

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université de Blida 1

**Faculté des Sciences de la Nature et de la vie
Département de Biologie des populations et des organismes**



Mémoire

**De fin d'Étude en vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Biologie
Option : Biodiversité et développement durable**

Thème

**Dénombrement des oiseaux d'eau du lac de Réghaia et Ecologie de
l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala***

Présenté par :
- Sabrina GACEM

Soutenue publiquement le : 27 juin 2016

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme ABDUL HUSSEIN A.	Maître de Conférences B / BIOT	Univ. Blida 1
Promoteur : Mr. BENDJOUDI D.	Maître de Conférences A / BPO	Univ. Blida 1
Examinatrice : Mme OUARAB S.	Maître de Conférences A / BPC	Univ. Blida 1

2015 /2016

Table des matières

Liste des tableaux et figures

Résumé

Introduction 1

Chapitre I: Zone humide de Réghaia, écologie de l'Érismature à tête blanche.....3

1.1.- Zones humides.....4

1.1.1.- Définition d'une zone humide 4

1.1.2.- La Convention relative aux zones humides d'importance internationale 4

1.1.3.- Typologie des zones humides en Algérie 6

1.2.- Zone humide de Reghaia6

1.2.1.- Situation géographique de la région d'étude 6

1.2.2.- Description du marais de Reghaia 7

1.2.3.- Inscription du lac sur la liste Ramsar 9

1.2.4.- Interêt de la zone humide de Réghaia..... 10

1.2.5.- Facteurs abiotiques du marais de Réghaia..... 11

1.2.6.- Facteurs biotiques du marais de Réghaia 16

1.2.7.- Les principaux facteurs de dégradation du lac de Réghaia 17

1.3.- Ecologie de l'Érismature à tête blanche "Oxyura leucocephala" 19

1.3.1.- Systématique 19

1.3.2.- Identification 19

1.3.3.- Chant 20

1.3.4.- Biométrie 20

1.3.5.- Comportement 20

1.3.6.- Écologie d'*Oxyura leucocephala* 21

1.3.7.- Aire de distribution..... 22

1.3.8.- Population en Algérie 23

1.3.9.-Statut international 24

1.3.10.Statut en Algérie 24

ChapitreII: Matériels et méthodes..... 25

2.1.- Objet de l'étude 26

2.2.- Dénombrement des oiseaux d'eau du lac de Réghaia 26

2.2.1.- Importance du dénombrement des oiseaux d'eaux 26

2.2.2 - Méthode d'échantillonnage 27

2.2.3 - Fréquence d'échantillonnage..... 27

2.2.4 - Matériel utilisé..... 27

2.2.5 - Choix des postes d'observation..... 28

2.3.- Occupation spatiale du lac de Réghaia par l'Érismature à tête blanche..... 29

2.4- Etude des rythmes d'activités diurnes de l'Érismature à tête blanche..... 30

2.4.1 - Importance de l'étude du rythme d'activité..... 30

2.4.2- Méthodes d'échantillonnage..... 30

2.5.- Exploitations des données obtenus par les indices écologiques 32

2.5.1.- Richesse spécifique « S » 32

2.5.2.- Richesse moyenne (s)..... 32

2.5.3.- Fréquences centésimales (F) ou abondances relatives (AR). 32

2.5.4.- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') 32

2.5.5.- Indice d'Équitabilité (E)..... 33

Chapitre III: Résultats et discussions .	34
3.1.- Dénombrement des oiseaux d'eau du lac de Réghaià.....	35
3.1.1. Richesse totale	35
3.1.2.- Evolution des effectifs du peuplement avien.....	36
3.1.3.- Richesse spécifique	37
3.1.4.- Abondance relative.....	38
3.1.5.- Indice de diversité de Shannon-Weaver	40
3.1.6.- Indice d'Equitabilité	41
3.2.- Dynamique de la population, bilan des rythmes d'activité de l'Erismature à tête blanche.....	42
3.2.1.- Dynamique de la population d' <i>Oxyura leucocephala</i>	42
3.2.2.- Bilans des rythmes d'activités.....	45
3.3.- Occupation spatiale	49
Conclusion.....	52
Références Bibliographiques.....	56
Annexes	62

Liste des tableaux , figures et annexes

Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition des zones humides en Algérie	6
Tableau 2: Statut phénologique des espèces d'oiseaux du Lac Réghaïa	17
Tableau 3: Historique du classement de l'Erismature à tête blanche sur la liste rouge de l'UICN (2010)	24
Tableau 4: Modèle de fiche de relevés d'activités de l'Erismature à tête blanche	32
Tableau 5: Liste systématique des oiseaux d'eau recensés dans le lac de Réghaïa.	36
Tableau 6: Abondance relative des oiseaux d'eau dénombrés de janvier à mai 2016 dans la zone humide de Réghaïa	40

Liste des figures

Figure 1: Zones humides algériennes d'importance internationale (DGF, 2004)	5
Figure 2: Carte de la réserve naturelle du lac de Réghaïa (DGF, 2004)	8
Figure 3: Températures en 2015 à Dar EL-Beida (infoclimat.fr)	13
Figure 4: Précipitations en 2015 à Dar El-Beida (infoclimat.fr)	13
Figure 5: Diagramme ombrothermique du marais de Réghaïa juin 2015-Mai 2016 (Gacem)	14
Figure 6: Localisation de la région d'étude sur climagramme d'Emberger (Boulaouad, 2014)	16
Figure 7: Photo montrant la pollution au niveau du lac de Réghaïa (Originale)	18
Figure 8: Photo Erismature à tête blanche (HEINZEL et al 2005)	20
Figure 9: Aire de répartition de l'Erismature à tête blanche en Afrique et en Eurasie Occidentale (Scott et Rose, 1996)	23
Figure 10: Télescope ou longue vue à trépied (originale)	29
Figure 11: Points d'observation pour le recensement et dénombrement d'oiseaux au lac de Réghaïa (Google Earth)	30
Figure 12: Évolution des effectifs du peuplement d'oiseaux d'eau à Réghaïa	38
Figure 13: Évolution de la richesse spécifique du peuplement avien du lac de Réghaïa	39
Figure 14: Evolution de l'indice de diversité de Shannon du peuplement avien au lac de Réghaïa	42

Figure 15: Evolution de l'indice d'équitabilité du peuplement avien au lac de Réghaia	43
Figure 16: Evolution mensuelle de l'Erismature à tête blanche au lac de Réghaia	44
Figure 17: Groupe d'érismature à tête blanche observe au lac de Réghaia (Originale, 2016)	45
Figure 18: Bilans des rythmes d'activités de l'Erismature à tête blanche au lac de Réghaia	47
Figure 19: Activités mensuelles de l'Erismature à tête blanche au lac de Réghaia	48
Figure 20: Différentes activités journalières observées chez l'Erismature à tête blanches.	49
Figure 21: Occupation spatial du lac par l'Erismature à tête blanche	51
Figure 22: Groupes d'Erismature à tête blanches en compagnie a des milouins (originale)	52

Liste des Annexes

Annexe 1 : Liste des espèces d'oiseaux protégées de la zone humide du Lac de Réghaïa	63
Annexe 2 : Abondance relative en % de janvier à mai 2016 des oiseaux protégées de la zone humide du Lac de Réghaïa	64
Annexe 3 : Effectifs par famille de fevrier à mai 2016	65
Annexe 4 : Tableau des températures DAR EL BEIDA 2015 (infoclimat.fr)	
Annexe 5 : Tableau des précipitations DAR EL BEIDA 2015 (infoclimat.fr)	
Annexe 6 : Liste des espèces floristiques inventoriées dans la zone humide de Réghaïa (BOUAM, 1989; BOUMEZBEUR, 2002; DERGHAL, 2009)	

Introduction

L'équilibre écologique des milieux aquatiques, comme indicateur de leur qualité et maillon essentiel de la chaîne alimentaire. Ce sont les ornithologues qui, dans les années soixante, envisagent des solutions pour lutter contre la destruction des zones humides et ses conséquences sur les oiseaux et plus globalement, sur la biodiversité et l'homme. Ces oiseaux d'eau qui migrent entre différentes régions pour profiter de l'abondance saisonnière de nourriture. Durant leurs migrations, ces oiseaux d'eau franchissent des frontières politiques qui, si elles n'ont pour eux aucune signification en tant que telles, influent toutefois fortement sur leurs chances de survie annuelle, chaque pays ayant des politiques différentes en matière de conservation et de chasse (DGF, 2004).

En Algérie, la conservation des espèces et des habitats a commencé dès les années 70, cet intérêt accordé à la protection de l'environnement a amené notre pays à créer : 08 parcs nationaux ; 04 réserves de chasse ; 01 réserve naturelle ; 42 zones humides classées sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationales et 18 zones humides en cours de classement sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationales (La Haye, 1995).

L'Algérie comprend également d'importants sites de reproduction de plusieurs espèces rares, en voie de disparition ou restreintes à un biome limité comme le Lac de Réghaia qui abrite, l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* (Spaans *et al.*, 1976 ; Jacob, 1980).

Cependant, l'absence de données sur la répartition, l'écologie de reproduction et la tendance des populations ont rendu difficile l'élaboration de conclusions sur l'état de conservation de certaines espèces ainsi que la rédaction de plans d'action pour les espèces menacées par la pression humaine sur les zones humides algériennes.

Les principales zones humides Algériennes se situent sur deux grandes voies de migration de Fly-Way internationale de l'atlantique Est et de l'Algérie Nord. Jouent un important rôle de relais entre les deux obstacles constitués par la mer méditerranée d'une part et le Sahara d'autre part, pour la faune migratrice (Anonyme, 2004)

L'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* est le seul Érismature (*Oxyurini*) indigène du Paléarctique. L'espèce est menacée d'extinction à l'échelle mondiale, classée "En danger" par l'UICN (Groombridge, 1993) et Birdlife International (2004). Elle figure

également dans la directive de l'Union européenne sur la conservation des oiseaux sauvages (Bird Directive), la convention de Bern, la convention de Bonn et la convention CITES (Convention on International Trade in Endangered Species).

L'Algérie compte parmi les pays qui renferment un effectif significatif d'Érismature à tête blanche. Au XIXe siècle, elle y était une espèce très commune (Heim de Balsac et Mayaud 1962 ; Isenmann et Moali, 2000). En 1847, Malherbe la note en grand nombre, particulièrement dans la province de Bône (ancien nom d'Annaba) et cite plus particulièrement le lac Fetzara. Selon Samraoui (2008), l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* fréquente le Lac Oubeïra, le Lac Tonga, le Lac des oiseaux, le Fetzara, Hadj Tahar, Timerganine, (Guerbes-Senhadja) (sites Ramsar), Salines, Boussehra, Dayet Morcelly, Boulehilet, Tazougart, le réservoir de Bougrara (non protégés).

Rien n'était connu sur l'écologie de l'Érismature à tête blanche au lac de Réghaia. C'est dans cette optique, que nous avons penchés a travaillé sur l'érismature à tête blanche au niveau de la zone humide de Réghaia d'abord déterminer son statut, sa tendance démographique et son occupation spatiale sur le site. Il faut rappeler que l'espèce a été suivie de janvier à juin 2016. Nous avons étudié pour la première fois le comportement diurne de l'Érismature à tête blanche sur le Lac de Réghaia, ainsi également cherché les différents facteurs qui influencent le comportement de l'espèce.

Les dénombrements réguliers effectués portés sur les espèces aviennes prennent toutes leurs significations dès lors que l'on cherche à connaître la richesse potentielle d'un milieu aquatique, et que l'on veut analyser les facteurs écologiques responsables des fluctuations des populations d'oiseaux d'eau.

Ce manuscrit est structuré en quatre chapitres dont le premier porte sur les zones humides, le site d'étude (Lac de Réghaia) et le modèle biologique (*Oxyura leucocephala*). Le deuxième chapitre traite sur la méthodologie de travail et le matériel utilisé. Le troisième chapitre expose les résultats et les discussions du dénombrement des oiseaux d'eau au niveau du lac, les rythmes d'activités diurnes de l'Érismature, et de l'occupation spatio-temporelle de cet anatidé dans le lac de Réghaia. Enfin, l'étude est clôturée par une conclusion qui se termine par des perspectives.

**Chapitre I:
Zone humide de Réghaia, écologie de
l'Erismature à tête blanche**

1.1.- Zones humides

1.1.1.- Définition d'une zone humide

Tout « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire » dont « la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » est considéré comme une zone humide (Johnson, 2012).

Au sens de la convention de Ramsar: « Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires. L'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas les six mètres » (article 1.1 de la Convention Ramsar (Anonyme, 2003).

1.1.2.- La Convention relative aux zones humides d'importance internationale

Signée à Ramsar (Iran) en 1971, vise à assurer l'utilisation rationnelle et durable des ressources en zones humides et à garantir leur conservation. Le Canada et la France y ont adhéré respectivement en 1981 et en 1986. En 20 ans, près de 800 zones humides d'importance internationale ont été désignées, notamment des zones transfrontalières ou des voies de migration d'oiseaux ou de poissons. Ce texte fondamental déclare que les parties contractantes, reconnaissant l'interdépendance de l'homme et de son environnement ; considérant les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateurs du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau .

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. La position géographique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confèrent une importante richesse de zones humides. Sa configuration physique s'est traduite globalement par une zonation latitudinale caractérisée par l'existence de plusieurs types de climats sur lesquels l'influence méditerranéenne s'atténue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer.

L'autorité de la Convention de Ramsar en Algérie, la Direction Générale des Forêts, a procédé au classement de 42 sites sur la Liste de la Convention de Ramsar des zones humides d'importance internationale, englobant une superficie totale de 2 959 000 ha (Fig. 1). Le classement de ces sites est intervenu entre 1982 et 2004. Dix huit autres sites sont proposés pour classement et normalement l'Algérie comptera d'ici la fin 2011 une soixantaine de zones humides classées.

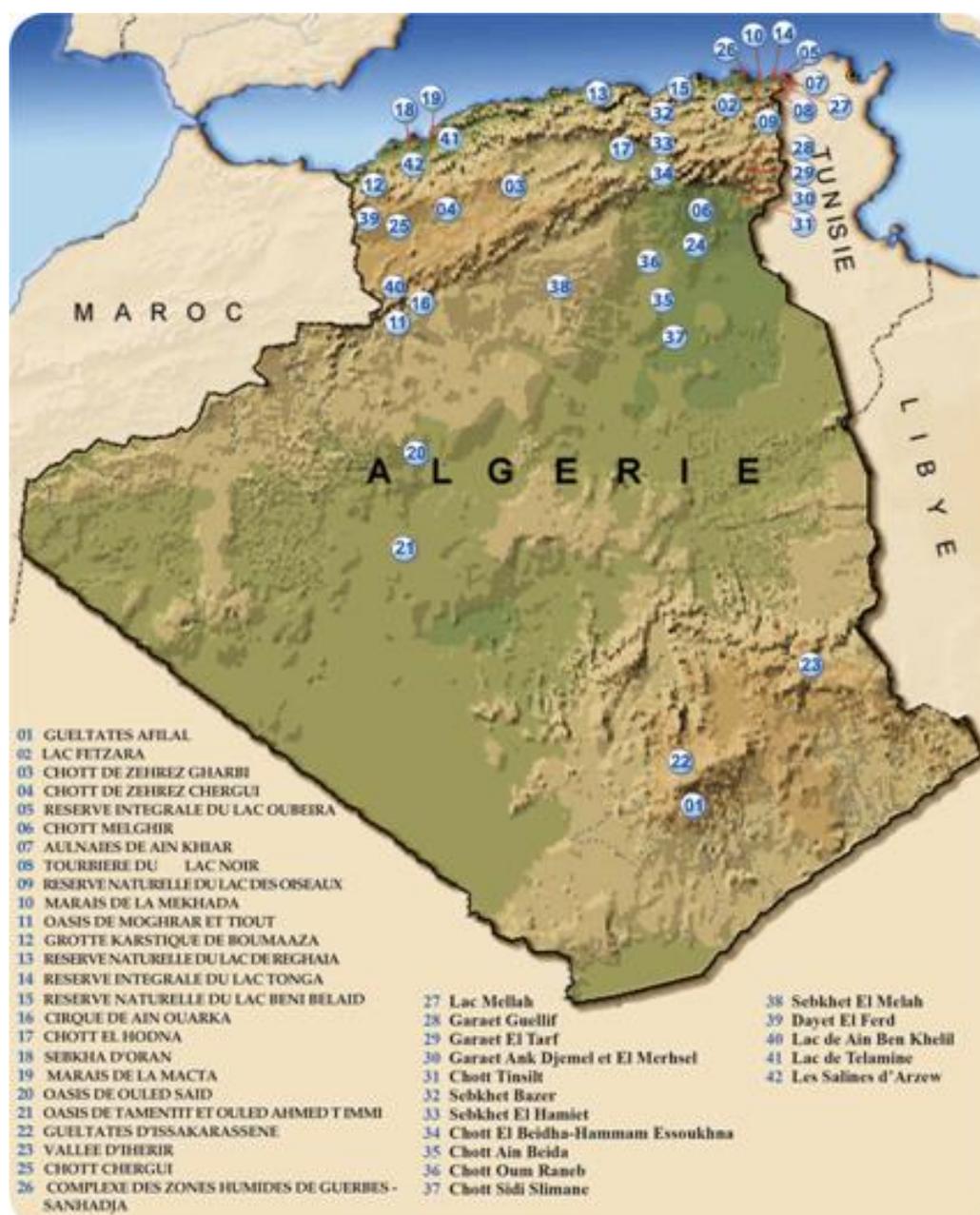


Figure 1 – Zones humides algériennes d'importance international (DGF, 2004)

1.1.3.- Typologie des zones humides en Algérie

La position géographique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confèrent une importante richesse de zones humides. Sa configuration physique s'est traduite globalement par une zonation latitudinale caractérisée par l'existence de plusieurs types de climats sur lesquelles l'influence méditerranéenne s'atténue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer. Cette diversité de climat a engendré une grande diversité d'écosystèmes de zones humides (DGF.2004)

L'actualisation en 2006, du recensement des zones humides en Algérie a permis de dénombrer 1451 zones humides dont 762 naturelles et 689 artificielles, réparties comme suit (tableau 1).

