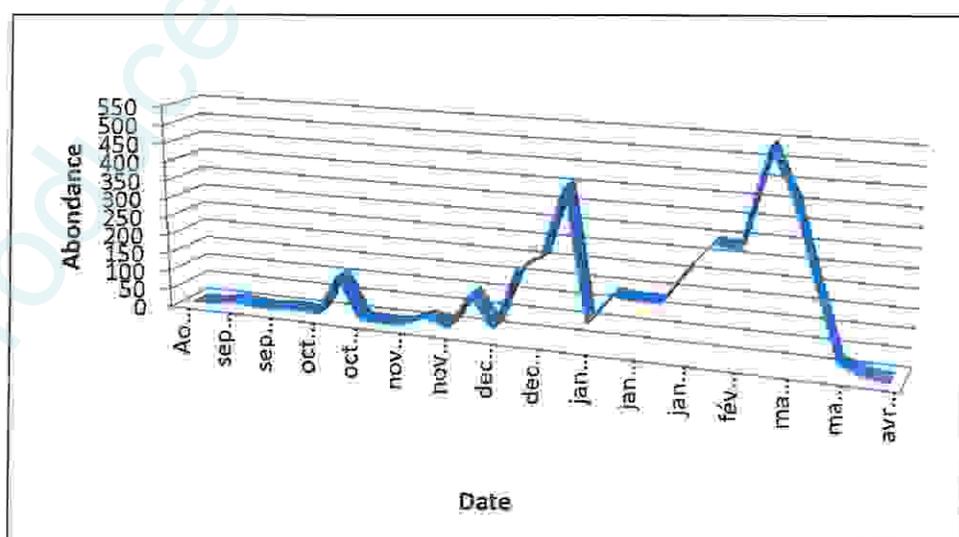


Fig. 54. Evolution des effectifs de Canard chipeau dans le lac Tonga (2011/2012).

Le Canard chipeau est une espèce hivernante au lac Tonga qu'on peut observer pendant la période hivernale. Elle a été notée au lac au mois de Septembre avec un nombre de 13 individus.

A la quatrième semaine du mois de Décembre, la population hivernante a connu un premier pic avec un nombre de 410 individus, probablement suite à la période post nuptiale. Puis, le nombre de la population a connu un deuxième pic à la fin de mois de Février avec un nombre de 546 individus, probablement dû aux individus migrateurs hivernants dans d'autres zones humides et utilisant le lac comme un site de repos avant de retourner vers leur site de reproduction. Après, le nombre a diminué jusqu'à ce que toute la population quitte totalement le quartier d'hiver à la deuxième semaine d'Avril (Fig. 54).

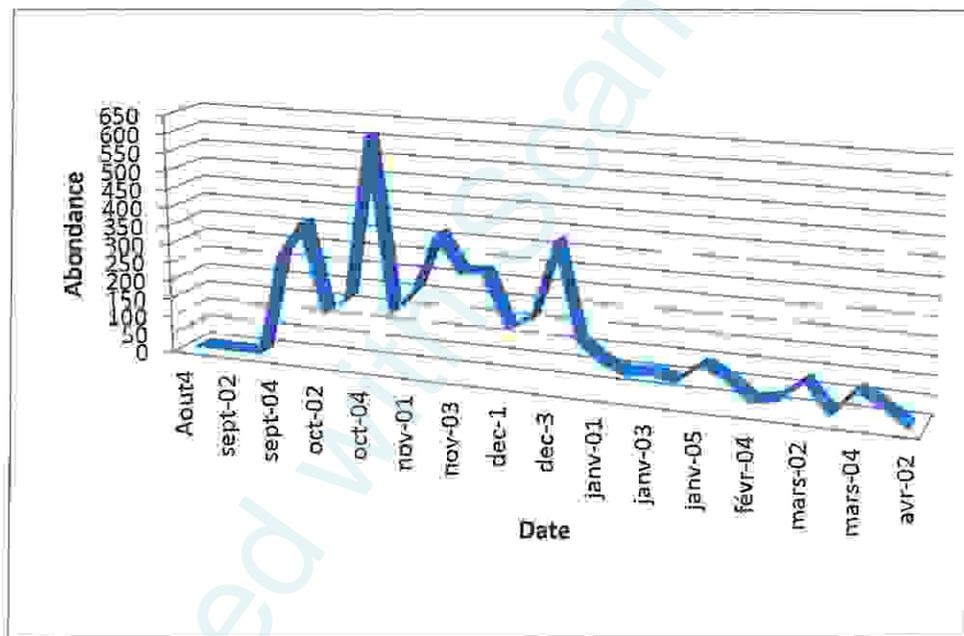


Fig. 55. Evolution des effectifs de canard souchet dans le lac Tonga (2011/2012).

Le Canard souchet est l'une des espèces hivernantes qui est arrivée la première au lac Tonga, notée au mois de Septembre avec un nombre assez important de 279 individus, puis le nombre a augmenté jusqu'à atteindre le maximum de 618 individus enregistré au mois d'octobre, qui est le résultat généralement de migration post nuptiale, suivi par une diminution importante du nombre probablement dû à la pression de dérangement de la population par les activités de la pêche et de la chasse. Puis le nombre a connu des fluctuations entre 150 et 400 individus, probablement dû aux facteurs climatiques (pluie et vent) qui caractérisent le lac pendant cette période, et enfin la diminution a continué jusqu'à ce que l'oiseau quitte totalement le lac à la mi-avril (Fig. 55).

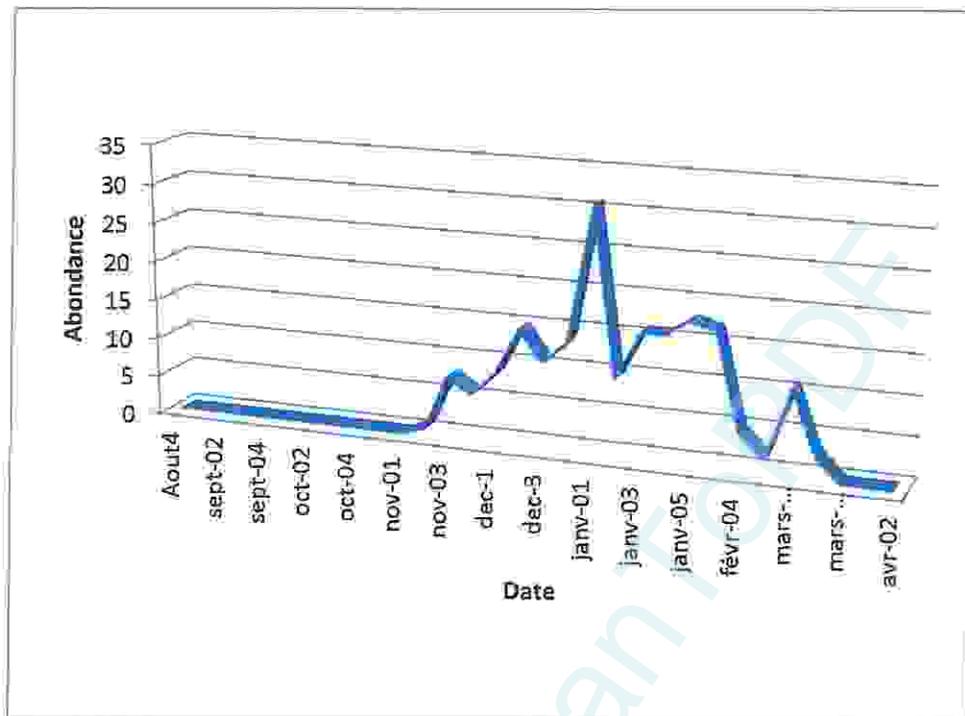


Fig. 56. Evolution des effectifs de Fuligule morillon dans le lac Tonga (2011/2012).

Le fuligule morillon est l'une des espèces qui est arrivée la dernière sur le quartier d'hiver (le lac Tonga). Le maximum de 31 individus a été observé au début du mois de Janvier, puis le nombre a connu une diminution progressive, suivie par des petites fluctuations jusqu'à la fin de la saison d'hivernage où toutes les espèces ont quitté le lac.

Au mois de mars l'espèce a connu une petite augmentation probablement dû à la migration prénuptiale (Fig. 56).

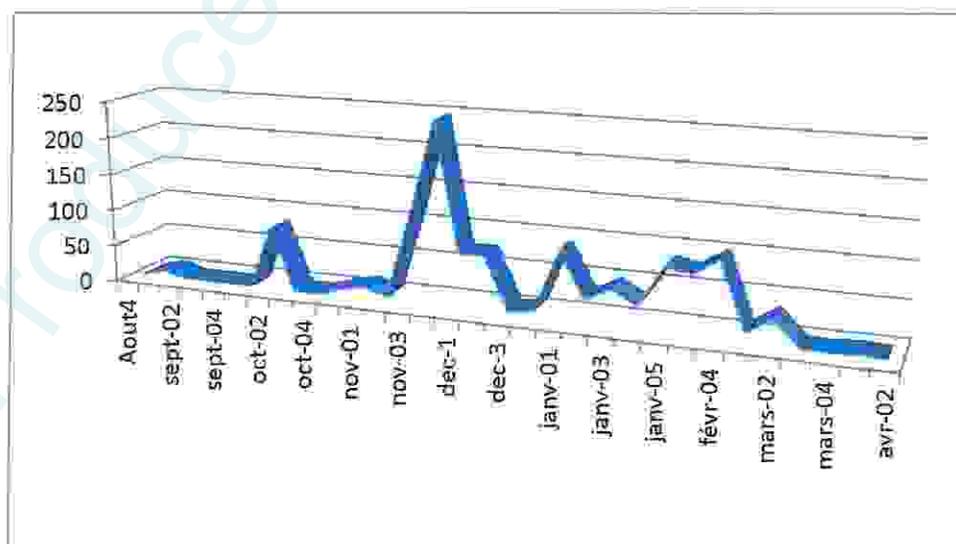


Fig. 57. Evolution des effectifs de Fuligule milouin dans le lac Tonga (2011/2012).

Le Fuligule milouin est une espèce hivernante avec un nombre assez important, qui a été notée au mois d'octobre avec 85 individus suivi d'un pic maximal de 250 individus à la fin du mois de Novembre, puis le nombre a fluctué considérablement à partir du mois de décembre de 10 à 100 individus, jusqu'à la fin de la saison d'hivernage, où tous les individus reviennent vers le site de reproduction (Fig. 57).

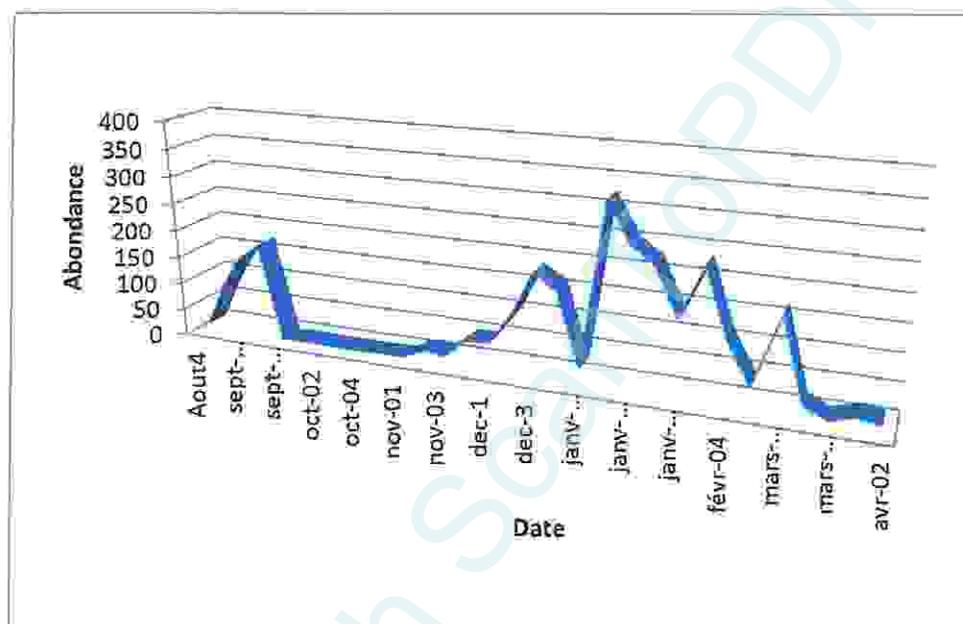


Fig. 58. Evolution des effectifs de l'Eristature à tête blanche dans le lac Tonga (2011/2012).

L'Eristature à tête blanche est une espèce sédentaire en Algérie, qu'on peut aussi l'observer pendant toute l'année. Durant notre étude le nombre d'Eristature a connu une augmentation dès la fin du mois de novembre avec un nombre initial de 10 individus enregistré au mois de août, puis il a augmenté jusqu'à atteindre un pic au mois de janvier avec 325 individus, suivi par des fluctuations entre 50 et 250 individus probablement due au vague de froids qui caractérise la région durant période. Il est aussi possible que l'Eristature s'est déplacée vers d'autre remise diurne plus favorable, ou bien qu'elle s'est réfugiée dans la végétation. A la fin de la saison d'hivernage la population a connu une diminution progressive jusqu'à ce que tous les individus hivernants migrateurs quittent le lac, et ne restent plus que la population nicheuse.