Tableau 1 - Répartition des zones humides en Algérie

Lac	41	Tourbière	2
Sebkha	22	Salines	2
Marais	19	Guelta	23
Mare/marécage	79	Daya	19
Chott	43	Garaa	37
Cours d'eau	236	Plaine d'inondation	9
Dune littorale	1	Oasis (artificielles)	314
Forêt humide	16	Zones humides artificielles	375
Lagune	1	Divers	212

(La Haye, 1995)

1.2.- Zone humide de Réghaia

1.2.1.- Situation géographique de la région d'étude

La région de Réghaia est située à la limite Nord-Est de la Mitidja. Elle se trouve à 30 Km à l'Est d'Alger et à 14 Km à l'Ouest de la ville de Boumerdes (Chebli, 1971). Cette région est limitée à l'Ouest par la ville de Bordj-El-Bahri, à l'Est par la ville de Boudouaou, au Sud par la route nationale n°5 reliant Alger à Constantine et au Nord par la mer méditerranée. Pour ce qui est du lac de Réghaia ces coordonnées géographiques sont 3° 19' à 3° 21' de longitude Est et 36° 45' à 36° 48' de latitude Nord. Le marais de Réghaia lui-même est limité à l'Ouest par la localité de la tribu d'Ain-Kahla, à l'Est par deux fermes Afrat et Mokfi, au Sud-Est par la ferme Cohade, au Sud par la deuxième ferme Mokfi et au Nord par la mer Méditerranée (Meriem, 1985). Il est accessible à l'Ouest par la route de la plage d'El-Kadous, à l'Est par la route de Réghaia plage et au Sud par la route nationale n° 24 reliant Ain-Taya à Boumerdes. Le site d'étude fait partie de la circonscription administrative de

Rouïba et se trouve à cheval sur deux communes, en l'occurrence, la commune de Réghaia dont le chef lieu se trouve à moins de 1Km au Sud de cette zone et la commune de Heuraoua au Sud-Ouest du lac dont le chef lieu de ses agglomérations font limites à la zone humide de Réghaia (Aguenini et Bendjaballah, 2005).

1.2.2.- Description du marais de Reghaia

D'après Jacob (1979), l'Algérie centrale possède deux zones humides d'intérêt ornithologique. Elles sont représentées par le lac de Boughzoul situé à vol d'oiseau à une centaine de Kilomètres de la mer et le marais de Réghaia sis au bord de la Méditerranée, dernier vestige des marécages de la Mitidja.

Le lac de Réghaia est une zone humide côtière correspondant à l'estuaire de l'Oued Réghaia qui se déverse dans la méditerranée et traverse les collines sahéliennes et finalement se heurte sur le littoral à un cordon dunaire qui le barre. Aujourd'hui, ces dunes sont doublées, à quelques 600 m en amont d'une digue artificielle qui transforme radicalement le faciès du marais originel. Le niveau d'eau de la zone marécageuse située en aval de la digue est en moyenne de l'ordre de quelques dizaines de centimètres depuis l'automne jusqu'au printemps ; en été l'assèchement paraît assez régulier (Ledan *et al.*, 1979).

Le lac de Réghaia se présente sous la forme d'un bassin longitudinal d'une profondeur de 7 à 9 mètres (Bouam, 1989).

L'ensemble du site s'étend sur 3Km de long selon un axe nord-Sud pour 500m de large, donnant une superficie comprise entre 100 et 150 hectares pour le marais proprement dit dont une bonne moitié en eau libre (Ledant *et al.*, 1979). Avec une capacité d'eau de 4 millions de m³ (Derghal et Guendez, 1999 in Chebli, 1971).

Les proches alentours du marais comprennent des champs, des friches, des bosquets d'Eucalyptus et un maquis qui est composé principalement de (*Pistacia lentiscus* et *Olea europea*). Notons, également, la présence d'un centre cynégétique au Nord-Est de la berge.

La petite île Agueli, rocher connu également sous le nom de "Hadjret Bounettah" est une formation rocheuse qui se trouve face au marais à une distance d'un Kilomètre de la côte, offre au site un intérêt écologique important qui se prête aux échanges du point de vue ornithologique avec le lac (Akli, 2008) (Fig. 2).

Types de zones humides par ordre d'importance:

O : lac d'eau douce permanent Tp : Marais d'eau douce permanent Ts : Marais d'eau douce saisonnier
N : Oueds (cours d'eau saisonniers) A : Eaux marines peu profondes E : Rivages de sable fin.
D : île rocheuse Y : Sources d'eau douce

1.2.3.- Inscription du lac sur la liste Ramsar

Le lac de Réghaia a été inscrit en novembre 2002 lors de la huitième conférence des parties contractantes à valence en Espagne.

Nous rappelons ci-après les trois critères de la convention de Ramsar, pour les oiseaux, qui ont permis de classer et d'intégrer le site d'étude avec les sites humides d'importance internationale du réseau Ramsar.

a.- Critère 1 : Le marais côtier de Réghaia, considéré depuis longtemps comme un site d'importance internationale, dernier vestige de l'ancienne Mitidja, est actuellement l'unique zone humide de la région biogéographique de l'Algérois. Il fait face directement à la mer Méditerranée, permettant ainsi de jouer un rôle d'étape qualitative majeure pour les oiseaux migrateurs après la traversée de la Méditerranée et celle du Sahara. Son intérêt est donc souligné par son isolement géographique et sa position à mi-chemin entre les voies migratoires classiques de Gibraltar et du détroit Sicilo-Tunisien. C'est également la seule zone humide ayant échappé aux opérations d'assèchement qui, durant l'époque coloniale, ont fait disparaître les lacs de la Plaine de la Mitidja, notamment le lac Halloula et les petits marais de la Ressauta.

b.- Critère 2 : Le site abrite 04 espèces rares, deux d'entre elles sont classées espèces vulnérables sur la liste rouge de l'IUCN à savoir *Aythya nyroca* (Fuligule nyroca) et *Marmaronetta angustirostris* (Sarcelle marbrée), alors que la troisième, *Oxyura leucocephala*, est classée sur la liste d'espèces menacées d'extinction, et *Porphyrio porphyria* (Talève sultane) figurant dans la catégorie rare.

c.- Critère 3 : Le site abrite des espèces végétales et animales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'Afrique du Nord et de la Méditerranée . Le lac en question a révélé dans le passé, malgré sa taille réduite, une richesse et une diversité insoupçonnées non seulement en migrateurs et hivernants mais aussi en nicheurs rares comme la poule sultane (*Porphyrio porphyrio*), le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), la sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*) et le blongios nain (*Iscobrychus minutus*) (Taleb *et al.*, 2003).

1.2.4.- Interêt de la zone humide de Réghaia

Les zones humides jouent un rôle environnemental clé et procurent de nombreux avantages, culturelles, scientifiques, économiques et même touristiques, aux populations riveraines.

a.- Intérêt scientifique et pédagogique

Par sa position géographique proche des grands ensembles universitaires (Alger, Blida, Boumerdes et Tizi ouzou), le marais de Réghaïa a, de tous temps, suscité la curiosité et l'intérêt des scientifiques, à telle enseigne que l'engouement des chercheurs est grand et manifesté par de nombreux écrits. Plusieurs dénombrements ont été effectués par des ornithologues étrangers tels que Jacob et Ledant et plusieurs études thématiques universitaires ont été menées depuis presque un siècle (Thibault, 2005).

En matière d'éducation environnementale, la zone humide de Réghaïa sert de support pédagogique aux classes vertes de tous les cycles de l'éducation nationale de la wilaya d'Alger. Plus de 1000 élèves encadrés par plus de 50 professeurs sont reçus annuellement par le Centre Cynégétique implanté sur le site.

b.- Intérêt économique

Les potentialités économiques offertes par la zone humide de Réghaïa sont conséquentes pour les populations riveraines composées d'agriculteurs des plateaux qui la surplombent. Elles se manifestent sous forme de fourniture d'emplois et de matières:

- Secteur primaire: une production intensive maraîchère principalement, agrumicole, fourragère et arboricole sur une superficie de 1.200 hectares. Cette agriculture est tributaire de l'apport d'eau d'irrigation pompée à partir du lac réservoir de la zone humide. L'élevage bovin et ovin y est également pratiqué (Taleb *et al.*, 2003).

- Secteur des services: trois structures relevant des ministères de l'agriculture et de l'hydraulique fournissent des emplois permanents pour plusieurs chefs de familles.

* Le centre cynégétique, sous tutelle du ministère de l'agriculture et du développement rural, emploie depuis près de 20 ans un collectif de 50 travailleurs (ingénieurs, techniciens et ouvriers professionnels).

* La station de pompage des eaux d'irrigation offre des emplois directs pour une vingtaine de travailleurs. Cette station pompe annuellement une moyenne de 3 millions de m³ d'eau pour le compte des agricultures moyennant rétribution.

* La station de traitement des eaux polluées emploie, quant à elle, une trentaine de gardiens et d'opérateurs, elle fournit également des engrais issus du processus de traitement.

c.- Intérêt touristique

La zone humide, en plus des classes vertes et du tourisme écologique, reçoit sur sa plage, l'une des plus belles de la côte algéroise, des milliers d'estivants. Entre la plage et la digue existe une grande étendue de pré bordé de Tamarix qui, en toutes saisons, sert de lieu de loisir et de détente en plein air pour de nombreuses familles venant de la capitale.

1.2.5.- Facteurs abiotiques du marais de Réghaia

1.2.5.1.- Géomorphologie

Le site est localisé dans un plateau central surélevé de la région de Réghaia. Sa surface est profondément creusée par de nombreuses vallées torrentielles qui lui donnent une configuration ondulée. Elle comprend deux versants, l'un à l'Est, appartenant anciennement aux domaines Saidani et Ali Khodja est actuellement occupé par le centre cynégétique et la station de pompage, l'autre, à l'Ouest, est occupé par le douar Ain El-Khahla et le domaine Boudhane. A la partie Nord de la vallée s'allongent des dunes plus ou moins fixées qui séparent l'embouchure de l'Oued Réghaia de la mer.

Le plan d'eau est situé à 4m au-dessus du niveau de la mer.

- Sa profondeur varie de quelques centimètres à 6m.
- Les berges immédiates sont à pente douce à nulle parfois (0 à 3%).

Les pentes du lac sont relativement douces et son allongement est Nord-Sud (Beder et Dellili, 2009).

1.2.5.2.- Pédologie

La zone littorale de Réghaia présente un sol à tendance sablo-limoneuse. La partie centrale est caractérisée par une terre fertile à tendance argileuse, constituée par des sols bruns méditerranéens et des sols rouges brunifiés (Aubert et Duchaufour in Mutin, 1977).

D'après la carte pédologique réalisée par Iften *et al.*, (1988), la partie terrestre de la zone d'étude compte 5 types de sols avec un taux d'occupation différent, présentés comme suit :

- ✓ **Les sols peu évolués:** sont les plus répandus, ils représentent, environ, 60% de la surface totale
- ✓ **Les sols hydromorphes:** qui occupent, environ 18% de la surface totale
- ✓ **Les sols à sesquioxydes:** qui occupent, environ 13% de la surface totale
- ✓ **Les vertisols:** sont représentés par une petite surface qui n'excède pas 5% de la surface totale
- ✓ **Les sols calcimagnésiques:** sont les moins rencontrés

1.2.5.3.- Hydrologie

Les eaux du lac proviennent des précipitations et du ruissellement des eaux des nappes phréatiques à l'origine de la formation du marais de Réghaïa qui est alimenté par trois cours d'eau; l'Oued Réghaïa, l'Oued El Biar, et l'Oued Boueah.

La côte actuelle qui mesure 3 mètres correspond à un volume de 3.3 hectomètres cubes, elle représente la réserve en eau possible du lac.

Malgré la diminution en été des quantités d'eau provenant des unités industrielles (période des congés) alors que le pompage est à son optimum, la réserve du lac est plus ou moins maintenue pour assurer une certaine capacité d'accueil pour les oiseaux d'eau jusqu'aux premières pluies. Il existe, grâce à l'affleurement de la nappe, une alimentation souterraine du marais dont le débit reste inconnu à ce jour (Glaugeaud 1932 ; Akli et Chibane 1986).

Les eaux du lac sont douces mais assez polluées par les divers rejets industriels, urbains et agricoles. Les concentrations de certains polluants dépassent les normes internationales admises.

1.2.5.4.- Climat du site

1.2.5.4.1.- Températures

La température est le facteur climatique le plus important agissant sur la répartition géographique des animaux et des plantes. Chaque espèce ne peut vivre qu'à l'intérieur de deux limites thermiques (Dreux, 1980). La température contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (Ramade, 1984). Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de cette région sont mentionnées dans l'histogramme suivant:

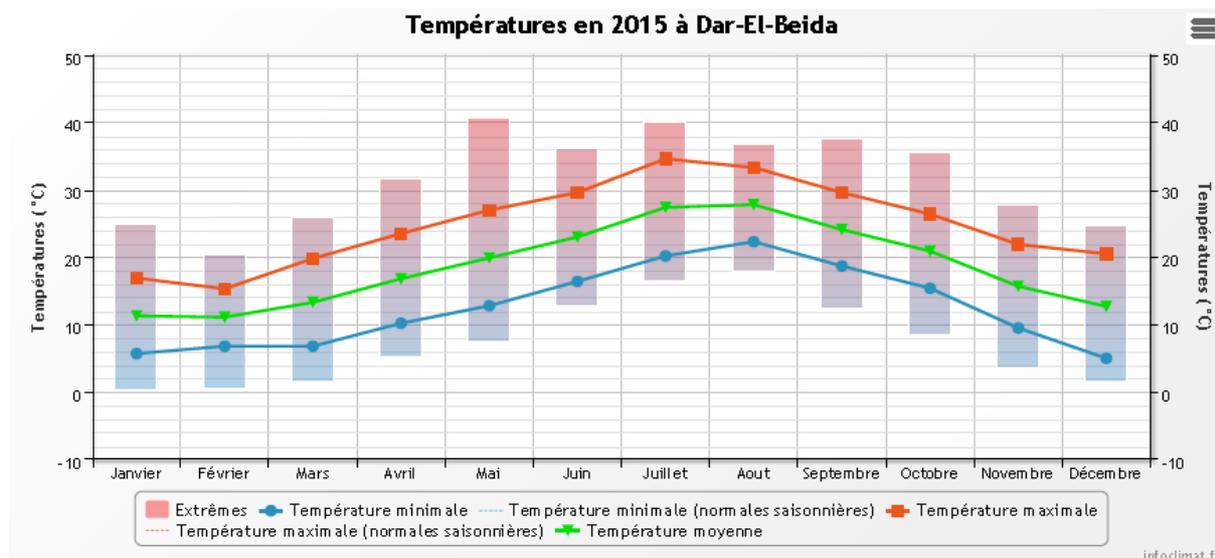


Figure 3: Températures en 2015 à Dar EL-Beida (infoclimat.fr)

1.2.5.4.2.- Précipitations

D’après Mutin (1977), la pluviométrie influe en premier lieu sur la flore et agit également sur le comportement alimentaire et sur la reproduction des oiseaux et sur la biologie des autres espèces animales. La quantité d’eau dont dispose la végétation dépend des pluies, de la neige, de la grêle, de la rosée, de la gelée blanche, des brouillards et de l’évaporation (Faurie *et al.*, 1980). Selon Dajoz (1971), la pluviométrie exerce une influence sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité car l’eau est indéniablement l’un des facteurs écologiques les plus importants. Les valeurs des précipitations mensuelles de la station de Dar-El-Beida en 2016 sont notées dans l’histogramme suivant :

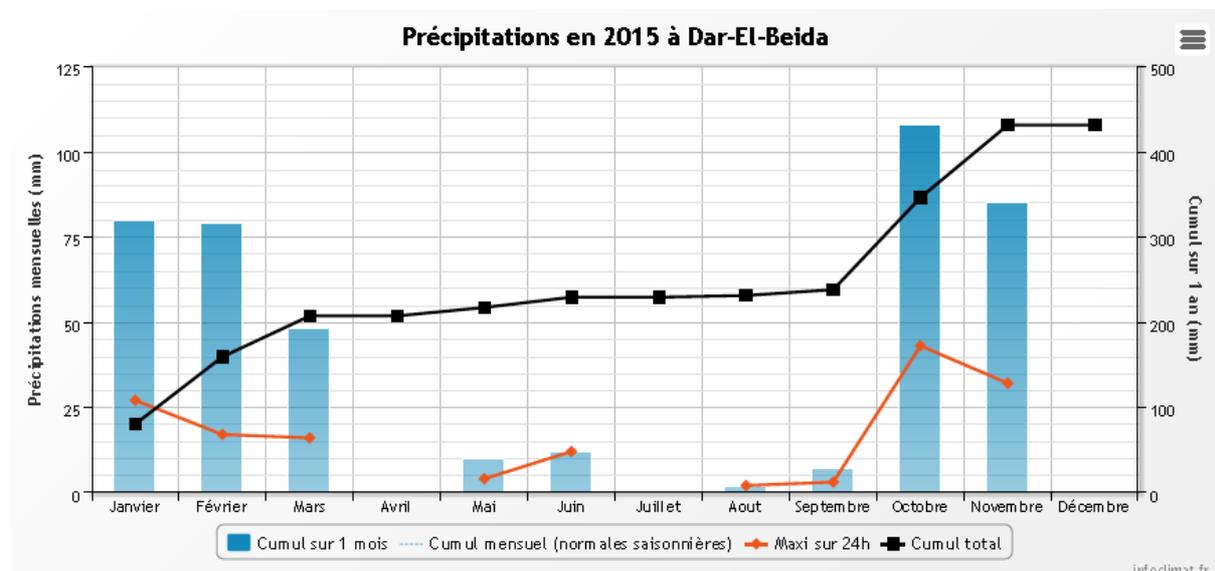


Figure 4 : Précipitations en 2015 à Dar El-Beida (infoclimat.fr)

1.2.5.4.3.- Diagramme ombrothermique du Gausсен

Bagnouls et Gausсен (1953) considèrent qu'un mois sec est celui dont le total mensuel des précipitations (**p**) exprimé en millimètres est inférieur ou égal au double de la température moyenne (**t**) de ce même mois exprimé en degrés Celsius tel que $p \leq 2 t$.

Le climat est sec quand la courbe des températures monte au-dessus de celle des précipitations. Il est humide dans le cas contraire (Dreux, 1980).

Ce diagramme est obtenu en portant sur l'axe des abscisses les mois de l'année prise en considération et en ordonnées les précipitations à gauche et les températures moyennes à droite.

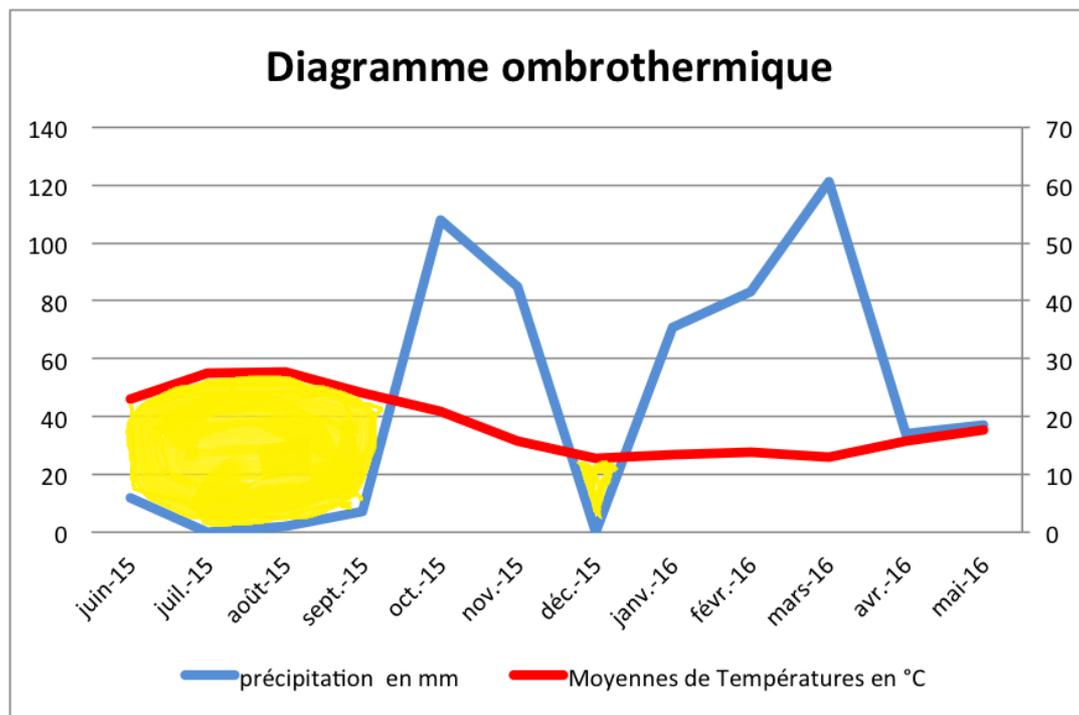


Figure 5: Diagramme ombrothermique du marais de Réghaia juin 2015-Mai 2016 (Gacem)

Le diagramme ombrothermique du marais de Réghaia (juin 2015 à mai 2016) (fig 5) relève l'existence de deux périodes sèches et de deux grandes périodes humides. Les premières s'étendent de juin à septembre 2015 et le mois de décembre. Par contre les périodes humides sont plus longues s'étendant sur septembre et Novembre 2015 et de janvier à mai 2016. La saison humide est prépondérante sur la période considérée sèche). Notons enfin que par le passé, la saison sèche se limitait à la période estivale, alors que depuis quelques années nous assistons à l'apparition d'une période sèche hivernale, ce qui dénote d'un prolongement de la saison sèche.

1.2.5.4.4.- Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme d'Emberger permet le classement des différents types de climat (Dajoz,1971). Il permet de définir un quotient pluviothermique permettant de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen (Mutin, 1977). Il est donné par Stewart (1969).

$$Q = 3,43 \times \frac{P}{M - m}$$

Q : est le quotient pluviothermique d'Emberger.

P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le quotient pluviothermique du marais de Réghaia est calculé pour une période qui s'étale de **1997** jusqu'à **2014** (fig.6). En reportant, cette valeur sur le climagramme d'Emberger, on constate que la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique Subhumide caractérisé en particulier, par des étés secs et chauds et par des hivers doux et humides (Boulaoued, 2014).

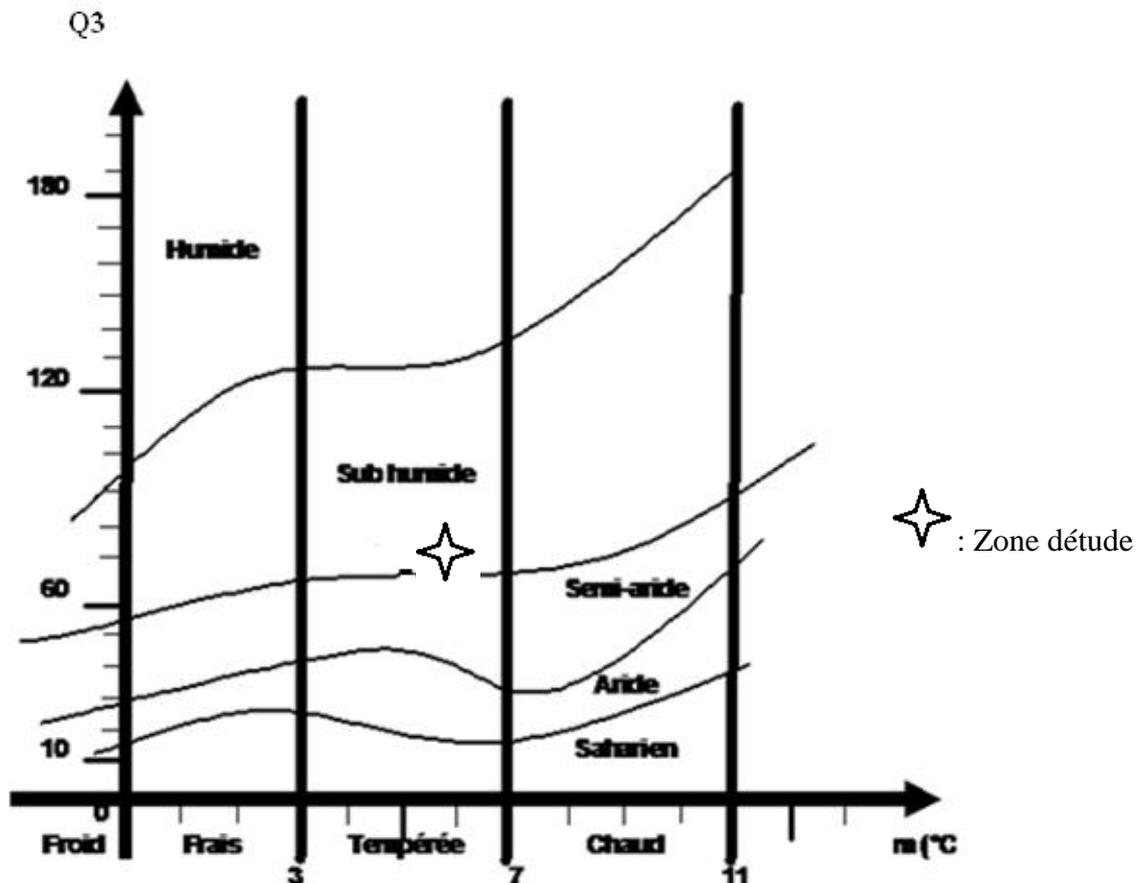


Figure6: Localisation de la région d'étude sur le climagramme d'Emberger (Boulaoued, 2014)

1.2.6.- Facteurs biotiques du marais de Réghaia

1.2.6.1- Données bibliographiques sur la végétation du marais de Réghaia

Le marais côtier de Réghaia présente une richesse floristique non négligeable estimée à un minimum de 233 espèces végétales recensées, l'équivalant de 13% de la flore du Nord de l'Algérie (Derghal et Guendez, 1999). Du point de vue phytogéographique, ces espèces appartiennent pour la plupart à des origines différentes, parmi lesquelles 63% sont eurasiatiques et 8% paléo-tempérées d'après la classification établie par Quezel et Santa (1963).

De ce fait la biodiversité végétale du milieu est très élevée. On cite la présence de groupements hydrophiles liés à la présence de l'eau et qui se développent en bandes vertes (Lazreg, 1983).

Dans les zones marécageuses il y a des phragmites communs tels que *Typha latifolia*, *Scirpus lactustris* et *Iris pseudacorus*. Les terrains en pente entourant le lac sont occupés par un important maquis, quelques bosquets d'*Eucalyptus camaldulensis* et de friches.

Le cortège floristique de ce maquis est composé principalement par *Pistacia lentiscus* et *Olea europea* ainsi que par *Hedera helix*, *Smilax aspera* et *Asparagus acutifolius*. On signale la présence de 3 espèces endémiques en Afrique du Nord avec *Arenaria cerastioides*, *Cyclamen africanum* et *Scilla lingulata*.

1.2.6.2- Données bibliographiques sur la faune de la région d'étude

La faune de la zone humide de Réghaïa est assez riche et diversifiée. Elle est constituée des invertébrés et des vertébrés. Parmi les Invertébrés, les Arachnida et les Insecta sont cités dans les travaux de MOLINARI (1989), les Formicidae dans ceux de BAOUANE (2002), BAOUANE et DOUMANDJI (2003) et OUARAB *et al.* (2010). Les Culicidae sont cités par LOUNACI (2003), LOUNACI et DOUMANDJI-MITICHE (2004), TAMALOUST *et al.* (2005) et BERROUANE (2010) (Annexe 2). Enfin, les Vertébrés ne comptent que peu d'espèces. Les plus communes dans la région d'étude sont parmi les Poissons l'Anguille commune (*Anguilla anguilla* Linné, 1758) et le Mulet (*Mugil sp.*). Au sein des Reptilia la Tortue grecque *Testudo graeca* est citée par MEZIANE *et al.* (2005) et l'Algire *Psammmodromus algirus* (Linné, 1758) par ARAB (2008). Quant aux mammifères ils sont représentés par le Hérisson d'Algérie *Erinaceus algirus*, Le Chacal *Canis aureus*, la loutre *Lutra lutra*, le lièvre brun Lièvre du cap *Lepus capensis*

et le Sanglier *Sus scrofa* (MOLINARI, 1989). In (Ouarab, 2011)

L'avifaune sauvage du lac de Réghaïa comprend 206 espèces d'oiseaux. Ce total représente 54,50 % du total présumé des espèces d'Algérie qui est de 378 espèces (Bellatreche *et al.*, 2002).

Sur le plan de la diversité systématique, les 206 espèces du Lac de Réghaïa se rapportent à 48 familles de 16 ordres différents recouvrant au total 112 genres. La distribution des espèces d'oiseaux du Lac de Réghaïa selon le statut phénologique est donnée par le tableau 2.

la zone humide du Lac de Réghaïa, abrite 82,40% (206 espèces) des espèces d'oiseaux de la zone côtière algéroise (qui en totalise 250 espèces).

Tableau 2: Statut phénologique des espèces d'oiseaux du Lac Réghaïa

Statut phénologique	Nombre d'espèces	%	Observation
Nicheur sédentaire	65	31,55	Total des nicheurs: 93
Nicheur estivant	28	13,59	espèces (45,14% du total)
Migrateur Hivernant	52	25,24	Total des non nicheurs: 107
Migrateur De passage	55	26,70	espèces (51,94% du total)
Accidentel	6	2,91	Total des accidentels: 6
Total	206	100,00	f

(AEWA, 2006)

En référence aux différents textes de la législation algérienne et internationale, 54 espèces d'oiseaux parmi les plus rares, qui évoluent dans les différents habitats de la réserve naturelle du Lac de Réghaïa sont protégées (voir annexe 1).

1.2.7.- Les principaux facteurs de dégradation du lac de Réghaïa

La majorité des facteurs d'altération au niveau du marais du Réghaïa sont liés à l'influence de l'homme (anthropique). Les principaux facteurs sont :

*- **La pollution:** Il est constaté 3 types de pollution:

- La pollution organique telle que la demande biologique en oxygène (DBO₅), la demande chimique en oxygène (DCO).
- La pollution chimique les différents indicateurs de pollution (NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, les métaux lourds, les températures et le PH)
- La pollution physique due aux matières en suspension (MES) (TALEB *et al.*, 2003).(fig7)



Figure 7: Photo montrant la pollution au niveau du lac de Réghaia (Originale)

*.- **Démographie:** L'accroissement de la population vivant sur les berges du lac peut engendrer des pressions diverses, comme l'augmentation du braconnage, les rejets d'eau usée, les défrichements etc.

*.- **Urbanisation:** Dans une région à forte vocation écologique et touristique, l'urbanisation s'est faite sur un mode anarchique qui n'est pas sans conséquences sur l'environnement.

*.- **Le Feu:** La mise à feu de la roselière à *Typha latifolia* par les riverains sur de grandes surfaces détruit, du même coup, la possibilité de nidification des oiseaux.

*.- **Le défrichement:** Le principal revenu qui permet la satisfaction des besoins alimentaires de la population qui vit aux abords du lac est l'agriculture, ce qui la pousse à supprimer la végétation naturelle des versants exposés vers l'est et l'ouest afin d'introduire les cultures. Ce qui mène au phénomène d'érosion et de ruissèlement des eaux.

*.- **Le pâturage:** Les alentours du lac sont très fréquentés par un nombre important de troupeaux, principalement, constitués d'ovins qui conduit à la réduction du couvert végétal et à la disparition des espèces les moins résistantes. Les oiseaux sont fréquemment dérangés par ce facteur qui est considéré comme limitant sérieux à l'installation et à la réussite des oiseaux nidificateurs.

.- La coupe du bois: Le maquis de la région est déboisé par les riverains. *Phyllerea angustifolia*, *Pistacia lentiscus* et *Olea europea* sont coupées et utilisées comme bois pour alimenter les foyers domestiques.

***.- Braconnage:** Nous assistons, au braconnage des canards et foulques et au ramassages d'œufs pratiqués par les adultes qui capturent aussi bien les Rallides que des passereaux.

***.- L'extraction du sable:** Le prélèvement du sable qui se fait de manière clandestine et anarchique a fait disparaître les dunes les plus importantes .

***.- Le tourisme balnéaire:** La sur-fréquentation estivale, avec la non éducation des touristes qui jettent leurs ordures et détruisent l'environnement .

1.3.- Ecologie de l'Érismature à tête blanche "Oxyura leucocephala"

L'Érismature à tête blanche, appartient à la famille des anatidés. Cette espèce se distingue par son cou généralement long, ses pattes palmées et son bec souvent aplati et arrondi à l'extrémité (excepté chez les Harles), recouvert d'une peau molle et se terminant par un ongle corné. Plusieurs rangées de lamelles sont régulièrement disposées sur les bords des deux mandibules, ayant comme fonction capitale la filtration de l'eau (Géroudet, 1972).

1.3.1.- Systématique

L'Érismature appartient à l'ordre des Ansériformes, à la famille des Anatidae et au genre *Oxyura* et l'espèce *Oxyura leucocephala* Scopoli 1769 (Cramp et Simmons, 1977, 1994)

Synonymes : Erismature leucocéphale, Erismature à tête blanche (Franç.), Ruderente (Allm.), Gobbo rugginoso (Ital.), Malvasia cabeciblanca (Espa), White-headed Duck (Angl), Savka sinonossaia (Russ).

1.3.2.- Identification

L'Érismature à tête blanche est un canard de taille moyenne, aisément reconnaissable par sa silhouette et sa coloration (Fig 8). 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. Certains individus sont suffisamment roux pour être confondus avec l'Érismature 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 chez l'Érismature à tête blanche. De plus, l'Érismature rousse est légèrement plus petite.

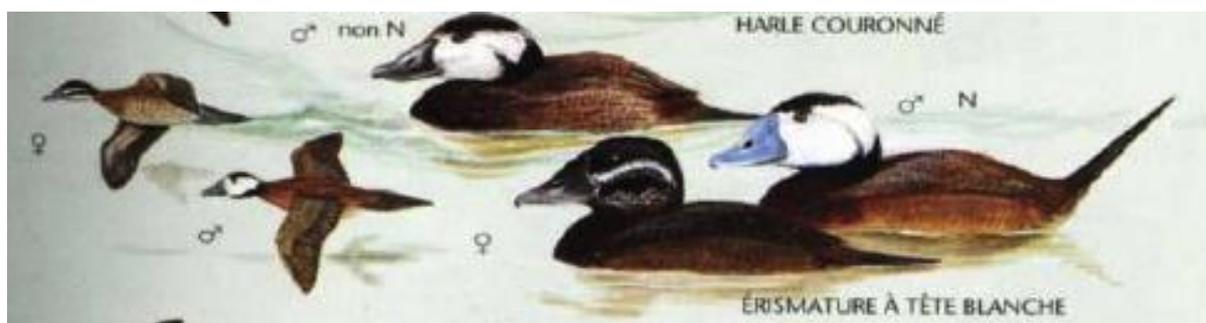


Figure 8: Photo Érismature à tête blanche(HEINZEL et al, 2005)

1.3.3.- Chant

Généralement silencieuse, l'Érismature à tête blanche émet parfois grognements et bourdonnements lors des parades collectives. La femelle émet parfois des cris aigus (oiseaux.net)

1.3.4.- Biométrie

L'Érismature à tête blanche mesure 48 cm, d'une envergure varie entre 62 à 70 cm, et pèse entre 510 à 900 grammes (oiseaux.net)

1.3.5.- Comportement

Les populations d'Érismature à tête blanche d'Asie orientale et centrale sont migratrices, alors que les populations d'Espagne et d'Afrique du Nord sont strictement sédentaires (Kear, 2005). Cet Analidé se reproduit d'avril à juillet (Sánchez *et al.*, 2000 ; Kear 2005). Après la reproduction, l'Érismature subit une période de mue d'une durée de 2 à 3 semaines avant de commencer la migration vers ses aires d'hivernage à la fin du mois d'août pour arriver sur ces dernières en septembre-octobre (Kear, 2005). Le mécanisme de la mue est mal connu. La mue des rémiges alaires a lieu deux fois par an, une fois sur son quartier d'hiver et une fois après la nidification. Le mâle revêt en automne et en hiver des couleurs moins vives, des taches noires apparaissent autour de l'oeil et le bec devient grisâtre (Walravens, 1988). L'espèce est très grégaire en dehors de la saison de reproduction et ses

sites d'hivernage varient annuellement (Kear, 2005). Le voyage de retour commence en février (Johnsgard et Carbonell, 1996) et tous les Érismatures sont sur leurs aires de reproduction au début de mai (Johnsgard et Carbonell, 1996; Kear, 2005). En période de reproduction, il est peu sociable: on l'aperçoit typiquement par petits groupes ou en couples au printemps (Kear, 2005).