Pendant le mois d'octobre sauf deux individus ont été enregistrés dans le lac (16 Octobre 2011), probablement à cause des conditions climatiques, car c'est une période caractérisée par de forte pluie, vent, brouillard (surtout la matinée), et les facteurs de dérangement (la pêche et la chasse) (Fig. 58).

### 5.3. Comportement diurne de l'érismature à tête blanche:

D'une manière générale (Tableau 4.1), l'observation du comportement diurne de l'érismature à tête blanche au lac Tonga pendant la saison d'hivernage, et l'analyse de 248 h montrent que l'espèce a consacré la moitié de la journée à dormir avec un pourcentage de (57,27%) , suivi par les activités de confort: repos (18.32%), nage (13,40%), alimentation (6.59%) toilette (3.79%). Enfin, le comportement agonistique et la parade nuptiale souvent difficile à observer, qui ont été très rarement notés (0.02% et 0.1% respectivement) (Fig. 59).

Tableau 4.1. Budget d'activité de l'érismature à tête blanche pendant la saison d'hivernage.

Activité	Aliment	Nage	Toilette	Repos	Sommeil	Vol	Marche	Comportement agonistique	Parade nuptiale
Pourcentage (%)	6.59	13.40	3.79	18.32	57.27	0.55	0	0.02	0.1

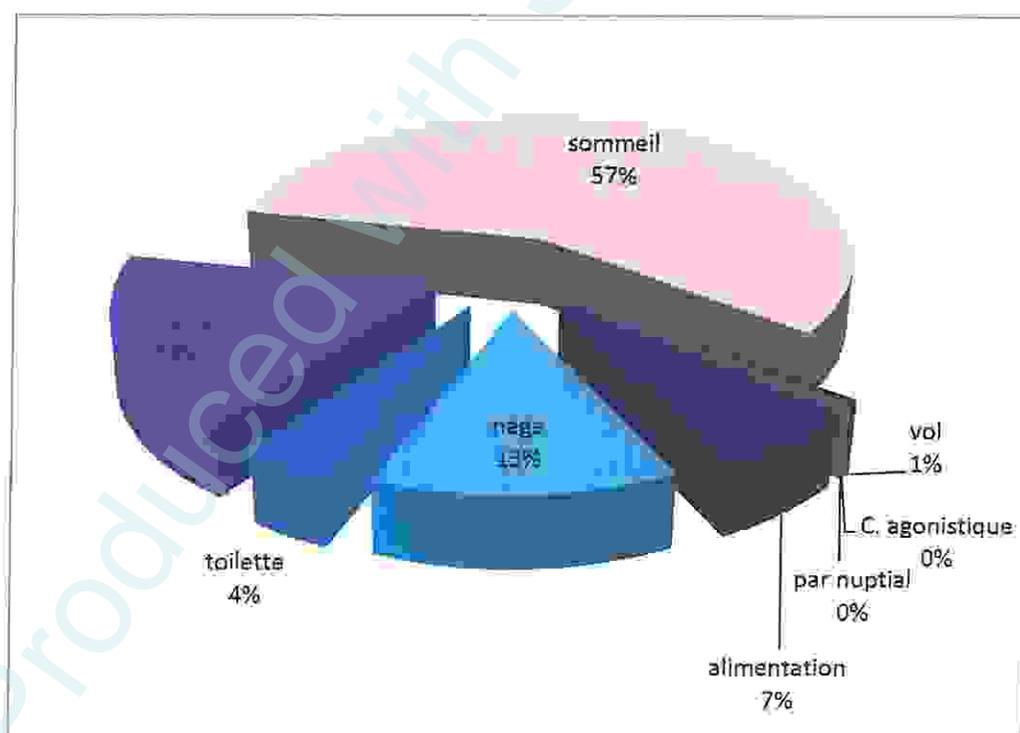
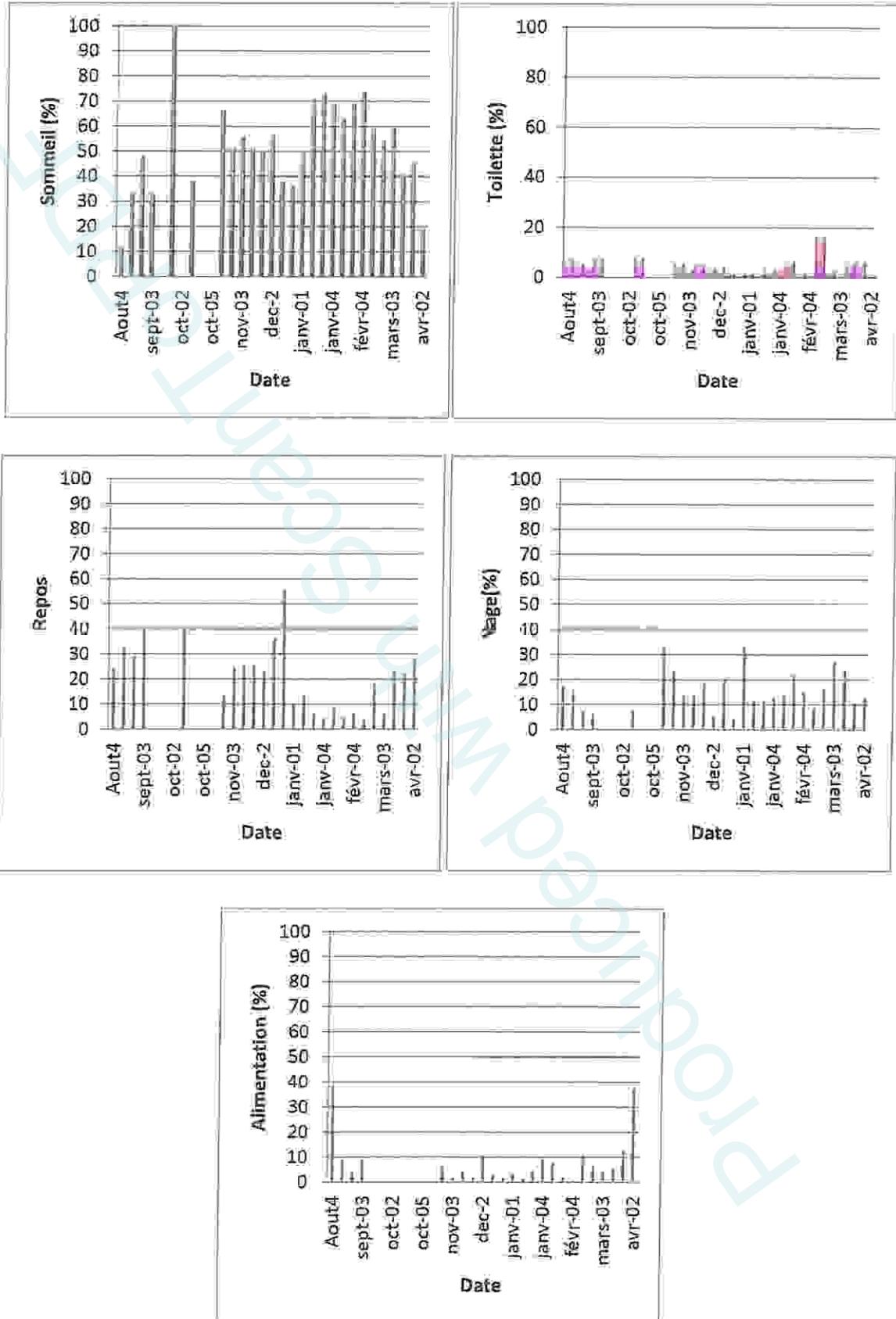


Fig. 59. Bilan total des rythmes d'activités.