1. 3.6.- Écologie d'*Oxyura leucocephala*

L'Érismature à tête blanche est un canard plongeur qui adopte une activité à la fois diurne et nocturne. Il est davantage tributaire des milieux aquatiques que la plupart des oiseaux d'eau, car sa physiologie est particulièrement adaptée à la plongée, à tel point, que l'oiseau se déplace difficilement sur terre et, sauf à l'époque de la migration, ne vole que rarement (Anstey, 1989). Plongeur accompli, il réalise des apnées à faible profondeur (1 à 2 mètres) jusqu'à 40 secondes (12 à 27 secondes en moyenne) et couvre jusqu'à 30 mètres sous l'eau.

Le mécanisme de la mue est mal connu. Deux fois par an a lieu la mue des rémiges alaires, une fois dans son quartier d'hiver et une fois après la nidification. Le mâle revêt en automne et en hiver des couleurs moins vives, des taches noires apparaissent autour de l'oeil et le bec devient grisâtre (Walravens, 1988).

L'Érismature est omnivore et se nourrit surtout de graines ou des parties végétales des plantes aquatiques (Potamots, Vallisnérias, Scirpes), ainsi que de larves d'insectes et parfois de petits mollusques et crustacés. On l'aperçoit en petits groupes au printemps, par contre, il se réunit en bandes assez importantes en dehors de la saison de nidification. Grégaires en hiver, les oiseaux se dispersent par petits groupes au cours de la période de reproduction. La formation des couples pour une période limitée ou la polygamie à dominance mâle se produit sur les lieux de reproduction. La notion de couple est mal définie, un mâle courtisant souvent plusieurs femelles tout au long de la saison de nidification (Boumezbeur, 1993).

Le nid est bien caché, composé de quelques tiges de roseaux et de feuilles sèches de typha, de phragmites, d'iris ou de rubanier, et garni de duvet. C'est souvent une ancienne construction de foulque macroule *Fulica atra* ou de Fuligule morillon réaménagée (Amat et Sanchez, 1982 ; Torres *et al.*, 1986 ; Boumezbeur, 1993), la profondeur de l'eau sous le nid excède 50 cm et la distance à l'eau libre varie entre 2 et 5 m (Boumezbeur, 1993). La ponte comporte 4-9 oeufs (Dementiev et Gladkov, 1952 ; Matthews et Evans, 1974 ; Jimenez, 1994 ; Johnsgard et Carbonell, 1996) et la durée de couvaison est de 22-24 jours (Gordienko *et al.*, 1986 ; Green et Hughes, 2001) ; les cannetons sont nidifuges.

1.3.7.- Aire de distribution

L'Érismature à tête blanche est résidente en Espagne, Algérie et Tunisie (Figure 9). Une population plus importante niche principalement en Russie, Kazakhstan, Turquie, Iran, Afghanistan et Tadjikistan (probablement avec des effectifs plus faibles et en déclin (Li et Mundkur, 2003]), Turkménistan (Li et Mundkur, 2003 ; Ritschard et Täscher, 2008), Ouzbékistan, Arménie et Mongolie (Green et Hughes, 1996). Son statut en Chine n'est pas encore clair, mais il semble être rare (Li et Mundkur, 2003 ; Ma Ming, 2007). La population mondiale était probablement de plus de 100 000 individus au début du 20^{ème} siècle, pour tomber à environ 8 000-13 000 individus (Li et Mundkur, 2003). Parallèlement, les populations reproductrices ont disparu en Italie, France, Hongrie, Albanie, ex-Yougoslavie, Grèce, Israël et Egypte, et probablement aussi en Ukraine et en Arménie. Les tendances démographiques exactes sont difficiles à calculer étant donné que les effectifs sur les aires d'hivernage changent souvent de façon spectaculaire selon la disponibilité en eau (Kreuzberg-Mukhina, 2000; Li et Mundkur, 2003; Schielzeth *et al.*, 2003). Sur un des plus importants sites d'hivernage, le lac Burdur, Turquie, les effectifs ont diminué de façon constante de 10 927 oiseaux en 1991 à 653 en 2001 (Kirwan, 1994 ; Tabur et Ayvaz, 2005). La population hivernante totale en Turquie (2005) était seulement de 1 006 individus, contre plus de 9 000 en 1988 (Isfendiyaroglu, 2005). La population hivernante d'Asie du Sud est principalement concentrée au Pakistan, où elle a diminué, passant de 1 039 individus en 1968 à moins de 10 en 2002 (Li et Mundkur 2003, 2005), 33 en janvier 2003 et 24 en janvier 2004. Elle est maintenant rarement observée en Inde (Li et Mundkur, 2003). Ses effectifs ont augmenté sur les sites d'hivernage en Israël (Yom-Tov, Hatzofe et Geffen, 2012), en Syrie (dernière donnée enregistrée de 2 300 individus à Sabkhat al-Jabboul [Balmer et Murdoch, 2010]), Grèce (Handrinos, 1998), Bulgarie (Iankov, 2007) et Roumanie (Munteanu, 1995) et Espagne (22 oiseaux en 1977 ; 2 396 en 2000 (Torres-Esquivas, 2000).

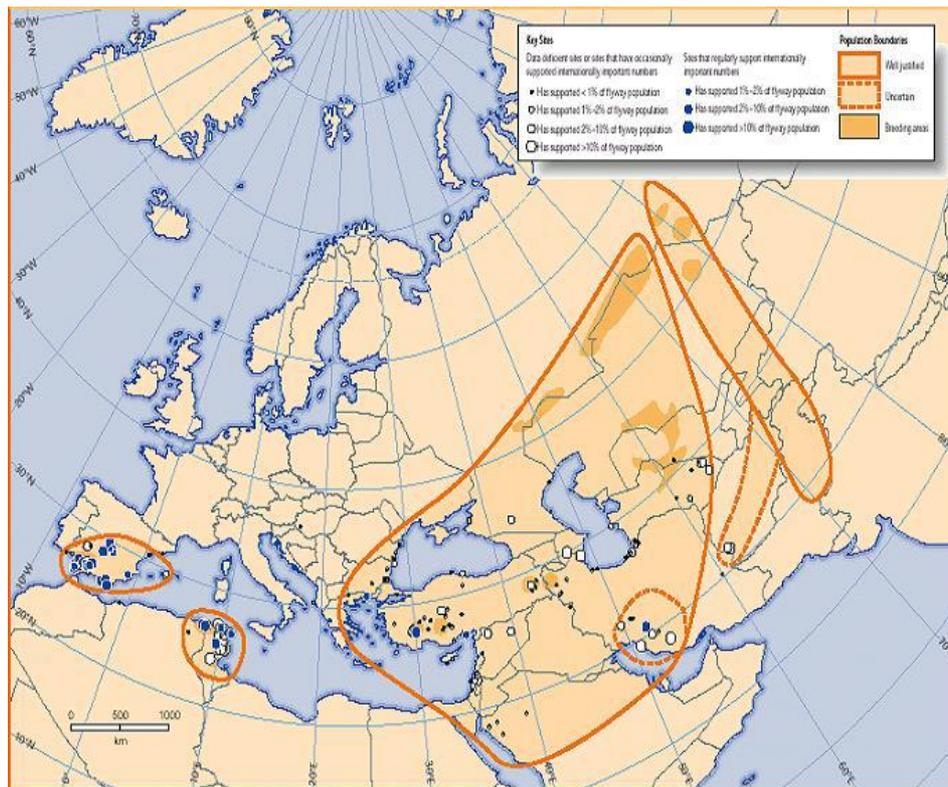


Figure 9: Aire de répartition de l'Erismature à tête blanche en Afrique et en Eurasie Occidentale (Scott et Rose, 1996)

1.3.8.- Population en Algérie

L'Algérie compte parmi les pays qui renferment un effectif significatif d'Erismature à tête blanche. Au XIXe siècle, elle y était une espèce très commune (Heim de Balsac et Mayaud 1962 ; Isenmann et Moali 2000). En 1847, Malherbe la note en grand nombre, particulièrement dans la province de Bône (ancien nom d'Annaba) et cite plus particulièrement le lac Fetzara.

Selon Samraoui (2008), l'Erismature à tête blanche fréquente le Lac Oubeïra, le Lac Tonga, le Lac des oiseaux, le Fetzara, Hadj Tahar, Timerganine, (Guerbes-Senhadja) (sites Ramsar), Salines, Boussedra, Dayet Morcelly, Boulehilet, Tazougart, le réservoir de Bougrara (non protégés). Notamment la région orientale d'El Kala (Boumezbeur 1993 ; Ledant *et al.*, 1981 ; Ledant et Vandijk 1987 ; Isenmann et Moali 2000 ; Houhamdi, 2002 ; Metallaoui et Houhamdi, 2008 ; Chettibi *et al.*, 2013) ainsi que sur le complexe de Guerbès-Sanhadja (Metallaoui, 2010). L'espèce est également signalée dans l'éco-complexe de zones humides des hauts plateaux de l'Est, connu aussi sous le nom de plateaux du Sud constantinois (Houhamdi *et al.*, 2009).signalé notamment à Dayet El Ferd ,Tlemcen (Oudihat, 2011).

1.3.9. Statut international

L'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* est une espèce considérée comme globalement menacée (Collar *et al.*, 1994), elle est classée comme "En danger" sur la liste rouge de l'UICN (Gilissen *et al.*, 2002; Li et Mundkur, 2003; Hughes *et al.*, 2006, UICN, 2010) (Tab. 3). Elle figure également dans l'annexe I de la directive de l'union européenne sur la conservation des oiseaux sauvages (79/409/EEC) (Birds Directive), sur l'Appendice II de la convention de Bern, sur l'appendice I de la convention de Bonn et sur l'appendice II de la convention CITES (Convention on International Trade in Endangered Species) (Hughes *et al.*, 2006).

En 2008, un avant projet de résolution 4.15 a été élaboré afin d'inscrire l'espèce sur l'Annexe 1 de l'AEWA, liste des espèces en danger critique d'extinction ou en danger d'extinction du fait du changement climatique, notamment pour l'Algérie et la Tunisie.

Tableau 3: Historique du classement de l'Erismature à tête blanche sur la liste rouge de l'UICN (2010)

Année	Statut
1988	Menacé
1994	Vulnérable
2000	En danger
2004	En danger
2006-2010	En danger

1.3.10. Statut en Algérie

En Algérie, l'espèce est protégée par le décret N°83-509 du 20 août 1983 et l'ordonnance N° 06-05 du 15 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition.

Chapitre II: Matériels et méthodes

2.1.- Objet de l'étude

Les objectifs majeurs fixés dans notre étude est de faire un inventaire, dénombrement, des oiseaux d'eau ayant fréquenté le lac de Reghaia durant la période d'étude qui s'est étalée sur cinq mois allant de février à juin 2016.

De plus, nous avons suivi l'occupation spatiale et l'utilisation du lac de Reghaia par l'Erismature à tête blanche.

Les objectifs de cette étude et de fournir des éléments sur l'organisation temporelle diurne de l'Erismature à tête blanche entre la période de fin d'hiver et début de reproduction sur une zone humide d'importance internationale.

L'étude des activités et comportements des oiseaux pendant la saison hivernale nous permet de connaître l'identité et l'intensité de leurs besoins et de leurs exigences écologiques. L'observation des comportements de l'avifaune aquatique devient alors une technique pour comprendre les besoins que doivent satisfaire ces oiseaux pendant les mois qu'ils passent sur un quartier d'hiver.

2.2.- Dénombrement des oiseaux d'eau du lac de Réghaia

2.2.1.- Importance du dénombrement des oiseaux d'eaux

A l'échelle internationale et en raison des grandes concentrations des oiseaux dans certains sites privilégiés, des dénombrements sont réalisés chaque année afin de mieux évaluer la taille totale des populations d'oiseaux et d'obtenir des indices sur leur évolution temporelle (Lack, 1954 in Nilson, 1970).

Le dénombrement des oiseaux d'eau se fait pour plusieurs raisons, tel obtenir des renseignements sur le monitoring et la dynamique des espèces sur différents niveaux que ça soit au niveau local, pour estimer les effectifs qui occupent un site, leurs fluctuations et les capacités d'accueil de l'écosystème ou bien, au niveau national pour connaître l'importance et le rôle des zones humides, leur préconiser les moyens à mettre en place pour élaborer des plans d'action et de conservation de ces écosystèmes et enfin le dénombrement des oiseaux a une grande importance sur le plan international dans l'estimation des populations régionales de plusieurs espèces et leur tendance (Bensaci, 2011).

2.2.2 - Méthode d'échantillonnage

Les méthodes d'observation des oiseaux sont nombreuses et dépendent des espèces étudiées et du but recherché. Deux méthodes répondent à cet objectif à savoir: la méthode relative et la méthode absolue. Le dénombrement des oiseaux d'eau fait beaucoup plus appel à cette dernière.

La méthode absolue présente différentes variantes et le choix de l'une ou l'autre dépend d'après Schricke (1985) de :

- La taille du site.
- La taille de la population des oiseaux à dénombrer.
- L'homogénéité de la population

Quelque soit la méthode, les comptages reposent essentiellement sur le principe de l'estimation. Lors de nos dénombrements, nous avons procédé à un comptage individuel lorsque la bande des oiseaux est proche de notre point d'observation et de taille inférieure à 200 individus (Blondel, 1969 ; Schrike, 1985).

2.2.3 - Fréquence d'échantillonnage

Pour les besoins de notre travail, nous avons effectué un dénombrement mensuel depuis le début du mois de janvier au mois de mai couvrant **ainsi la quasi totalité de la période d'hivernage** et cela durant l'année 2016. En totalité 5 sorties ont été réalisées.

2.2.4 - Matériel utilisé

Pour le dénombrement des oiseaux d'eau au niveau de notre site d'étude, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un télescope monté sur trépied de marque Kyowa (20 x 60) (Fig. 10).
- Une paire de jumelle (12 x 50).
- Un caméscope de marque canon
- Une voiture pour les déplacements
- Un guide ornithologique



Figure 10 : Télescope ou longue vue à trépied (originale)

2.2.5 - Choix des postes d'observation

Les stations d'observation ont été choisies selon Schricke (1990) en fonction:

- De la superficie des sites d'étude;
- De la vision globale et dominante du site et;
- De la répartition des bandes d'oiseaux sur le site.

Sur la base de ces trois critères, 4 postes d'observations nous ont permis d'effectuer notre travail (Fig. 11).



Figure 11 : Points d'observation pour le recensement et dénombrement d'oiseaux au lac de Réghaia (Google Earth)

2.3.- Occupation spatiale du lac de Réghaia par l'Érismature à tête blanche

La distribution des oiseaux d'eau dans un milieu n'est pratiquement jamais aléatoire. Elle répond en effet à des critères biologiques et écologiques qui caractérisent à la fois l'espèce et le site pendant une période de l'année ou une période du cycle quotidien (Tamisier et Dehorter, 1999).

La disponibilité et le partage des ressources alimentaires conditionnent d'une manière apparente la distribution des groupes d'oiseaux sur un site (Nilsson 1970 ; Pirot 1981 ; Pirot *et*

al., 1984 ; Ankney *et al.*, 1999; Cox et Kadlec, 1995 ; Reinert et Mello 1995 ; Biddau, 1996 ; Sedinger, 1997 ; Poulin et Lefevbre 1997 ; Ntiamoa-Baidu *et al.*, 1998).

Les Érismatures à tête blanche sont cartographiés à chaque sortie en se servant de repères (touffes de *Typha*, de *Scirpus*, îlots de végétation, héronnière) afin de déterminer leurs modalités d'occupation du plan d'eau. Les données sont reportées sur des cartes définitives qui permettent de suivre l'utilisation des plans d'eau par l'Érismature à tête blanche. Dans ces représentations graphiques de l'occupation spatiale nous n'avons pas tenu compte de l'importance des effectifs des oiseaux.

2.4- Etude des rythmes d'activités diurnes de l'Érismature à tête blanche

2.4.1 - Importance de l'étude du rythme d'activité

L'intérêt de l'étude du comportement des oiseaux est de savoir comment les oiseaux passent leur temps. Lorsqu'un oiseau manifeste un comportement quelconque, c'est une réponse à une nécessité et à une exigence. Connaître des activités, c'est donc commencer à comprendre de quoi ont besoin les oiseaux et quelles sont leurs exigences (Tamiser et Dehorter, 1999).

L'étude du comportement repose soit sur l'établissement du budget d'activité, qui décrit ce que font les individus en général, soit sur des mesures plus précises du comportement individuel tel que, par exemple, la fréquence de coups de bec.

Le budget d'activité, ou budget temps, est défini comme la proportion de temps passé par les individus dans chaque type de comportements pendant une période et dans une zone donnée (Guillemain *et al.*, 2002).

2.4.2- Méthodes d'échantillonnage

Les deux méthodes les plus communément utilisées pour l'étude du budget temps des Anatidés sont l'animal focal sampling ou FOCUS et l'instantaneous scan sampling ou SCAN.

2.4.2.1. Méthode FOCUS

L'échantillonnage focalisé implique l'observation d'un individu pendant une période prédéterminée, où nous enregistrons continuellement les activités manifestées. Les résultats obtenus sont par la suite proportionnés afin de déterminer le pourcentage de temps de chaque comportement (Altmann, 1974). Cette méthode permet l'étude du comportement de petits groupes d'oiseaux et dans de petites surfaces. Elle permet d'avoir un meilleur suivi,

définit et valorise aussi les comportements qui ne sont pas toujours fréquents comme l'agression et le parasitisme. Cependant, les pertes de vue "continuelles" ont été signalées à plusieurs reprises ainsi que la fatigue de l'observateur, sont remédiées par la méthode Focal-switch sampling ou SWITCH (Losito *et al.*, 1989) où chaque perte de vue doit être remplacée par un autre individu même groupe manifestant la même activité.