#### 5.4. Evolution des activités (2011/2012) de l'Erismature a tête blanche au niveau du lac Tonga :



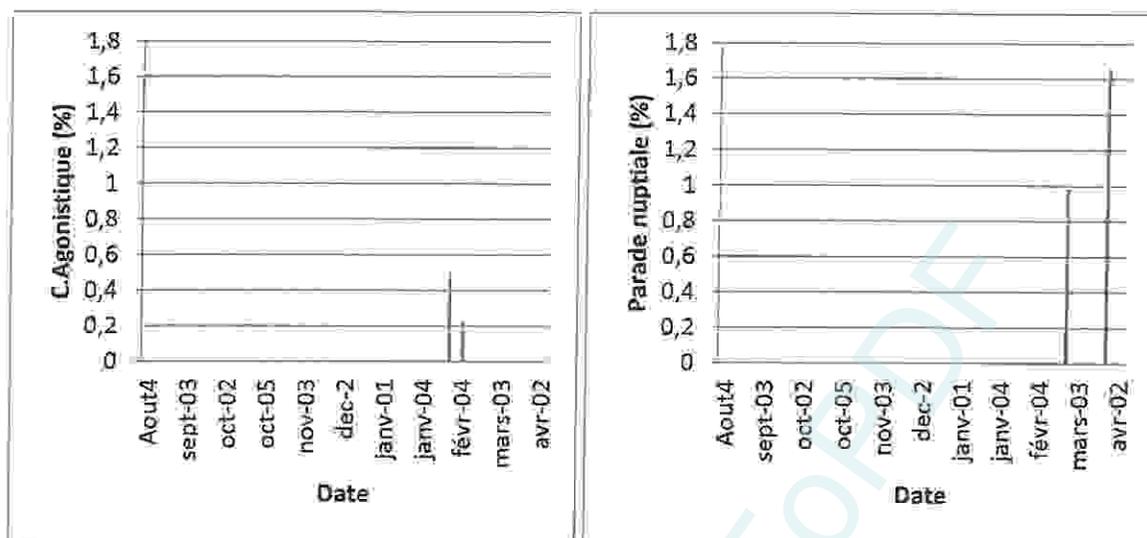


Fig. 60. Evolution des rythmes d'activités diurnes de l'Érismature à tête blanche au Lac Tonga pendant la saison d'hivernage 2011/2012.

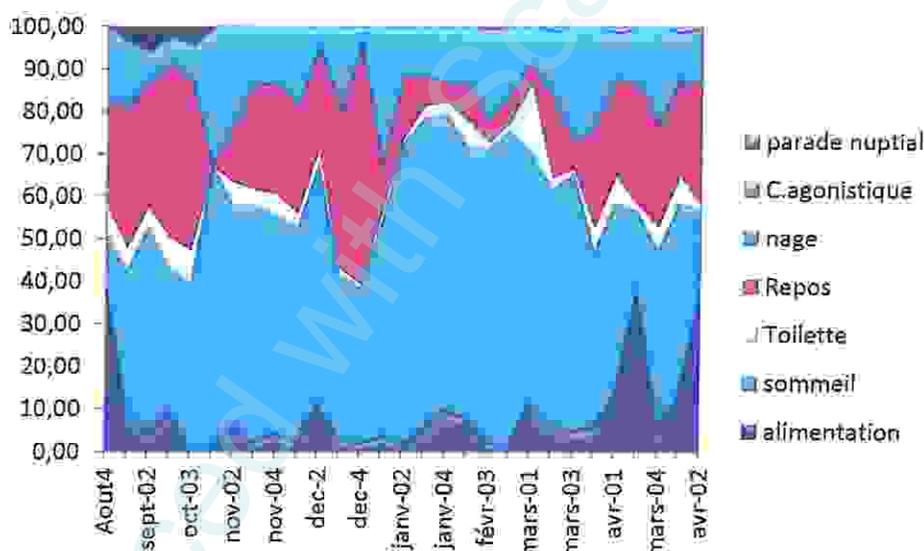


Fig. 61. Evolution des activités au cours de la saison d'hivernage 2011/2012 au lac Tonga (Les sorties : 25/09/2011, 10/10/2011, 23/10/2011, 30/10/2011) n'ont pas été représenté parce que aucun individu est observé)

Pour l'érisimature à tête blanche, le budget d'activité pendant la période d'hivernage montre que le sommeil est l'activité qui représente la moitié du budget d'activité et qui atteint le maximum au mois de février avec un pourcentage de 74,31%, et le minimum au début de la saison (12,19%) et à la fin de saison (19,40%) (Fig. 60 ; Fig. 61).

Le repos est l'activité qui prend la deuxième place après le sommeil. Elle a été peu observée au début et à la fin de la saison d'hivernage et a montré un max au mois de

décembre avec un pourcentage de 56%. Les résultats sont similaires à ceux de Boumezber (1993), et par contre différents de ceux de Bouchahdan (2010) qui a montré que la nage est l'activité qui tient la deuxième position (Fig. 58) mais il est à signaler que le site d'étude est différent.

La nage est l'activité qui occupe la troisième position du budget d'activité de l'espèce, avec un pourcentage de 13%. Elle a connu les valeurs les plus basses au début et à la fin de la saison et les valeurs maximales au milieu de la saison (Fig. 58).

L'érismaire semble s'alimenter le jour avec un pourcentage de 7%, avec des valeurs maximales au début et à la fin de la saison d'hivernage (39% et 37% respectivement) tandis que les valeurs minimales ont été observées au milieu de la saison (Fig. 58).

La toilette est l'activité secondaire qui constitue 4% du budget d'activité, bien que le comportement agonistique et la parade nuptiale soient les activités les moins visibles pendant la saison d'hivernage, elles sont observées juste à la fin de la saison.

Selon les trois phases d'hivernages proposés par Tamisier et Dehorte 1999, nous avons observé qu'au début de la saison, le temps est occupé par les activités d'alimentation et de confort, car les individus ont dépensé beaucoup d'énergie pendant la saison de reproduction et dans le vol migratoire pour les espèces migratrices.

Après la récupération de l'énergie perdue, les individus ont passé plus de temps à dormir et à nager, et comme cette dernière est une activité de base, elle est accompagnée d'autres comportements (comportement agonistique et parade nuptiale). Enfin, à la fin de la saison d'hivernage les activités d'alimentation et de confort reviennent à nouveau les activités dominantes car les individus doivent accumuler des graisses pour la préparation de la saison de reproduction et effectivement pour la migration.

# Conclusion

Produced with ScantOPDF

Notre étude qui a été effectuée au lac Tonga pendant la saison d'hivernage 2011/2012, montre que le lac joue un rôle très important dans l'accueil des populations d'eau, non seulement comme un site d'hivernage, mais aussi comme un important site de passage et de repos pour quelques espèces hivernantes dans d'autres zones humides.

Dans cette étude nous nous sommes focalisé sur le comportement diurne et le budget d'activité de l'Érismature à tête blanche pendant la saison d'hivernage en classant son comportement en 6 activités : alimentation, toilette, repos, parade nuptiale, comportement agonistique et vol.

Les résultats montrent que les activités étudiées variaient en fonction du mois, on trouve au début de la saison que les journées sont occupées par les activités d'alimentation et de confort, et au milieu de la saison, les activités dominantes sont le sommeil et la nage qui sont accompagnées de comportements agonistiques et de parade nuptiale. A la fin de la saison, l'alimentation et les activités de confort deviennent à nouveau les activités dominantes.

Pour conclure, cette étude apporte des informations importantes sur la population de l'Érismature à tête blanche hivernante au lac Tonga et offre ainsi un outil important pour la conservation de l'espèce.

**Résumé :**

Le dénombrement hivernal des anatidés qui a été effectué au lac Tonga montre que le lac constitue un site d'accueil favorable pour les espèces migratrices de canards, non seulement comme un site d'hivernage mais aussi un important site de repos et de passage.

L'Erismature à tête blanche est l'une des espèces les plus menacées des oiseaux d'eau du nord d'Afrique. L'étude de budget d'activité et du comportement diurne de cette espèce a montré qu'elle consacre plus de la moitié de leur budget de temps à dormir, puis on trouve les activités de confort : repos, nage , et toilette avec des proportions plus faibles. L'espèce s'alimente peu le jour alors que le comportement agonistique et la parade nuptiale sont souvent difficile à observer et ont été notés très rarement au milieu de la saison.

Mots clé : Hivernage, Comportement, Budget temps, Dénombrement, Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*).

**Abstract:**

Wintering counts of anatids made at Tonga Lake show that this wetland represents a favorable site for migrant ducks not only as a wintering area but also as a stop-over.

The White-headed Duck is one of the most threatened water bird species in North Africa. The study of activity budget and diurnal behavior revealed that the species devotes more than half of its time budget to sleep, whereas comfort activities (rest, swimming, and preening) were displayed less frequently. The species fed occasionally during the day while agonistic behavior and courtship were often difficult to observe and were rarely noted in mid-season.

Key words: Wintering, Behavior, Activity budget, Counting, White-headed Duck (*Oxyura leucocephala*).

## ملخص

عد Anatidae الذي أجري في بحيرة تونغابدل على أن هذه البحيرة تلعب دورا هاما في استقبال طيور البط المهاجرة، وليس فقط لموقع لقضاء فصل الشتاء ولكن أيضا على موقع للراحة والزيارة.

البطة ذات الرأس الأبيض هي واحدة من الأنواع المهددة بالانقراض من الطيور المائية في شمال أفريقيا. دراسة ميزانية النشاط والسلوك النهاري لهذا النوع أظهر أنها تنفق أكثر من نصف وقتها في النوم، ثم نجد باقي الأنشطة: الراحة، السباحة والتنظيف بينما التغذية تحتل نسبة صغيرة مع العلم أن السلوك العدواني و لوحظوا نادرا في منتصف الموسم

**Référence :**

- 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. Univ Badji Mokhtar. Annaba.
- Aissaoui, R. Houliamdi, 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.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, 49, 227-267.
- 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.
- Atkinson-Willes, G. L. 1975. La distribution numérique des canards, cygnes et foulques comme système d'évaluation de l'importance des zones humides. *Aves*, 12 : 177 - 253.
- Bagnoul, S. F. & Gaussen H. 1957. Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, 66<sup>e</sup> année, N.° 335 : 193 - 220.
- Baldassare, G.A.R. & Bolen, E.G. 2006. *Waterfowl ecology and management*. Ed. Krieger Publishing, Malabar. 576p.
- Baldassarre, G.A., Paulus, S.L., Tamisier, A. & Titman, D.R.D. 1988. *Workshop summary techniques for timing activity of wintering waterfowl*. Waterfowl in winter. Univ. Minnesota press. Minneapolis. 23 p.
- Belair, G. de & B. Samraoui. 1994. Death of a lake: Lac Noir in Northeastern Algeria. *Environmental Conservation* 21(2): 169-172.
- Bertrand, T., Olivier, G., Maurice, B., Vincent, S., Boutin J.M., Fouquet M., Triplet P. 2008. Oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne. *Faune sauvage*, n° : 279
- Biebach, H. 1996. *Energetics of winter and migratory fattening*. Page 280-323 in *Avian energetics nutritional ecology*, Chapman & Hall. New York.
- Bird Life International. 2008. *Oxyura leucocephala*. – In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>.
- Bird Life International. 2009. Species factsheet: *Oxyura leucocephala*. <www.birdlife.org>.