2.4.2.2. Méthode SCAN

Cette méthode se base sur l'observation d'un groupe en permettant d'enregistrer les activités instantanées de chaque individu puis grâce à des transformations mathématiques fait ressortir le pourcentage temporel de chacune d'elle (Altmann, 1974). Elle présente l'avantage d'être la seule méthode appliquée dans des sites à végétations denses où les oiseaux d'eau (particulièrement les Anatidés) ne sont toujours pas observés durant de longues périodes (limite de l'échantillonnage focalisé). Elle élimine aussi le choix d'individus (Baldassare *et al.*, 1988) mais comme il s'agit d'un échantillonnage instantané, il est pratiquement impossible de déterminer le statut social (par paires ou séparés) des oiseaux observés (Paulus, 1984).

Pour étudier le comportement de canard plongeur l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, nous avons opté pour la méthode SCAN, où nous avons procédé chaque demi heure (de 9 h à 16 h, soit 7h de suivi/jour) à des séries de transects tracés virtuellement à travers le groupe d'oiseaux sur lesquels on oriente le télescope et on compte dans le champ de vision les différentes activités manifestées par les canards. A cet effet six (06) activités ont été noté à savoir, le sommeil, la nage, la toilette, l'alimentation, le vol et la parade (Tab. 4).

Tableau 4 : Modèle de fiche de relevés d'activités de l'Erismature à tête blanche

Activités	Nage	Vol	Toilettage	Repos	Plongé	Parade	antagonisme	Total
8h	5	0	5	8	0	2	0	20
8h 30								
-								
-								
16h								
Total								

Nous pouvons exprimer en pourcentage les activités manifestées par les oiseaux en procédant de la manière suivante :

$$\begin{array}{l} 20 \text{ oiseaux} \longrightarrow 100\% \\ 9 \text{ oiseaux} \longrightarrow X \quad X = (9 / 20) \times 100 = 45\% \end{array}$$

2.5.- Exploitations des données obtenus par les indices écologiques

2.5.1.- Richesse spécifique « S »

La richesse spécifique décrite par Blondel est le nombre d'espèces rencontrées au moins une fois en termes de N relevés (Blondel, 1975). Ce paramètre renseigne sur la qualité du milieu, plus le peuplement est riche plus le milieu est complexe et par conséquent stable. Il n'est statistiquement pas interprétable dans le cas d'une comparaison entre plusieurs peuplements. Ce paramètre donne une place primordiale aux espèces importantes (Faurie *et al.*, 2003).

2.5.2.- Richesse moyenne (s).

La richesse moyenne d'un peuplement S_m est le nombre moyen des espèces observées dans un ensemble de n stations (Muller, 1985). Ce paramètre permet de calculer l'homogénéité du peuplement.

La richesse s est donnée selon la formule suivante (Blondel, 1979) : $S_m = \sum Si / N$ dont Si est la somme des espèces notées à chacun des relevés 1, 2, 3,N.

De même cet indice écologique est utilisé pour reconnaître le nombre moyen des espèces aviennes fréquentant la zone humide de Réghaià.

2.5.3.- Fréquences centésimales (Fc) ou abondances relatives (AR).

La fréquence centésimale F_c est le pourcentage des individus d'une espèce n_i par rapport à l'ensemble des individus N toutes espèces confondues (Dajoz, 1971). Dans le cas présent F est utilisé pour l'étude de l'avifaune de la zone humide de Réghaià.

2.5.4.- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'indice de diversité de Shannon (H') mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement

dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (Blondel, 1975). L'indice de Shannon et Weaver n'a de signification écologique que s'il est calculé pour une communauté d'espèces exerçant la même fonction au sein de la biocénose. La diversité est maximale ($H' = \log_2 S$) qui correspond à la situation où toutes les espèces présentent des effectifs identiques. Il s'exprime en Bit (binary digit unit) et calculé par la formule suivante:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 (p_i)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i : Effectif de l'espèce n
 N : Effectif total du peuplement
 S : Richesse spécifique

La valeur de H' varie de 0 quand la communauté n'est composée que d'une seule espèce ($\log_2 1 = 0$) à 4,5 ou 5 bits/individus pour les communautés les plus diversifiées. Les valeurs les plus faibles, inférieures à 1,5 bit/individu, sont associées à des peuplements dominés par 01 ou quelques espèces (Faurie *et al.*, 2003).

2.5.5.- Indice d'Équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité (E) permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas connaître. Il traduit un peuplement équilibré quand sa valeur tend vers 01 et tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce (Legendre et Legendre, 1979). De ce fait l'évolution de la structure de l'avifaune aquatique peut être exprimée de façon plus intéressante par l'évolution temporelle de son indice d'équitabilité.

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

$$H_{\max} = \log_2 (S)$$

H' = indice de diversité
 S = Richesse spécifique

Ainsi pour chaque sortie, nous avons calculé les richesses spécifiques, les indices de diversité et d'équitabilité pour l'effectif global des oiseaux d'eau peuplant le lac pendant la période d'étude. Puis, nous avons suivi leur évolution temporelle (hebdomadaire).

**Chapitre III:
Résultats et discussions .**

Dans ce chapitre seront présentés les résultats et commentaires du recensement de l'avifaune aquatique du lac de Réghaia, et le suivi de la dynamique spatio-temporelle de population d'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*.

3.1.- Dénombrement des oiseaux d'eau du lac de Réghaia

3.1.1. Richesse totale

L'inventaire des différentes espèces d'oiseaux d'eau observés dans la zone humide de Réghaia est présenté dans le tableau 5.

Tableau 5: Liste systématique des oiseaux d'eau recensés dans le lac de Réghaia.

Famille	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
Accipitidés	<i>Circus aeruginosus</i> (Linné, 1758)	Busard des roseaux
Anatidés	<i>Anas acuta</i> (Linné, 1758)	Canard pilet
	<i>Anas clypeata</i> (Linné, 1758)	Canard souchet
	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linné, 1758)	Canard colvert
	<i>Anas strepera</i> (Linné, 1758)	Canard chipeau
	<i>Anas querquedula</i> (Linné, 1758)	Sarcelle d'été
	<i>Anas crecca</i> (Linné 1758)	Sarcelle d'hiver
	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	Fuligule nyroca
	<i>Aythya ferina</i> (Linné, 1758)	Fuligule milouin
	<i>Oxyura leucocephala</i> (Scopoli, 1769)	Erismature à tête blanche
	<i>Tadorna tadorna</i> (Linné, 1758)	Tadorne de belon
Ardéidés	<i>Ardea cinerea</i> (Linné, 1758)	Héron cendré
	<i>Ardea alba</i> (Linné, 1758)	Grande aigrette
	<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette gazette
Ciconiidés	<i>Ciconia ciconia</i> (Linné, 1758)	Cigogne blanche
Charadriidés	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	Petit gravelot
	<i>Charadrius hiaticula</i> Linné, 1758	Grand gravelot
	<i>Vanellus vanellus</i> (Linné, 1758)	Vanneau huppé
Laridés	<i>Chlidonias sp.</i> (Temminck, 1815)	Guifette <i>sp</i>
	<i>Larus ridibundus</i> Linné, 1766	Mouette rieuse
	<i>Sterna sp. ind.</i>	Sterne <i>sp</i>

Phoenicopteridés	<i>Phoenicopterus ruber-roseus</i> (Linné, 1758)	Flamant rose
Podicipedidés	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux
Rallidés	<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)	Gallinule poule d'eau
	<i>Fulica atra</i> (Linné, 1758)	Foulque macroule
Recurvirostridés	<i>Himantopus himantopus</i> (Linné, 1758)	Echasse blanche
	<i>Recurvirostra avosetta</i> (Linnaeus, 1758)	Avocette élégante
Scolopacidés	<i>Philomachus pugnax</i> (Merrem, 1804)	Chevalier combattant
11 familles	28 espèces	

Dans la zone humide de Réghaia, nous avons inventoriés 28 espèces d'oiseaux d'eau, réparties sur 11 familles (Tab. 7). Les espèces les plus importantes numériquement appartiennent à la famille des Anatidés avec 10 espèces représentées par le Canard colvert et souchet, la Sarcelle d'hiver et le Fuligule milouin sont les espèces de canards les plus abondantes. Le Canard chipeau, et la Sarcelle d'été sont les espèces de canards les plus rares (annexe 2).

Concernant les espèces protégées (annexe 1), certaines sont observées régulièrement sur le site. C'est le cas de l'Echasse blanche et de l'Erismature à tête blanche. D'autres espèces, au contraire, sont rares. Parmi ces dernières on cite: la Grande aigrette et l'Ibis falcinelle. Dans la même zone d'étude, des dénombrements réalisés de 1977 à 2001 (Bellatreche, 1990 ; Rakem, 2001) ont montré qu'il existait 206 espèces d'oiseaux dont près de 100 espèces d'oiseaux d'eau, leur richesse totale varie d'année en année. Ledant *et al.*, (1979) signalent une richesse très élevée soit 188 espèces. Au cours de l'année 2002, à peine 36 espèces d'oiseaux d'eau sont recensées (Ouarab *et al.*, 2003). Cette richesse est faible en 1986 avec 3 espèces seulement (Ouarab *et al.*, 2004).

Malgré sa faible superficie, la capacité de charge du Lac de Réghaïa est importante, voire comparable à celle des grandes zones humides Algériennes comme le lac Tonga et le lac Oubeira (Nord-Est algérien) ou encore le marais de la Macta (Oranie) (Bellatreche *et al.*, 2001)

3.1.2.- Evolution des effectifs du peuplement avien

Les effectifs globaux toute espèce confondue enregistrés au lac de Réghaia oscillent entre 1873 (maximum) et 571 individus (minimum), observés respectivement pendant le mois de janvier et le mois de mai (Fig. 12).

La courbe des effectifs régresse progressivement de janvier à mai.

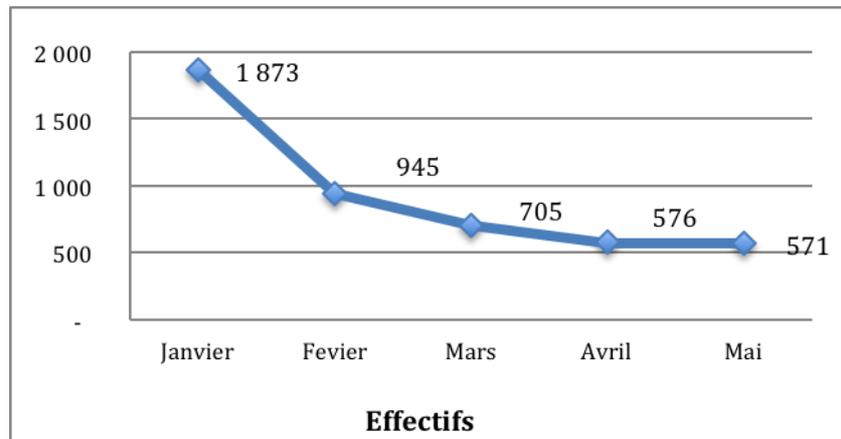


Figure 12 : Évolution des effectifs du peuplement d’oiseaux d’eau à Réghaia

La figure 9 révèle qu’en janvier, le nombre d’individus le plus élevé est enregistré avec un total de 1873 oiseaux, qui correspond à une richesse spécifique de 15 espèces. Il faut ajouter qu’en ce mois, la foulque macroule domine avec 467 individus (ind.). Elle est suivie par la Mouette rieuse (350 ind.), la Poule d’eau (264), le Canard souchet (180 ind.), l’Echasse blanche (118 ind.) et le Héron cendré (108 ind.). Ces valeurs maximales se traduisent par la forte présence des oiseaux hivernants dans la zone humide de Réghaia (annexe 3).

Les effectifs diminuent de mois en mois en arrivant à 571 individus seulement en mai avec une richesse spécifique de 15 espèces. Ce fait est due au retour d’un nombre important hivernants vers leurs aires de nidification comme le héron cendré, le Flamant rose, le Canard souchet, la Tadorne de bellon et la Sarcelle d’hiver.

3.1.3.- Richesse spécifique

Durant notre période d’étude 28 espèces d’oiseaux d’eau ont été observées au lac de Réghaia. Les valeurs les plus faibles sont notées, en mars et en mai avec 15 espèces seulement (Figure 13). Par ailleurs la valeur de la richesse spécifique mensuelle est enregistrée en Avril (23 espèces).

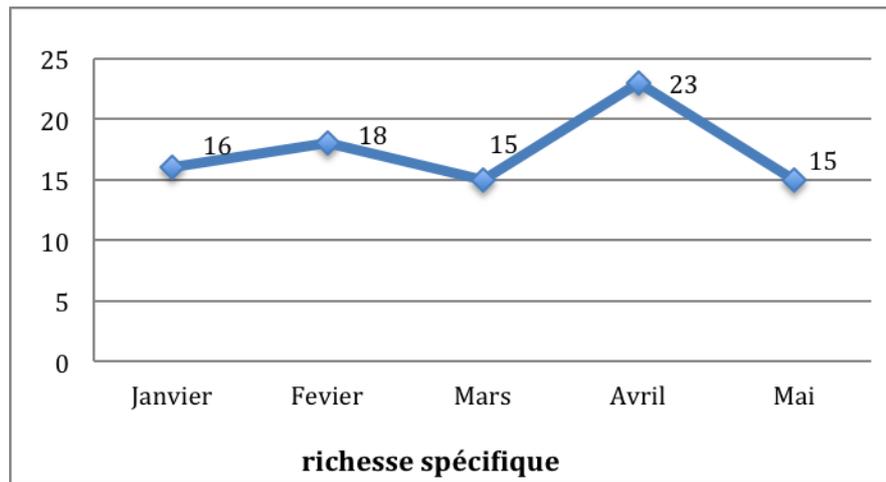


Figure 13 : Évolution de la richesse spécifique du peuplement avien du lac de Réghaia

Bien que le nombre d'oiseaux soit très élevé au mois de janvier, cet effectif a diminué en mai presque de 03 fois par rapport à la population totale initiale. Il est à noter que le nombre d'espèces reste plus au moins constant pendant les cinq dénombrement, se traduisant par la présence des espèces hivernantes qui quittent leur quartier d'hiver pour laisser leurs places aux espèces estivantes, telles que la Sarcelle d'été, le Gravelot et la Guifette.

A noter la présence de certaines espèces toute au long de l'année avec des effectifs constants, comme le Fuligule nyroca et le Fuligule milouin, espèces sédentaires au lac de Réghaia.

D'autres populations fluctuantes, abondantes en hiver et faibles en été sont représentées par les espèces nicheuses à savoir l'Erismature à tête blanche.

L'avifaune sauvage du lac de Réghaïa comprend 206 espèces d'oiseaux. Ce total représente 54,50 % du total présumé des espèces d'Algérie qui est de 378 espèces (Bellatreche *et al.*, 2002) avec 51% des non nicheur, 45% des nicheurs et 6% des espèces accidentelles, ce qui explique la constance de la richesse spécifique.

3.1.4.- Abondance relative

Les valeurs de l'abondance relative calculées pour les oiseaux d'eau recensés dans le Lac de Réghaïa sont placées dans le tableau 6.

Tableau 6 - Abondance relative des oiseaux d'eau dénombrés de janvier à mai 2016 dans la zone humide de Réghaïa.

Famille	Espèces	janv-2016		févr-2016		mars-2016		avr-2016		mai-2016	
		ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)
Anatidés	Canard pilet	24	1,3	9	1,0	/	/	/	/	/	/
	canard souchet	180	9,6	14 7	15,6	11 9	16,9	2	0,3	1	0,2
	canard colvert	77	4,1	10 2	10,8	93	13,2	83	14,4	18 4	32,2
	canard chipeau	/	/	3	0,3	/	/	/	/	/	/
	Sarcelle d'été	/	/	/	/	/	/	2	0,3	1	0,2
	sarcelle d'hiver	162	8,6	21 4	22,6	20	2,8	/	/	/	/
	Fuligule nyroca	37	2,0	30	3,2	34	4,8	36	6,3	36	6,3
	Fuligule milouin	19	1,0	23	2,4	12	1,7	14	2,4	14	2,5
	Erismature à tête blanche	9	0,5	10	1,1	20	2,8	36	6,3	6	1,1
	Tadorne de belon	16	0,9	12	1,3	1	0,1	2	0,3	3	0,5
Ardeidés	Héron cendré	108	5,8	63	6,7	50	7,1	3	0,5	/	0,0
	Grand aigrette	/	/	/	/	/	/	1	0,2	/	/
	Aigrette gazette	/	/	1	0,1	/	0,0	4	0,7	2	0,4
Ciconiidés	Cigogne blanche	/	/	/	/	/	/	/	/	1	0,2
Charadriidés	Petit gravelot	/	/	/	/	/	/	15	2,6	/	/
	Grand gravelot	/	/	/	/	/	/	4	0,7	/	/
	Vanneau huppé	/	/	28	3,0	/	/	/	/	/	/
Laridés	Guifette sp	/	/	/	/	/	/	4	0,7	/	/
	Mouette rieuse	350	18,7	37	3,9	8	1,1	2	0,3	/	/
	Sterne sp	/	/	/	/	/	/	3	0,5	/	/
Phoenicoptéridés	Flamant rose	20	1,1	19	2,0	11	1,6	8	1,4	2	0,4
Podicipédidés	Grèbe castagneux	17	0,9	12	1,3	3	0,4	3	0,5	3	0,5
Rallidés	Poule d'eau	264	14,1	10 5	11,1	23	3,3	61	10,6	32	5,6
	foulque macroule	467	24,9	95	10,1	19 1	27,1	131	22,7	15 0	26,3
Recurvirostridés	Echasse blanche	118	6,3	35	3,7	11 6	16,5	157	27,3	13 1	22,9

	Avocette élégante	/	/	/	/	4	0,6	2	0,3	5	0,9
Scolopacidés	Chevalier combattant	5	0,3	/	/	/	/	1	0,2	/	/
	Total	1873		945		705		574		571	

AR%: Abondance relative; ni : Nombre d'individus; / : valeurs nulles

Les forts pourcentages des oiseaux d'eau recensés dans la zone humide de Réghaïa de janvier à mai 2016 sont notés pour le Canard colvert (AR=32%) en mai, puis la Foulque macroule et l'Echasse blanche avec une AR de 27% en avril et en mars respectivement. Suivis de la Sarcelle d'hiver (février : AR=22,6%), la Mouette rieuse (janvier : AR=18%), le Canard souchet (mars : AR=16%) et la Poule d'eau (janvier : AR=14%).