- Biricik, M. & Karakaş, R. 2011. The Occurrence of White-headed Duck *Oxyura leucocephala* (SCOPOLI, 1769) in South-eastern Anatolia, Turkey. *Acta Zoologica Bulgarica* 63: (2) 213-216.
- Boos, M., Zorn, T., Le Maho, Y., Groscolas, R. & Robin, J.P. 2002. Sex differences in body composition of wintering mallards (*Anas platyrhynchos*): possible implications for survival and reproductive performance. *Bird Study*, 49 : 212–218.
- Bouchahdane, I. 2011. *Etude du budget d'activité des anatidés hivernants*. Mémoire Master 2. Université 08 Mai 1945, Guelma.
- Boulkhissaim, M., Houhamdi M. & Samraoui B. 2006. Status and diurnal behavior of the Shelduck *Tadorna tadorna* in the Haut Plateaux, northeast Algeria. *Wildfowl* 56: 65-78.
- Boumezebeur A. 1993. *Écologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche Oxyura leucocephala et du Fuligule nyroca Aythya nyroca sur le Lac Tonga et le Lac des oiseaux, Est algérien*. Thèse de Doctorat, Univ. Montpellier, 254 p.
- Brodsky, L.M. & Weatherhead, P.J. 1985. Variability in behavioural response of wintering Black Ducks to increased energy demands. *Can. J. Zoo.*, 63 : 1657–1662.
- Chen Jin-Yun, ZHOU Li-Zhi, Zhou Bo, Xu Ren-Xin, Zhi Wen-Zhong, Xu Wen-Bin. 2011. Seasonal dynamics of wintering waterbirds in two shallow lakes along Yangtze River in Anhui Province. *Zoological Research*, 32(5): 540–548.
- Cox, R.R. & Afton, A.D. 1996. Evening flights of female northern pintails from a major roost site. *The Condor*, 98 : 810-819.
- Cox, R.R. & Afton, A. D. 1998. Use of mini-refuges by female northern pintails wintering in southwestern Louisiana. *Wild. Soc. Bull.*, 26: 130–137.
- Deceuninck, B. 2004. Anatidés et Foulques hivernant en France: bilan de 20 années de dénombrement (1983-2002). *Ornithos*, 11 : 2 - 13.
- Dehorter, O. 1997. *Influence des perturbations sur l'hivernage des oiseaux d'eau dans le contexte du modèle des stratégies d'hivernage*. Thèse Doc. Univ. de Montpellier II, Montpellier. 156p.
- Delany, S. & Scott, D. 2002. Waterbird population estimates - Third edition. *Wetlands International Global Series* 12. Wageningen.
- Delany, S., Reyes, C., Hubert, E., Pihl, S., Rees, E., Haanstra, L. & Van Strient, A. 1999. Results from the International Waterbird Census in the Western Palearctic and Southwest Asia 1995 and 1996. *Wetlands International Publication* N° 54, Wageningen.

- Devoucoux, P. 2010. *Stratégies d'utilisation d'une réserve par les anatidés hivernant au sein d'un vaste éco-complexe d'étangs à vocation cynégétique*. mémoire Master Ecologie-Ethologie seconde année. Université de Jean Monnet. 60 p.
  - Direction général des forêts 2001, 2004, 2011.
- 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. Univ Badji Mokhtar. Annaba.
- Döpfner, M., Quillfeldt P., Hans-Günther. B. 2009. Changes in Behavioral Time Allocation of Waterbirds in Wing-Molt at Lake Constance. *Waterbirds* 32, 4: 559- 571.
- Fox, A.D. & Madsen, J. 1997: Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: implications for refuge design. *Journal of Applied Ecology*, 34: 1-13.
- Fox, A.D., King, R. & Watkin, J. 1992. Seasonal variation in weight, body measurements and condition of free-living Teal. *Bird Study*, 39: 53-62.
- Gilissen, N., Haanstra, L., Delany, S., Boere, G. & Hagemeyer, W. 2002. Numbers and distribution of wintering waterbirds in the Western Palearctic and Southwest Asia in 1997, 1998 and 1999. Results from the International Waterbird Census. *Wetlands International Global Series N° 11*. Wageningen.
- Green, A. J. & Hughes, B. 1996. Action plan for the White-headed Duck *Oxyura leucocephala*. – In: Herdia, B., Rose L. & Painter M. (Eds.). Globally threatened birds in Europe. *Council of Europe Publishing, Strasbourg*, 119-146.
- Guillemain, M., Fritz, H. & Blais S. 2000. Foraging methods can affect patch choice: an experimental study in Mallard (*Anas platyrhynchos*). *Behav. Process.* 50:123-129.
- Guillemain, M., Fritz, H. & Duncan, P. 2002. Foraging strategies of granivorous dabbling ducks wintering in protected areas of the French Atlantic coast. *Biodiv. Cons.*, 11: 1721-1732.
- Heitmeyer, M.E. & Fredrikson, L.H. 1981. Do wetland conditions in the Mississippi Delta hardwoods influence Mallard recruitment? *Trans. N. Amer. Wildl. Nat. Resources Conf.*, 46 : 44-57.
- Heitmeyer, M.E. 1988. Body composition of female mallards in winter in relation to annual cycle events. *The Condor*, 90 : 669-680.

- Houhamdi, M. & Samraoui, B. 2001. Diurnal time budget of wintering Teal (*Anas crecca*) at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl*, 52: 87-96.
- Houhamdi, M. & Samraoui, B. 2003. Diurnal behaviour of wintering Wigeon *Anas penelope* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl*, 54: 51-62.
- Houhamdi, M. & Samraoui, B. 2008. Diurnal and nocturnal behaviour of ferruginous duck *Aythya nyroca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Ardeola* 55: 59-69.
- Houhamdi, M. et Samraoui, B. 2002. Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des oiseaux (Algérie). *Alauda*, 70: 301-310.
- Hughes, B., Henderson, I. & Robertson, P. 2006. Conservation of the globally threatened white headed duck, *Oxyura leucocephala*, in the face of hybridization with the North American ruddy duck, *Oxyura jamaicensis*; results of a control trial, *Acta Zoologica Sinica*, 52(Supplement): 576-578.
- 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 *Oxyura leucocephala*. *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.
- Losito, M.P., Mirarchi E. & Baldassarre G.A. 1989. New techniques for time-activity studies of avian flocks in view-restricted habitats. *J. Field. Ornithol.*, 60, 388-396.
- Madsen, J. 1988: Autumn feeding ecology of herbivorous wildfowl in the Danish Wadden Sea, and impact of food supplies and shooting on movements. *Danish Review of Game Biology*, 13 (4), 32 pp.
- Mayache B., Houhamdi M. et Samraoui B. (2008). Ecologie des Sarcelles d'hiver *Anas crecca* hivernants dans l'éco-complexe de zones humides de Jijel (Nord-Est de l'Algérie). *EJSR*, 21 (1): 104-119.
- Menaia, Z & Awamri, W .2010. *Etude de l'écologie de la reproduction de la poule d'eau (Gallinula chloropus) au niveau de lac Tonga*. Mémoire de Master 2. Univ 8 Mai 1945, Guelma.