Ouarab *et al.*, (2003), signalent que la Foulque macroule est la mieux représentée avec 25,5 % par rapport à l'ensemble des effectifs. Suivi par le Canard souchet (19,2 %) et le Canard colvert (12,8 %) ajoutent les mêmes auteurs.

L'abondance la plus élevée est le canard colvert au mois de mai. Cet anatidé barboteur polyvalent, s'accommodant d'habitats très variés allant des régions boisées aux prés à plantes herbacées (Johnsgard, 1975; Godfrey, 1986). Leurs aires d'hivernage sont constituées principalement de marais et de plaines inondables (Heitmeyer et Vohs, 1984) de profondeur variant de 20 à 40 cm (Heitmeyer, 1985; Allen, 1987).

On remarque que le nombre de certaines espèces croient de janvier à mai, comme le Canard colvert, la Foulque macroule, l'Echasse blanche, le Fuligule nyruca et Fuligule milouin. Ce groupe représente la population sédentaire et estivante. Alors qu'un autre groupe dont le nombre régresse de janvier à mai (Flamant rose, Héron cendré, Sarcelle d'hiver, Mouette rieuse, Erismature à tête blanche). Ce dernier groupe en effet, représente la population migratrice hivernante.

3.1.5.- Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'une manière générale, le graphique de l'indice de diversité présente une légère stabilité (Fig. 14).

Les valeurs de cet indice, oscillent entre 2,50 bits et 3,50 bits, noté respectivement en février et en mai. La valeur maximale de H' (3,50 bits) correspond à une richesse spécifique de 18 et un effectif de 945 individus. Alors que la valeur minimale ($H' = 2,50$ bits) correspond à une richesse spécifique de 15 espèces et un effectif de 571 individus seulement.

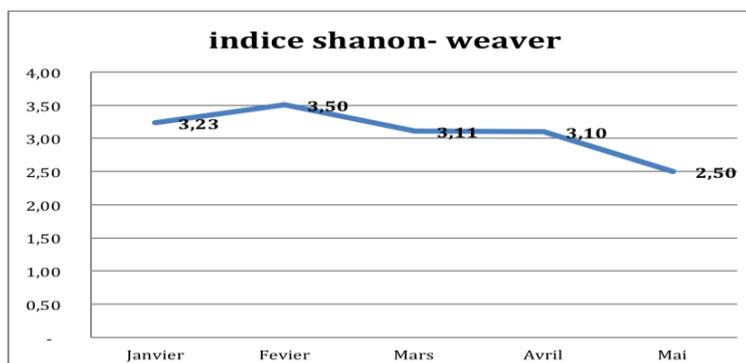


Figure 14 : Evolution de l'indice de diversité de Shannon du peuplement avien au lac de Réghaia

Ce qui signifie une bonne répartition des effectifs entre les différentes espèces. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (Blondel, 1995). Effectivement, Durant le mois de mai, nous enregistrons la plus faible valeur de cet indice (2,5 bits), traduisant la mauvaise répartition des effectifs entre les différentes espèces avec dominance du Canard colvert, Foulque macroule et Echasse blanche avec des effectifs de 184, 150, 131 individus respectivement (Annexe 4).

En 2004, dans la zone humide de Réghaia, l'indice de diversité de Shannon-Weaver calculé a révélé des valeurs variant entre 2 (hiver) et 3 bits (printemps) (Ouarab, 2005). Ouarab *et al.*, (2004) dans la même zone, notent des valeurs comprises entre 0,8 bits en 1986 et 2,9 bits en 2000 pour les oiseaux d'eau hivernants.

Au lac Tonga, Houhamdi et Samraoui (2002), expliquent que la diversité, au cours de l'hiver est généralement inférieure à celle de la période estivale. Ces résultats ne correspondent pas à ceux obtenus dans la présente étude, cela peut être due à la dominance de certaines espèces hivernales au niveau du lac de Réghaia.

3.1.6.- Indice d'Equitabilité

Globalement, les valeurs de cet indice se rapprochent de 1. Les effectifs des espèces présentes ont donc tendance à être en équilibre entre eux. Elles varient entre 0,63 en mai et 0,82 en février. Pendant ce mois (février) la diversité du peuplement avien dans la zone humide de Réghaia est au maximum (Fig. 15).

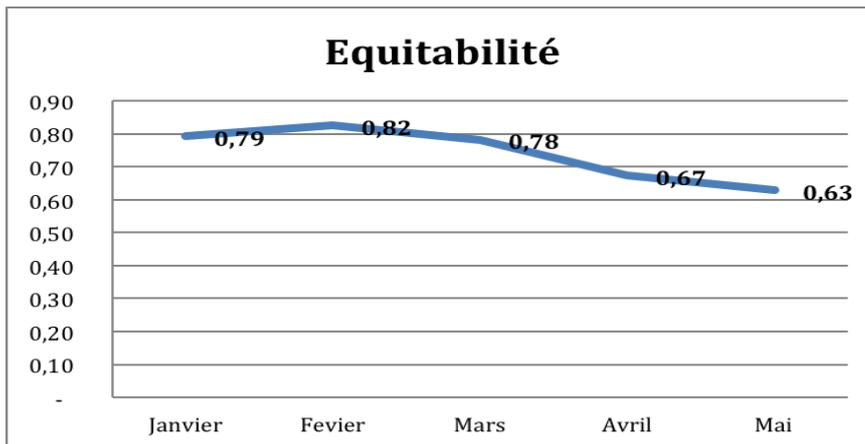


Figure 15 : Evolution de l'indice d'équitabilité du peuplement avien au lac de Réghaia

L'indice d'équitabilité permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas apprécier. Sa valeur tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (Ramade, 1984). Sa valeur est au maximum pendant les mois d'hiver (janvier et février), période où le lac est à son effectif maximal d'oiseaux hivernants et sédentaires.

La valeur de l'équitabilité diminue progressivement pour atteindre son minimum de 0,63 le mois de mai où il y a dominance du Canard colvert, la Foulque macroule et l'Echasse blanche. En 2002, Ouarab *et al.*, (2004) dans la même zone d'étude notent que les valeurs de E fluctuent entre 0,45 et 0,79, dont les Canards et les Foulques sont les mieux représentés. Au Lac des Oiseaux, Houhamdi (2002) a enregistré une équitabilité maximale pendant le mois de septembre (0,73), le minimum étant enregistré en janvier (0,6).

3.2.- Dynamique de la population, bilan des rythmes d'activité de l'Erismature à tête blanche

3.2.1.- Dynamique de la population d'*Oxyura leucocephala*

Le suivi de l'effectif de la population de l'Erismature à tête blanche a été réalisé durant la période allant de janvier à juin 2016. Les sorties ont été organisées tous les mois. Le suivi de l'évolution des effectifs de cet anatidé dans le Lac de Réghaia exhibe d'une manière générale une allure Gaussienne (Fig. 16).

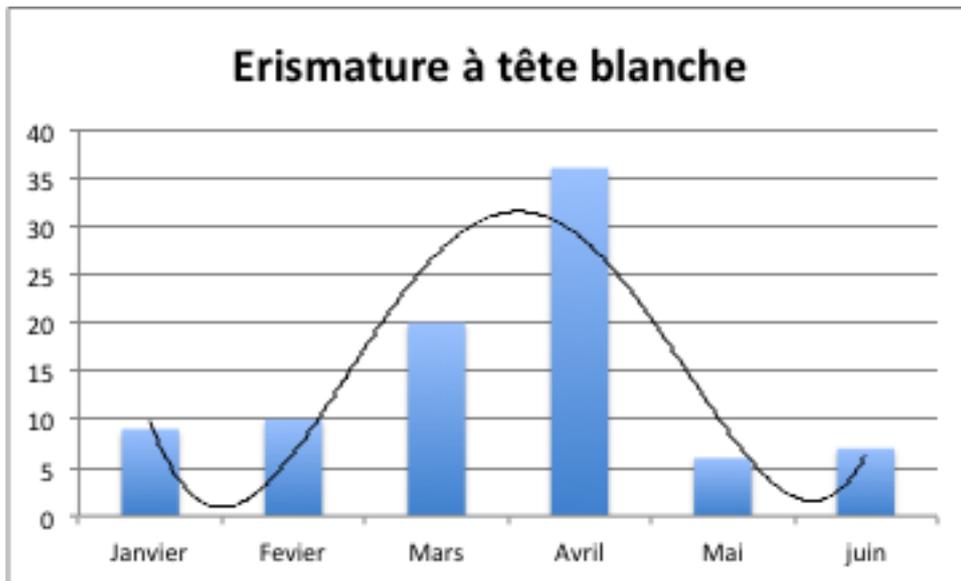


Figure 16 : Evolution mensuelle de l'Erismature à tête blanche au lac de Réghaia

L'effectif minimal de la population d'Erismature a été enregistré durant le mois de mai avec 9 individus. Ce stade correspond à la période de reproduction. Cependant, les effectifs les plus élevés ont été observés durant le mois de février et perdure pour atteindre leur maximum le mois d'avril (36 individus) (Fig. 17). Il est à noter que pendant cette période (saison d'hiver), la capacité d'accueil du site pour les oiseaux d'eau qui viennent de toutes les régions atteint son maximum. Les effectifs chutent continuellement et ce jusqu'à la fin de l'étude, témoignant de la présence de deux populations d'Erismatures dans le site. La première population est plus conséquente, ne fréquentant le lac que durant la période hivernale et l'autre est sédentaire nicheuse représentée avec un effectif avoisinant 10 individus.

D'après les données du centre cynégétique de Réghaia de 1977 à 2010, l'Erismature à tête blanche a été observée pour la première fois en 1987 (8 individus observés par Boukhalafa) alors qu'elle était absente dans la décennie 1991/2000 et réapparue en 2005. Selon les travaux faits sur les anatidae par Kelloul en 2008/2009 montrent que l'Erismature est une espèce hivernante au niveau du lac de Réghaia. Au Lac Tonga, l'Erismature à tête blanche est présente tout au long de l'année (Boumezbeur, 1993 ; Samraoui et Samraoui, 2008 ; Lazli et al., 2011a, 2011b ; Chettibi et al., 2013), où l'effectif de cette dernière (l'effectif maximal enregistré pendant la saison d'hivernage) a connu une augmentation importante et est passé de 40 individus en 1976, (Anstey, 1989 ; Green et Anstey, 1992), à 356 individus en 2012 (Chettibi et al., 2013). A Dayet El Ferd (Tlemcen), Oudihat (2010) a montré une augmentation des effectifs d'*Oxyura leucocephala* qui était 13 individus en 2007 et

arrive à 503 individus observés en janvier 2010.

L'augmentation des effectifs des Érismaures à tête blanche peut être traduite par l'importante élévation des effectifs de la population de l'Espagne. Les énergiques mesures de protection prises en Espagne depuis une quarantaine d'années ont eu des conséquences très favorables (Chettibi, 2012). La population espagnole est passée de 22 individus en 1977 à 786 en 1992, 1453 en 1999, 2300 en janvier 2000 et 4480 en septembre 2000 (Ayala *et al.*, 1994 ; Torres et Alcala-Zamora 1997 ; Green *et al.*, 1999 ; Green et Hugues, 2001). Malgré une importante perte et une dégradation des zones humides en Espagne au cours des dernières décennies (Casado et Montes, 1995), la réduction importante de la mortalité par la chasse a permis à la population d'Érismaures à tête blanche de croître et de se développer dans de nombreuses zones humides dans la moitié sud de l'Espagne au cours des dernières années.



Figure 17 - Groupe d'Érismaures à tête blanche observé au lac de Réghaia (Originale, 2016)

Dans la présente étude, nous avons pu dénombrer un effectif de 36 individus (maximum) au mois d'avril. Par ailleurs, en période d'hivernage le résultat est semblable à celui trouvé en 2014 par Azoun (2014) au lac de Réghaia qui a noté un effectif de 35 individus en janvier contre 22 en mai.

L'augmentation brutale du nombre d'Érismaures à tête blanche enregistré en début d'hiver est liée à l'arrivée de la population hivernante au Lac de Réghaia. À la fin de la saison d'hivernage, l'effectif des Érismaures à tête blanche a diminué à cause du départ de la

population hivernante. L'origine et la destination de la population migrante ne sont pas encore connus et nécessitent de mettre en œuvre un système de baguage à long terme.

Les 6 individus restant sont observable jusqu'à juin, ils représentent la population sédentaire nicheuse. Bien qu'on n'ait signalé aucun nid.

Chettibi (2012), signale que le Lac Tonga et la mare Boussebra sont des sites d'hivernage et de reproduction pour les Érismature à tête blanche. La population hivernante est d'environ 350 individus et la population sédentaire nicheuse est d'environ 30 couples pour chaque site.

3.2.2.- Bilans des rythmes d'activités

3.2.2.1.- Bilan globale des activités

Dans la zone humide de Réghaià, les activités diurnes manifestées par l'érismature à tête blanche se caractérisent par une dominance de repos et cela pendant les deux périodes à savoir, fin de la période d'hivernage et le début de la saison de reproduction avec un taux de 68,82% (Fig. 18).

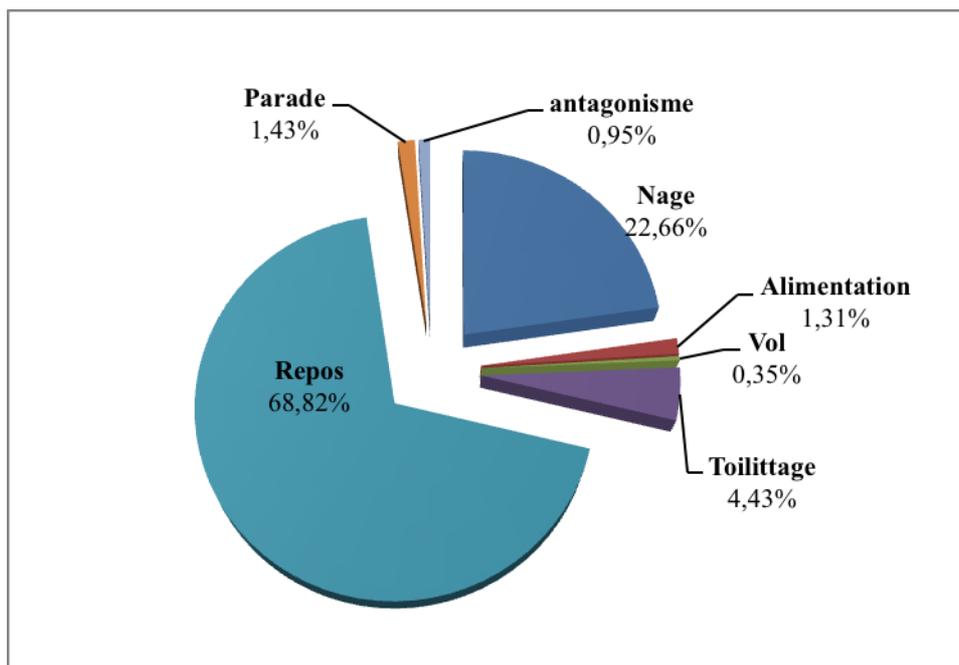


Figure 18 : Bilans des rythmes d'activités de l'Erismature à tête blanche au lac de Réghaia

Les déplacements à la nage sont très fréquents (22,66%), en partie à cause des dérangements. Puis le toilettage avec un taux de (4,43%). L'alimentation par plongée (1,31 %) n'occupe

qu'une part limitée du temps. Ainsi, les parades (1,43 %) et les activités antagonistes (0,95) sont faibles et ne s'observent qu'en période de reproduction (Fig. 15). Enfin le vol n'occupe qu'une part minime du budget temps (0,35 %) n'a été observé qu'une fois par un couple male. Ces résultats corroborent avec ceux trouvés dans les éco-complexes de zones humides du Parc National d'El-Kala (Boumezbeur, 1993), des hautes plaines de l'est algérien, et dans le lac Tonga (Houhamdi *et al.*, 2009; Chettibi *et al.*, 2013).

3.2.2.2.- Bilans mensuelles et journalières des activités

a.- Activités mensuelles

L'évolution mensuelle des activités au cours de notre étude montre une allure variable (Fig. 19). En effet, les taux de repos ou sommeil les plus élevés sont enregistrés durant les 3 mois d'observations avec un fort taux (maximum de 70 % en mars). Puis viens la nage avec une fréquence moindre d'environ 28% observée également sur les 3 mois d'une manière égale.

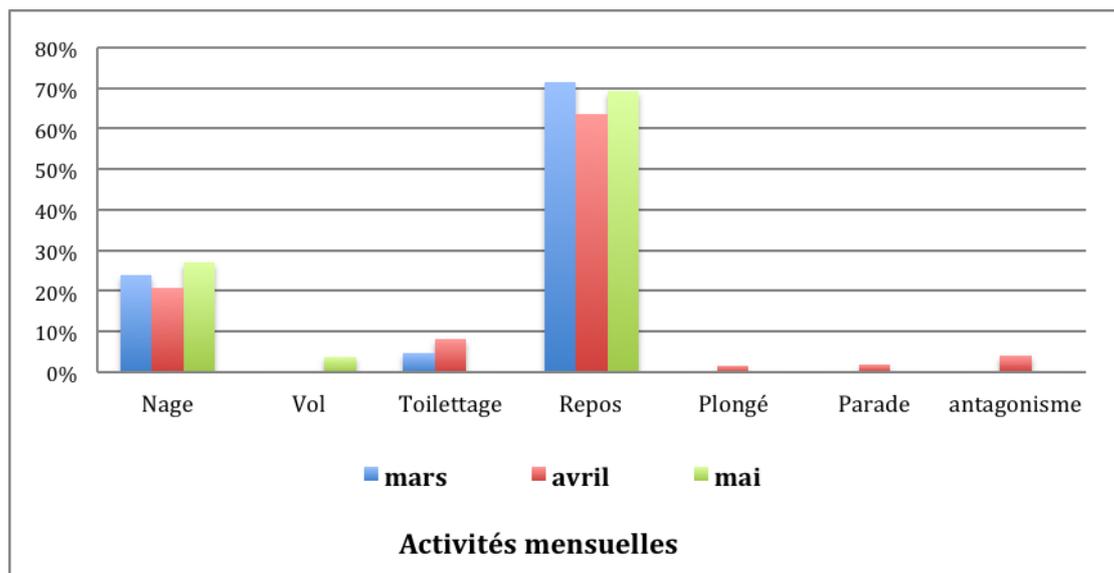


Figure 19 : Activités mensuelles de l'Erismature à tête blanche au lac de Réghaia

La durée de l'entretien du plumage est variable, mais le maximum est enregistré le début du mois d'avril, qui correspond à la fin de la période d'hivernage.