- Muñoz-Fuentes, V., Vilà, C., Green, A.J., Negro, J.J. & Sorenson M.D. 2007. Hybridization between white-headed ducks and introduced ruddy ducks in Spain. *Molecular Ecology* 16: 629–638.
- Nergiz, H. et Tabur, M. A. & Ayvaz, Y. 2011. Nest site selection and reproductive success of white-headed (*Oxyura leucocephala* Scopoli, 1769) in the Van Lake (Turkey). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(3): 2011, Page: 546-551.
- Newton, I. 1998. *Population limitation in birds*. Ed. Academic Press, London. 597p.
- Newton, I. 2004. Population limitation in migrants. *Ibis*, 146 : 197– 226.
- Owen, M. & Black, J. M. 1990. *Waterfowl Ecology*. Ed. Blackie, Glasgow & London. 194p.
- OZENDA, P. 1982. *Les végétaux dans la biosphère*. Paris, France, Doin Éditeurs, 431 p.
- Pawlina, I. M., Boag, D. A. & Robinson, F. E. 1993. Population structure and changes in body mass and composition of mallards (*Anas platyrhynchos*) wintering in Edmonton, Alberta. *Can. J. Zool*, 71 (11): 2275-2281.
- 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. Univ du Québec à Montréal. Service des bibliothèques.
- Rufray, X. Deceuninck, B. & Jourde, P.H. 2000. Les ZICO de France métropolitaine : un outil pour le suivi des espèces patrimoniales et la protection de leurs habitats. *Ornithos*, 7 : 19 –29.
- 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. & Belair, G. de. 1997. The Guerbes-Senhadja wetlands: Part I. An overview. *Ecologie*, 28 (3): 233-250.
- Samraoui, B. & Samraoui, F. 2008. An ornithological survey of Algerian Wetlands; Important Bird areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58: 71-98.
- Samraoui, F., Alfarhan, Ahmed H., AL-Rasheid, Khaled A. S. & Samraoui, B. 2011. An appraisal of the status and distribution of waterbird of Algeria: Indicators of global changes?. *Ardeola*, 58(1), 2011, 137-163.
- 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.
- Sillett, T.S., Holmes R.T., Sherry T.W. 2000. Impacts of Global Climate Cycle on Population Dynamics of a Migratory Songbird. *Science*, 288:2040-2042
- Tamisier, A., Béchet, A. & Jarry, G. 2003. Effets du dérangement par la chasse sur les oiseaux d'eau, revue de littérature. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 58 : 435-449.
- Tamisier A. 1974. Etho-écological studies of Teal wintering in the Camargue (Rhône delta, France). *Wildfowl* 25: 122-133.
- Tamisier A. 1978. The functional units of wintering ducks: A spatial integration of their comfort and feeding requirements. *Verh. Orn. Ges. Bayern* 23: 229-238.
- Tamisier, A. & Dehorter, O. 1999. *Camargue, Canards et foulques. Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hivernage.* Centre Ornithologique du Gard, Nîmes. 369p.
- Tamisier, A. & Tamisier, M.C. 1981. L'existence d'unités fonctionnelles démontrée chez les Sarcelles d'hiver en Camargue par la biotélémétrie. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 35 : 563-579
- Tamisier, A. 1972a. Rythmes nyctéméraux des Sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda*, 2: 107-135.
- Tamisier, A. 1972b. Rythmes nyctéméraux des Sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda*, 2: 235-256.
- 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.
- 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.
- Tucker, G.M. & Heath, M.F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status.* Birdlife International, Cambridge.
- **Webographie**
- [1] [http://www.paris.fr/loisirs/nature-et-biodiversite/oiseaux-parisiens/comment-protoger-les-oiseaux-en-periode-hivernale/rub\\_9570\\_stand\\_92512\\_port\\_23558](http://www.paris.fr/loisirs/nature-et-biodiversite/oiseaux-parisiens/comment-protoger-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.npd.fr/fichiers/documents/fiches/denombrement\\_hivernal\\_oiseaux\\_eau.pdf](http://www.observatoire-biodiversite.npd.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>
- [8] [http://www.google.fr/imgres?q=les+canards&num=10&hl=fr&gbv=2&biw=1280&bih=710&tbm=isch&tbnid=jQOq93Mxh9jSHM:&imgrefurl=http://www.fotoplatforma.pl/index.php%3Fa%3D18%26pokaz%3D52%26lg%3Dfr&docid=IJrNezSJfW-lBM&imgurl=http://www.fotoplatforma.pl/foto\\_galeria/1849\\_DSCN8307.jpg&w=370&h=278&ei=TohUT5n0CMT0tAb\\_x-jnCw&zoom=1](http://www.google.fr/imgres?q=les+canards&num=10&hl=fr&gbv=2&biw=1280&bih=710&tbm=isch&tbnid=jQOq93Mxh9jSHM:&imgrefurl=http://www.fotoplatforma.pl/index.php%3Fa%3D18%26pokaz%3D52%26lg%3Dfr&docid=IJrNezSJfW-lBM&imgurl=http://www.fotoplatforma.pl/foto_galeria/1849_DSCN8307.jpg&w=370&h=278&ei=TohUT5n0CMT0tAb_x-jnCw&zoom=1)
- [9] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/fuligule.nyroca.html>
- [10] <http://www.oiseaux.net/photos/gilbert.blaising/fuligule.nyroca.1.html#monde>
- [11] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/fuligule.nyroca.html>
- [12] [http://assets.wwf.ch/custom/arten/Fuligule\\_nyroca.pdf](http://assets.wwf.ch/custom/arten/Fuligule_nyroca.pdf)
- [13] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/canard.souchet.html>
- [14] <http://www.oiseaux.net/photos/patrick.marques/canard.souchet.1.html#monde>
- [15] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/canard.souchet.html>
- [16] <http://educatif.eau-et-rivieres.asso.fr/pdf/canard-souchet-vf.pdf>
- [17] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/fuligule.milouin.html>
- [18] <http://rene.dumoulin.oiseaux.net/fuligule.milouin.1.html#monde>
- [19] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/fuligule.milouin.html>
- [20] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/canard.colvert.html>
- [21] <http://michel.lamarche.oiseaux.net/canard.colvert.20.html#monde>
- [22] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/canard.colvert.html>
- [23] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/canard.chipeau.html>
- [24] <http://michel.lamarche.oiseaux.net/canard.chipeau.1.html#monde>
- [25] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/canard.chipeau.html>
- [26] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/fuligule.morillon.html>
- [27] <http://www.oiseaux.net/photos/aurelien.audevard/fuligule.morillon.2.html#monde>
- [28] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/fuligule.morillon.html>
- [29] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/erismature.a.tete.blanche.html>

- [20] <http://www.oiseaux.net/photos/vincent.palomares/erismature.a.tete.blanche.6.html#monde>
- [31] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/erismature.a.tete.blanche.html>
- [32] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/sarcelle.d.hiver.html>
- [33] <http://alain.chappuis.oiseaux.net/sarcelle.d.hiver.1.html#monde>
- [33] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/sarcelle.d.hiver.html>
- [35] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/canard.siffleur.html>
- [36] <http://www.oiseaux.net/photos/aurelien.audevard/canard.siffleur.18.html#monde>
- [37] <http://www.oiseaux.net/oiseaux/distribution/canard.siffleur.html>
- [38] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Comportement>
- [39] [http://www.aren.asso.fr/dossiers/oiseauxmigr/oiseaux\\_migrateurs.html](http://www.aren.asso.fr/dossiers/oiseauxmigr/oiseaux_migrateurs.html)
- [40] [http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/risque\\_animalier/prevention.php](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/risque_animalier/prevention.php)
- [41] <http://baladesnaturalistes.hautetfort.com/tag/anatid%C3%A9s>
- [42] <http://www.robertviseur.be/news-20090724.php>
- [43] [http://jean.michel.peers.oiseaux.net/canard.chipeau.2.html\\*](http://jean.michel.peers.oiseaux.net/canard.chipeau.2.html*)
- [44] [http://www.google.fr/imgres?q=t%C3%A9te+et+bec+des+canard+sous+l%27eau&um=1&hl=fr&biw=1280&bih=667&tbn=isch&tbnid=Yil8mMA-RBDblM:&imgrefurl=http://www.expressio.fr/expressions/il-ne-faut-pas-prendre-les-enfants-du-bon-dieu-pour-des-canards-sauvages.php&docid=mQiPKCsjn8mJyM&imgurl=http://nosyeux.canalblog.com/images/canard3.jpg&w=800&h=668&ei=QuIUT\\_jwHInStAa-w-TrCw&zoom=1](http://www.google.fr/imgres?q=t%C3%A9te+et+bec+des+canard+sous+l%27eau&um=1&hl=fr&biw=1280&bih=667&tbn=isch&tbnid=Yil8mMA-RBDblM:&imgrefurl=http://www.expressio.fr/expressions/il-ne-faut-pas-prendre-les-enfants-du-bon-dieu-pour-des-canards-sauvages.php&docid=mQiPKCsjn8mJyM&imgurl=http://nosyeux.canalblog.com/images/canard3.jpg&w=800&h=668&ei=QuIUT_jwHInStAa-w-TrCw&zoom=1)
- [45] <http://linotte.over-blog.fr/article-la-tete-sous-l-eau-71438223.html>
- [46] <http://www.fond-ecran-image.com/galerie-membre,oiseau-canard-colvert,canard-la-tete-dans-l-eau.jpg.php>
- [47] <http://www.pascal-marguet.com/pages/news/numero166.htm>
- [48] <http://www.oiseaux.net/dossiers/yves.thonnerieux/sommeil.des.canards.html>
- [49] <http://www.natureenfrance.fr/oiseaux.php?id=72>
- [50] <http://www.fond-ecran-image.com/galerie-membre,oiseau-canard-mandarin,mandarin-dort.jpg.php>

- [51] [http://www.google.fr/imgres?q=canards&start=98&hl=fr&gbv=2&biw=1280&bih=710&tbn=isch&tbnid=Zf-jc8UTJZwnAM:&imgrefurl=http://moineaudepartis.com/oiseaux/palmipedes/canard-colvert/2004.html&docid=UfLJITWaBpaqaM&imgurl=http://moineaudepartis.com/oiseaux/palmipedes/canard-colvert/CanardsEtCluie\\_0815.jpg&w=640&h=480&ei=sNdVT-7dG4LtQai2\\_DYBg&zoom=1](http://www.google.fr/imgres?q=canards&start=98&hl=fr&gbv=2&biw=1280&bih=710&tbn=isch&tbnid=Zf-jc8UTJZwnAM:&imgrefurl=http://moineaudepartis.com/oiseaux/palmipedes/canard-colvert/2004.html&docid=UfLJITWaBpaqaM&imgurl=http://moineaudepartis.com/oiseaux/palmipedes/canard-colvert/CanardsEtCluie_0815.jpg&w=640&h=480&ei=sNdVT-7dG4LtQai2_DYBg&zoom=1)
- [52] <http://birder-du-nord.over-blog.fr/90-index.html>
- [53] [http://www.google.fr/imgres?q=toilette+canards&hl=fr&sa=X&gbv=2&biw=1280&bih=710&tbn=isch&tbnid=wDgTQQs59XEsMM:&imgrefurl=http://un-chat-passant-parmi-les-livres.blogspot.com/2011/03/souvenirs-dune-balade-dominicale-2.html&docid=\\_afcExJ-jRG\\_2M&imgurl=http://l.bp.blogspot.com/-dWMxl2RDQJQ/TXXRNqzjZII/AAAAAAAAAAImU/v5xKDFMi370/s1600/canard%25252B%252525C3%252525A0%25252B%25252Bsa%25252Btoilette%25252B50G.jpg&w=1084&h=807&ei=B-dVT7KmDYLS4QTI1pCvCg&zoom=1](http://www.google.fr/imgres?q=toilette+canards&hl=fr&sa=X&gbv=2&biw=1280&bih=710&tbn=isch&tbnid=wDgTQQs59XEsMM:&imgrefurl=http://un-chat-passant-parmi-les-livres.blogspot.com/2011/03/souvenirs-dune-balade-dominicale-2.html&docid=_afcExJ-jRG_2M&imgurl=http://l.bp.blogspot.com/-dWMxl2RDQJQ/TXXRNqzjZII/AAAAAAAAAAImU/v5xKDFMi370/s1600/canard%25252B%252525C3%252525A0%25252B%25252Bsa%25252Btoilette%25252B50G.jpg&w=1084&h=807&ei=B-dVT7KmDYLS4QTI1pCvCg&zoom=1)
- [54] [http://www.fond-ecran-image.com/galerie-membre\\_oiseau-canard-colvert\\_vol-de-canardsjpg.php](http://www.fond-ecran-image.com/galerie-membre_oiseau-canard-colvert_vol-de-canardsjpg.php)
- [55] [http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/risque\\_animalier/prevention.php](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/risque_animalier/prevention.php)
- [56] [http://www.google.fr/imgres?q=les+zones+humides+de+l%27alg%C3%A9rie&um=1&hl=fr&biw=1280&bih=675&tbn=isch&tbnid=8jdBCRTpesDeFM:&imgrefurl=http://www.dgf.gov.dz/zones\\_humides/index.php&docid=Z93t\\_iFnaD3CeM&imgurl=http://www.dgf.gov.dz/zones\\_humides/images/atlas.jpg&w=452&h=478&ei=qvKOT8L4HZS6hAee2vHRCA&zoom=1](http://www.google.fr/imgres?q=les+zones+humides+de+l%27alg%C3%A9rie&um=1&hl=fr&biw=1280&bih=675&tbn=isch&tbnid=8jdBCRTpesDeFM:&imgrefurl=http://www.dgf.gov.dz/zones_humides/index.php&docid=Z93t_iFnaD3CeM&imgurl=http://www.dgf.gov.dz/zones_humides/images/atlas.jpg&w=452&h=478&ei=qvKOT8L4HZS6hAee2vHRCA&zoom=1)