L'alimentation diurne par plongée est plus présente en avril quand la population est à son maximum, préparant la migration. Les parades et antagonisme ne sont observés qu'en fin d'avril en période d'accouplement. Enfin le vol est une activité occasionnelle au niveau du

lac en général lors d'approche de danger.

Les observations en mai étaient difficiles car les canards se cachaient dans les berges pour préparer la nidification.

b.- Activité journalière

Des variations au cours de la journée sont ainsi enregistrées (Fig. 20 A à G).

Ainsi, le sommeil est observable le long de la journée avec des taux élevés, plus de 75% à partir de 13 h jusqu'en fin de journée.

Le temps consacré à la nage est assez constant en journée, mais atteint son maximum en mi-journée (50%).

Le toilettage est également présent surtout en milieu journée (17%) avec des taux très faibles en fin de journée.

En période de reproduction, les parades, sont observables en début de journée avec des taux élevés et un taux faible en fin de journée. Les comportements d'antagonisme sont davantage observés en fin-journée, à partir de 15 h. Enfin le vol a été observé deux fois occasionnellement.

Les activités de parade et d'antagonisme, annonçant généralement le début de la saison de reproduction. Dans notre étude, ces deux activités sont notées durant la fin de la saison d'hivernage avec des taux élevés en période de reproduction le mois d'avril (17%).

Enfin, en mois de mai, c'était difficile de faire le suivi de l'activité de l'érismaire où la majorité des canards n'étaient plus observables et cela jusqu'à fin de ce mois. L'effectif dénombré est donc une estimation minimale de l'effectif réel, car les femelles se cachent pour chercher là où vont construire leurs nids pour se nidifier.

L'alimentation en plongée est prédomine la mi-journée et son taux est faible en fin de journée (1%). Cette activité est très faible en comparaison au besoin du canard. Cela suggère que cette activité est effectuée principalement pendant la nuit.

L'Erismature à tête blanche passe la majorité de son temps à s'alimenter le soir (92 %), contrairement à la journée (28%) au lac Burdur en Turquie. Les raisons majeures de cette forte activité d'alimentation surtout la nuit inclut la diminution des perturbations, éviter les prédateurs nocturnes, la thermorégulation et l'augmentation des disponibilité alimentaires (Green *et al.*, 1999 ; Tamisier et Dehorter, 1999). De plus les Erismatures s'alimentent de Benthic chironomids qui sont plus abondants et en mouvement le soir (Lufarov, 1971).

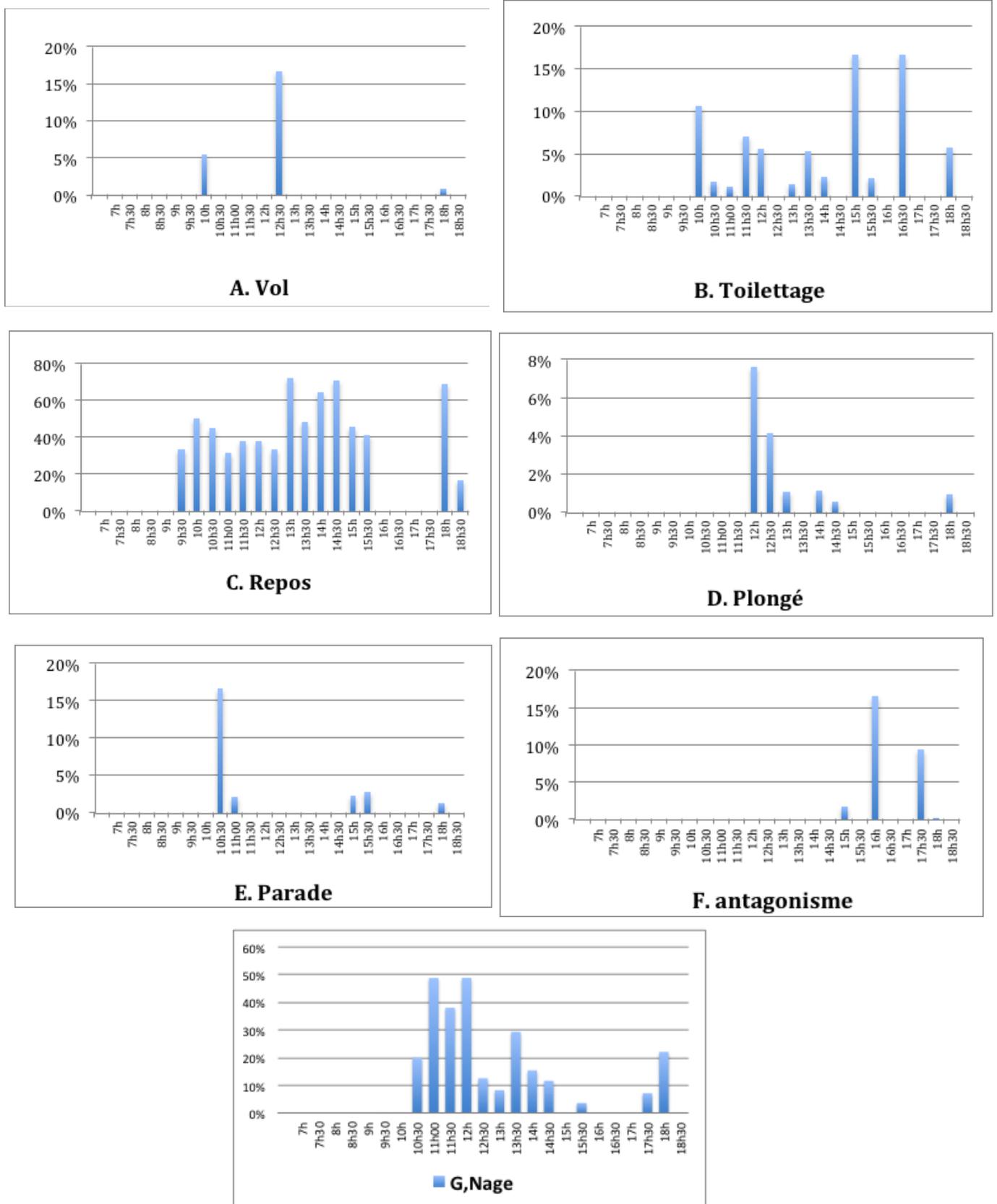


Figure 20 – Différentes activités journalières observées chez l’Erismature à tête blanches

3.3.- Occupation spatiale

Les Erismatures ont été observés principalement à la partie centrale du lac, mais du côté des berges, là où l'eau est plus au moins profonde. Ces oiseaux sont vus, sous forme de groupes séparés en début de matinée, mais pas trop loin l'un de l'autre en général en position de repos ou en toilette. Par la suite, au milieu de la journée, on observe une forte activité de nage. En général les Erismatures se déplacent en mi journée pour se regrouper au niveau de la digue aux environs de 13 à 14h, cela a été noté en mois de février et d'avril.

L'Erismature occupe toujours les mêmes localisations près des berges au milieu du lac (Fig. 21) à l'exception où il a été observé une seule fois au niveau du marécage, et une autre fois dans les berges près du centre cynérgétique avec un effectif très faible ne dépassant pas 4 individus.

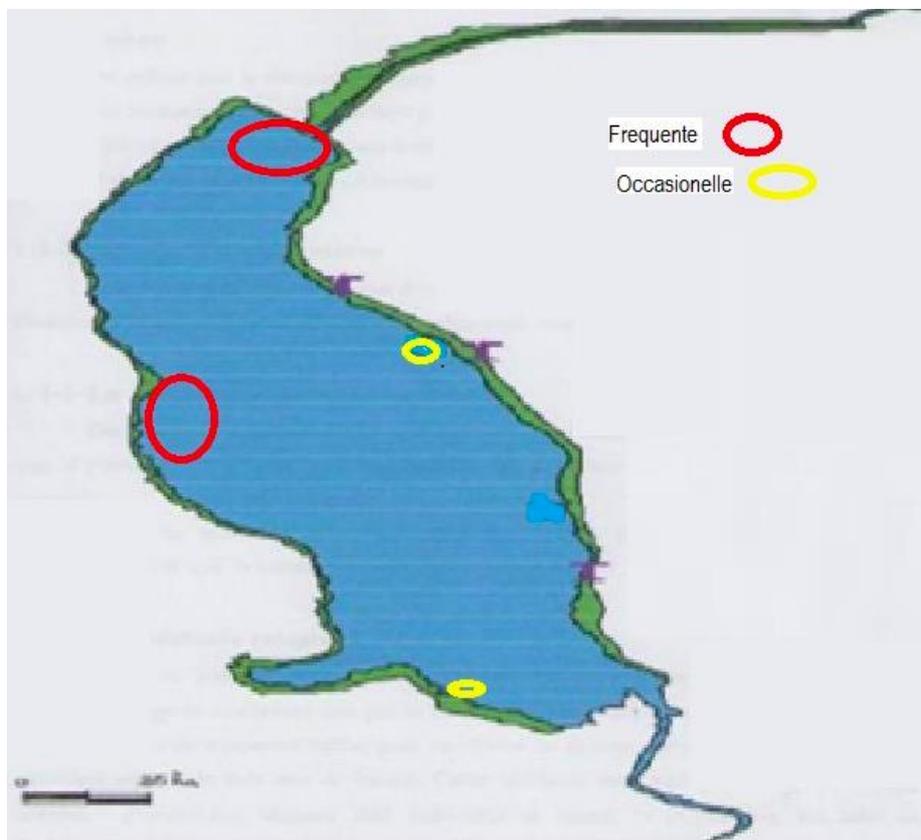


Figure 21 - Occupation spatial du lac par l'Erismature à tête blanche

Ce comportement et sa localisation changent en début de période de nidification où l'effectif diminue pour atteindre 10 individus qui ont été observés les mois de mai et juin au niveau de la digue, ne s'éloignant pas des berges occupant toujours les mêmes endroits. En général sont toujours regroupés avec d'autres canards tels que le fuligule milouin et le fuligule nyroca (Fig.22)



Figure 22: Groupes d'Érismature à tête blanches en compagnie a des milouins (originale)

De nombreux facteurs sont susceptibles d'agir sur la distribution spatio-temporelle des Érismatures à tête blanche. Certains sont liés à des changements d'habitats (changement de surfaces disponibles) et à la disponibilité des ressources trophiques, d'autres sont de nature climatique (pluviométrie, vagues de froid) (Almaraz et Amat, 2004), ou liés aux activités humaines (notamment à la chasse). Il faut rappeler que l'Érismature à tête blanche choisit des aires de reproduction où les pluies sont limitées (Casado et Montes 1995; Capel, 2000), car la ponte, la couvaison et l'élevage des poussins se produisent en période de non pluie (Hughes *et al.*, 2004). Les précipitations au cours de la période sèche de l'année (juillet-août) sont aussi un facteur déterminant de la dynamique de la population nicheuse au cours de l'année suivante. Par contraste, les précipitations pendant la période humide (novembre-février) ont un effet direct et positif sur les aires d'expansion des Érismatures pendant la saison de reproduction et d'hivernage (Casado et Montes, 1995) et sur la disponibilité en habitats [les précipitations au cours de cette période augmentent la quantité d'habitats d'hivernage potentiel pour les espèces, (Krivenko 1990)]. La disponibilité des habitats est en effet très dépendante de la pluviométrie, avec des effets importants sur la population d'Érismature à tête blanche ainsi que sur d'autres oiseaux d'eau (Kaminski et Gluesing, 1986 ; Bayliss, 1989 ; Fox *et al.*, 1989 ; Krivenko, 1990 ; Newton, 1998 ; Miller et Duncan, 1999). Les facteurs climatiques ont aussi un impact sur la dynamique annuelle des populations de certains prédateurs potentiels des oiseaux d'eau, comme les rongeurs (Leirs *et al.*, 1997; Lewellen et Vessey, 1998; Stenseth *et al.*, 2003; Barbraud et Weimerskirch, 2003).

Green (1999) a trouvé que la répartition des Érismatures à tête blanche pendant la saison d'hivernage était liée à la distribution des chironomes et les couples sont totalement absents

des zones avec une faible concentration en chironomes. Les Érismatures à tête blanche sont introuvables sur les sites avec une biomasse maximale inférieure à 1,5 g/m² de chironomes, à peu près équivalentes à des densités de moins de 15 000 chironomes/m² (Green *et al.*, 1999). Une étude similaire sur le Fuligule milouin *Aythya ferina*, a également montré que leur distribution dépend des chironomes (Phillips, 1991). Dans ces deux études la biomasse des chironomes est fortement corrélée avec la profondeur de l'eau. Il est donc difficile de savoir si l'Érismature à tête blanche et le Fuligule milouin se distribuent en fonction de la profondeur ou en fonction de la concentration des chironomes.

Pendant la saison d'hivernage, les Érismatures à tête blanche se concentrent ainsi avec d'autres canards dans des groupes denses au repos, et le grégarisme pendant le sommeil ou le repos réduit le risque de prédation (Fox *et al.*, 1994). Mais, elles sont un peu plus dispersées au moment de l'alimentation afin de fourrager à des endroits qui disposent d'une plus grande disponibilité alimentaire (Fox *et al.*, 1994 ; Green *et al.*, 1999). Les décisions relatives à des sites à utiliser pour le repos ou pour l'alimentation dépendent probablement d'une combinaison de facteurs, y compris l'approvisionnement alimentaire, le risque de prédation et les coûts de thermorégulation (Stephens et Krebs 1986 ; Krebs et Davies 1993).

Conclusion

Malgré sa faible superficie, la capacité de charge du Lac de Réghaïa est importante, voire comparable à celle des grandes zones humides algériennes comme le lac Tonga et le lac Oubeira (Nord-Est algérien) ou encore le marais de la Macta (Oranie). En effet cette zone regorge des espèces rares et protégées dont l'Érismature à tête blanche espèce citée dans la liste rouge de l'UICN.

Durant notre étude nous avons recensé 28 espèces d'oiseaux d'eau au niveau du lac réparties sur 11 familles dont celles des rallidaes et anatidaes à forte dominance.

Le calcul des indices de diversité (H') et d'équitabilité permet de dire que le peuplement d'oiseaux du lac de Réghaïa est diversifié. Il est supérieur à 3 bits durant toute la période d'étude, excepté en mai pendant lequel H' est de 2 bits. Cette diversité indique une bonne répartition des effectifs entre les espèces.

Le résultat principal de notre travail était de comprendre la phénologie du peuplement d'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans la zone humide de Réghaïa.

L'augmentation des effectifs de l'Érismature à tête blanche au niveau du lac de Reghaïa a été observée, cela peut s'expliquer par l'importante croissance des effectifs de la population en Espagne, ainsi que par la tolérance des Érismatures aux zones humides eutrophes.

Le Lac de Reghaïa joue le rôle de site d'hivernage et de reproduction pour les Érismatures à tête blanche. La population hivernante est d'environ 25 individus et la population sédentaire nicheuse avoisine 10. La population hivernante quitte le site fin avril. L'origine et la destination de la population migrante ne sont pas encore connues. L'effectif maximum enregistré est de 36 individus au mois d'avril. Les mois de Mai et juin affichent les effectifs les plus faibles, ce qui coïncide avec le pic de la ponte quand la majorité des femelles sont dans leur nid.

Pendant la saison d'hivernage, les Érismatures à tête blanche occupent des zones dégagées de végétation émergente en compagnie d'autres canards plongeurs fuligule nyroca et fuligule milouin ce qui constitue un mécanisme anti-prédateurs efficace pendant le sommeil ou le repos .

Concernant les activités de l'Érismature à tête blanche, il révèle que le sommeil, est l'activité dominante, représentant 68,82 % de tous les comportements. Cette activité est présente la

matinée et l'après midi, suivie de la nage avec un taux de 22,6%.

Enfin nos résultats affichent des pourcentages d'alimentation diurne très faible 1,31% présente surtout en mi-journée. Quand au vol, il a été rarement observé.

Ce modeste travail ouvre de larges perspectives d'étude de plusieurs phénomènes liés à l'écologie de l'Érismature à tête blanche: les facteurs qui déterminent la distribution spatio-temporelle de l'espèce, son régime alimentaire, phénologie de la reproduction, une détermination des déplacements par un programme de baguage à long terme; ainsi qu'à l'étude de l'activité nocturne qui caractérise cette espèce.

Résumé

La zone humide de Réghaia, classé site Ramsar en 2003, abrite chaque année plusieurs espèces d'oiseaux dont des espèces rares et protégés comme l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, espèce citée dans la liste rouge de l'UICN, elle est également protégée par la législation algérienne en tant qu'espèce menacée de disparition.

Dans la zone humide de Réghaia, 28 espèces sont inventoriées, dont leur population fluctue entre 1873 en janvier (la foulque macroule : 467 individus) et 571 en mai.

Le suivi de la distribution spatio-temporelle de l'érismature à tête blanche a montré que le Lac de Réghaia joue le rôle de site d'hivernage et de reproduction de cet anatidé. La population hivernante est d'environ 25 individus et la population sédentaire nicheuse est de 10.

Entre janvier et juin, 2016, les Érismatures ont occupé le lac en compagnie d'autres canards plongeurs, localisé majoritairement du côté de la digue. Le suivi de leurs rythmes d'activités diurnes entre mars à mai 2016 a montré que le sommeil est l'activité dominante (82%), suivi par la nage (6%), et l'entretien du plumage (5,57 %). La parade et l'antagonisme (1%) sont des activités vues qu'en période de reproduction, et enfin le vol est une activité occasionnelle. Le sommeil et toilettage sont observés surtout en début et fin de la journée, tandis que l'alimentation par plongé atteint son maximum à midi.

Mots clés: Lac Réghaia, Dénombrement, inventoriés, *Oxyura leucocephala*, rythmes d'activités.

Summary

Wetland Réghaia, classified Ramsar in 2003, receive every year several birds species including rare and protected species such as the White-headed Duck *Oxyura leucocephala* species listed in the red list of IUCN, it is also protected by Algerian law as threatened with extinction.

In the wetland Réghaia, 28 species were inventoried, their populations fluctuating between 1873 January (coot: 467 individuals) and 571 in May.

The observation of spatial and temporal distribution of the white-headed duck showed that Lake Réghaia plays a role of a wintering and breeding site for this Anatidae. The wintering population is about 25 individuals and sedentary breeding population is 10.

Between January and June 2016, the Erismatures have occupied the lake along with other diving ducks, mostly located on the side of the Digue . Monitoring their daytime rate

activities from March to May 2016 showed that sleep is the dominant activity (82%), followed by swimming (6%), and preening (4.43%) . The courtship and antagonism (1%) are showed during the reproduction period, and finally the flight is a casual activity. Sleeping and preening are observed especially at the beginning and end of the day, while feeding at noon.

Keywords: Wetland Réghaia, inventory, *Oxyura leucocephala*, Diurnal activity, enumeration.

الخلاصة

الأرض الرطبة رغاية، هي موقع سجل رامسار في عام 2003، ويتميزانه كل عام يستقبل العديد من الطيور بما في ذلك الأنواع النادرة والمحمية مثل البطة ذوالرأس الأبيض المصنفة في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، و هي أيضا محمية بالقانون الجزائري كنوع مهدد بالانقراض.

في الأراضي الرطبة رغاية، تم حصر 28 نوعا من الطيور، يتراوح عددها ما بين 1873 شهر جانفي و 571 في مايو . أظهرت المراقبة الزمنية و المكانية للبط ذو الرأس الأبيض أن بحيرة رغاية تمثل موقع التشتية و التناسل. بلغ عدد افراد البط الشتوي حوالي 25 فردا والأفراد المعشقة المستقرين 10 بين يناير ويونيو عام 2016، شاهدنا البط متجمع مع البطات الغواصة الأخرى، يقع معظمها على جانب السد. مراقبة معدلات أنشطتها النهارية من مارس حتى مايو 2016 أظهرت أن النوم هو النشاط السائد (82%)، تليها السباحة (6%)، والعناية بالريش (4,43%) . الإستعراض والعداء (1%) أنشطة شوهدت في فترة التكاثر، وأخيرا الطيران هو نشاط نادر. النوم والعناية بالريش نشاط شوهد في بداية ونهاية اليوم، في حين التغذية بلغت ذروتها عند الظهر

كلمات البحث: الأراضي الرطبة رغاية، أوسن، المخزون، التقويم، التوزيع، النشاط النهاري

Références Bibliographiques

- Akli S. (1988). *Etude de la structure verticale de la communauté zooplanctonique du lac de Réghaïa*. Thèse. Ing., USTHB. 79 p.
- Allen, A.W. (1987). Habitat suitability index models: Mallard (winter habitat, lower Mississippi Valley). U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. No. 82.
- Almaraz P. & Amat J.A. (2004). Multi-annual spatial and numeric dynamics of the white-headed duck *Oxyura leucocephala* in southern Europe: seasonality, density dependence and climatic variability. *Journal of Animal Ecology* 73: 1013–1023.
- Altmann J. (1974). Observational Study of Behaviour: Sampling Methods. *Behaviour* 4 : 227–267.
- Amat J.A. & Sanchez A. (1982). Biología y ecología de la Malvasia *Oxyura leucocephala* en Andalucía. *Doñana Acta Vert.*, 9 : 251-320.
- Ankney C.D., Afton A.D. & Alisauskas R.T. (1991) The role of nutrient reserves in limiting waterfowl reproduction. *The Condor*, 9 : 1029-1032.
- Anonyme (2003). Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau. Conclue à Ramsar le 2 février 1971. Bureau de Ramsar. Rue Mauverney, 28 CH-1196 Gland Suisse. 12 p.
- Anonyme (2004). *Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale*. Edition 2004. Direction Générale des Forêts. Alger, 107 p.
- Anstey S. (1989).- The status and conservation of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala*. IWRB Special Publication n°10, Slimbridge, U.K.
- Azaoun S., Belahcene S., (2014). *Inventaire et écologie de l'avifaune aquatique de la réserve naturelle du lac de Reghaïa (Tizi Ouzou)*, Mémoire d'ingénieur en écologie animale. Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 64p.
- Bachelier G. (1978) - *La faune des sols, son écologie et son action*, IDT N°38. ORSTOM, Paris, 391 p. Baize D., 2000 - Guide des analyses en pédologie.
- Bagnoul S. & Gaussen H. (1957). Les climats Biologiques et leurs Classifications. *ANN. GEOGR.* FR. N° 355: 193-220.
- Baldassare G.A., Paulus S.L., Tamisier A. & Titman R.D. (1988). *Workshop Summary: Techniques for Timing Activity of Wintering Waterfowl. Waterfowl in Winter*. Minneapolis: Univ. Minnesota Press.
- Balmer D. & Murdoch D. (2010). Around the region. *Sandgrouse* 32: 91-102.
- Biddau I. (1996). Feeding success and relationships of some species of waterbirds in the «Vallidi Comacchio» (Italy). *Avocetta*, 20: 138-143.
- Birdlife International, Cambridge, U.K. Birdlife International (2008). Species Factsheet (additional data): *Oxyura leucocephala*. In : IUCN (ed.). (2008). IUCN Red List of Threatened Species. < <http://www.iucnredlist.org/> >. Downloaded on 16/03/2016.
- BirdLife International. (2004b).- *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Conservation Series No. 12. Cambridge, UK, 374 p.
- Blondel J. (1969). *Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux in problème d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson, Paris, 97-151.
- Blondel J. (1975). Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Élément d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P). *Terre et Vie*, 29 : 533-589.

- Bouam A., (1989) – *Contribution à la connaissance de la pollution du marais de Réghaïa*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 68 p.
- Boukhalfa D ; 1991 : *Contribution à la connaissance de l'intérêt ornithologique (oiseaux d'eaux) et écologiqu du marais de Réghaïa*. Thèse Magistère. INA .El-harrach 126p .
- Boumezbeur A. (1990) *Contribution à la connaissance des Anatidés nicheurs en Algérie (cas du Lac Tonga et du Lac des Oiseaux)*. Mémoire de D.E.A. USTL. Montpellier. 101p.
- Boumezbeur A. (1993). *Écologie et biologie de la reproduction de l'Érismature à tête blanche Oxyura leucocephala et du Fuligule nyroca Aythya nyroca sur la lac Tonga et le lac des Oiseaux (Est Algérien)*. Mesures de protection et de gestion du lac Tonga. Thèse de doctorat EPHE, Montpellier. 250 p.
- Capel J.J. (2000). *El Clima de la Península Ibérica*. Ariel Geografía, Barcelona.
- Casado S. & Montes C. (1995). *Guía de Los Lagos y Humedales de España*. J. M. Reyero,
- Chebli L. (1971) : *Quelques aspects agronomiques de la pollution du marais de Réghaïa* Thèse . Ing. INA. El-harrach 64p.
- Chettibi F., Khelifa R., Aberkane M., Bouslama Z. & Houhamdi M. (2013). Diurnal activity budget and breeding ecology of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala* at Lake Tonga (North-east Algeria), *Zoology and Ecology*, 23:3, 183-190
- Collar N.J., Crosby M.J. & Stattersfield A.J. (1994). — Birds to watch 2. The World list of threatened Birds. Birdlife Conservation Series N°4. Birdlife International, Cambridge.
- Cox R. & Kadlec J.A. (1995) Dynamics of potential waterfowl foods in Great salt lake marshes during summer. *Wetlands* 15: 1-8.
- Cramp S. & Simmons K.E. (1977). — *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol 1. Ostrich to ducks. Oxford University Press, Oxford.
- Dajoz R., 1985- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris,
- Dajoz,R. (1971),precis d'écologie.Gautier. Villars,Paris,549p.
- Daoudi-hacini S.et Hadj-henni N., (1998)-Contribution et caractéristiques physic-chimiques du sol des nids de l'hirondelle de fenetres Delichon urbica Linnée 1758(*Aves,Hirundidae*). *3eme journée d'ornithologie* 17 Mars 1998.Lab .Ornitho ,Dep,Zoologie Agri.For.Inst.Nati.Agro.ElHarrach,22p.
- Dementiev G.P. et Gladkov N.A. (1952). — *Birds of the Soviet Union*, Vol. 4. 1967 translation, Israel Program for Scientific Translation, Jérusalem.
- Derghal N.-K., (2009) – *Etude de la végétation du Lac de Réghaïa- Etude phytosociologique, dynamique et cartographique*. Mémoire Magister, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 137 p.
- DGF (2004). — Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. IVème édition. 107p
- DreuxP.,(1980)., Précis de l'écologie . Ed presse Univ. France (P.U.F), Paris, 231p.
- Faurie C., Ferra C. et Medorie P., (1980) – Ecologie. Ed. J-B Baillière, Paris, 168 p. Fox A.D., Gitay H., Owen M., Salmon D.G. . & Ogilvie M.A. (1989) Population dynamics of Icelandic-nesting geese, 1960–87. *Ornis Scandinavica*, 20, 289–297.
- Fox A.D., Green A.J., Hughes B. & Hilton G. (1994). Rafting as an antipredator response in wintering White-headed Ducks *Oxyura leucocephala*. *Wildfowl*, 45, 232–241.
- Geen A.J., Fox A.D., Hughes B. & Hilton G. (1999). — Time-activity budgets and site selection of White-headed Ducks (*Oxyura leucocephala*) at Burdur Lake, Turkey in late winter. *Bird Study*, 46: 62-73.

- Geroudet P. (1972). *Les Palmipèdes*. Delachaux et Niestlé, Neuchatel/Suisse, 284 p.
- Godfrey, W.E. (1986). Les oiseaux du Canada. Édition révisée. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, 650 p.
- Gordienko N.S., Drobotsev V.I. & Koshelyev A.I. (1986). — Biology of *Oxyura leucocephala* in northern Kazakhstan and in the south of western Siberia. In : Rare, Disappearing and Little Known Birds of the USSR, Central Board for Nature Conservation of the RSFSR, Central Science Research Laboratory, Moscow.
- Green A.J. & Hughes B. (2001). — *Oxyura leucocephala* White headed duck. *BWP UPDATE*. Vol.3, Number 2 : 79-90. Oxford University Press.
- Green A.J., Fox A.D., Hughes B. & Hilton G.M. (1999). Time–activity budgets and site
- Guillemain, M., Dehorter, O., Johnson A.R., Simon, G., (2005). A test of the wintering strategy hypothesis with Teal (*Anas crecca*) ringed in the Camargue, Southern France. *J. Ornithol.* 146: 184-187p.
- Handrinos G. & Acriotis T. (1997). — *The birds of Greece*. Helm, London.
- Heim de balsac, H. & Mayaud, N. (1962). *Les oiseaux du Nord-Ouest de l’Afrique*. Lechevalier, Paris.
- Heitmeyer, M.E. 1985. *Wintering strategies of female mallards related to dynamics of lowland hardwood wetlands in the upper Mississippi Delta*. Ph.D. thesis., University of Missouri, Columbia, 376 p.
- Heitmeyer, M.E., and P.A. Vohs. (1984). Distribution and habitat use of waterfowl wintering in Oklahoma. *J. Wildl. Manage.* 48: 51-62.
- hivernaux des oiseaux d’eau du Marais de Réghaïa sur 25 ans (de 1977 à 2004). *8ème Journée Ornithol., 8 mars 2004, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 24.
- Houhamdi M., Maazi M.C., Seddik S., Bouaguel L., Bougoudjil S. & Saheb M. (2009). Statut et écologie de l’Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) dans les hauts plateaux de l’Est de l’Algérie. *Aves* 46 : 9-19.
- Houhamdi M. (2002). — *Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux. Thèse de doctorat d’état en écologie et environnement*. Univ. Badji Mokhtar. Annaba
- Houhamdi M. & samraoui B. (2008). — Diurnal and nocturnal behaviour of ferruginous duck *Aythya nyroca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Ardeola* 55: 59-69
- Hughes B., Robinson J.A., Green A. J., Li A. W. D. & Mundkur T. (2004). International single species action plan *Oxyura leucocephala*. *WWT Report to Birdlife International*.
- 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.
- Iankov P. (2007): *Atlas of Breeding Birds in Bulgaria*. Bulgarian Society for the Protection of Birds, Sofia
- Iftene,L.(1988) *Etude agro pédologique du sahel Algerois* .Agence national des ressources hydriques(A.N.R.H),Alger.66p.
- Isenmann P. & Moali, A. (2000). *Oiseaux d’Algérie – Birds of Algeria*. Société d’Études ornithologiques de France, Paris.
- Jacob J.-P., Ledant J.-P. et Hilly C., (1979) . Les oiseaux d’eau du marais de Réghaïa (Algérie). *Aves*, Vol. 16, (2) : 59 - 82.
- Jimenez J. (1994). Evolución de la población de Malvasia (*Oxyura leucocephala* Gmelin, 1789) en Castilla-La Mancha. *Oxyura*, 7 : 155-65.

- Johnsgard P.A. & Carbonell M. (1996). *Ruddy ducks & other stifftails. their behavior and biology*. University of Oklahoma Press, Norman, USA. 291 p.
- Johnsgard, P.A. (1975). *Waterfowl of North America*. Indiana Univ. Press, Bloomington, 575 p.
- Johnson, D. H (1979) Estimating nest success . the Mayfield method and an alternative. *Auk*.96:651-661
- Kaminski R.M. & Gluesing E.A. (1986) Density- and habitat-related recruitment in mallards. *Journal of Wildlife Management*, 51, 141–148.
- Kear J. (2005). *Ducks, geese and swans volume 2: species accounts (Cairina to Mergus)*. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Kirwan G.M. (1994). The breeding status and distribution of the White-headed Duck *Oxyura leucocephala* on the Central Plateau, Turkey. *Sandgrouse* 16ii: 66-75
- Krebs, J.R. & Davies N.B. (1993) *An Introduction to Behavioural Ecology*. Blackwell Scientific, Oxford.
- Kreuzberg-mukhina, E., Lanovenko, Y., Filatov, A. & Zagrebin, S. (2001).- Status and distribution of White-headed Duck in Uzbekistan. *TWSG News*, 13 : 46-48.
- Lack D. (1954). *The natural regulation of animal number*. Oxford university Press.
- Lazereg A. (1983) : *Etude des changements de la végétation à l'embouchure de l'oued Réghaïa* . Thèse. Ing. INA. El-harrach 84p
- Ledant J.P. / Jacob J.P. / Hily C. (1979) : Les oiseaux d'eaux du marais de
- Ledant J.P. & Van dijk G. (1987). — Situation des zones humides algériennes et leur avifauna. *Aves*, 14 : 217-232.
- Ledant J.P., Jacob J.P. et Hily C., (1979) – *L'intérêt ornithologique du marais de Réghaïa. Séminaire international avifaune algérienne*, 5 – 11 juin 1979, Inst. nati. agro. El Harrach, 15 p.
- Ledant J.P., Jacobs J.P., Jacobs P., Malher F., Ochando B. & Roche J. (1981). — Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Gerfaut*, 71 : 295-398.
- Lefurr.,(1981)-Notessurl'avifaunealgérienneII.*Alauda*,49:295-299p.
- Legendre L, et Legendre P., 1979- *Ecologie numérique: la structure des données écologiques* .Tome 2. Masson. 255 p.
- Li, D. & Mundkur, T. (2003).- White-headed Duck in Central Asia. *TWSG News*, 14 : 22-23.
- Losito M.P., Mirarchi E., et Baldassare G.A., 1989- New techniques for time activity studies of avian flocks in view-restricted habitats. *J. Ornithol.* 60: 388-396 p.
- Matthews, G.V.T. & Evans, M. (1974). — On the behaviour of the White-headed Duck with special reference to breeding. *Wildfowl Trust annual report*.25, pp56-66.
- Meriem N .,(1985)-*Inventaire et dénombrement des oiseaux du marais de Reghaïa*.Thèse Ingenieur,Inst.Nati.Agro.El Harrach ,57p.
- Mutin L (1977) ,*Metidja decolonisation et espace géographique*.OPU. Alger.607p.
- Nilsson L. (1970) Food-seeking activity of south Swidich diving ducks in the non-breeding season. *Oikos* 21: 125-154.
- Ouarab S., (2011). *Bioécologie des principales composantes des biocénoses et gestion du Marais de Réghaïa*. Thèse de doctorat, Ecole nationale supérieure agronomique – El harrach,Alger,336p.
- Ourab S., (2005) - Reproduction du Canard colvert dans la zone humide de Réghaïa. *Green Algérie*, (7) : 32 – 33.

- Ouarab S., Yanina K., Taleb A. et Doumandji S., (2003) – Dénombrements hivernaux des oiseaux d'eau du Marais de Réghaïa sur 25 ans (de 1977 à 2004). 8^{ème} Journée Ornithol., 8 mars 2004, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 24.
- Paulus S. L. (1988). Time-activity Budgets of Non-breeding Anatidae: A Review. In *Waterfowl in Winter*, edited by M. W. Weller, 135–152. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Phillips V.E. (1991). Pochard *Aythya ferina* use of chironomid-rich feeding habitat in winter. *Bird Study*, 38, 123-127.
- Pirot J.Y. (1981). *Partage alimentaire et spatial des zones humides camarguaises par cinq espèces de canards de surface en hivernage et en transit*. Thèse de doctorat. Univ. Pierre et Marie Curie. 135p.
- Pirot J.Y., Chessel D. & Tamisier A. (1984) Exploitation alimentaire des zones humides de Camargue par cinq espèces de canards de surface en hivernage et en transit: modélisation spatio-temporelle. *Rev. Ecol.(Terre et Vie)* 39:167-192.
- Poulin B. & Lefebvre J. (1997) Estimation of arthropods available to birds: Effect of trapping technique, Prey distribution and bird diet. *J. Field. Ornithol.* 68: 426-442.
- QUEZEL P et SANTA S. (1963). *Nouvelle flore de l'Algérie*. Tomes I et II. C.N.R.S., Paris, 1170p.
- Ramade F.(1984).*Eléments d'écologie-écologie fondamentale*.Ed Mc. Graw-Hill,Paris 397p.
- Reinert S.E. & Mello M.J. (1995) Avian community structure and habitat use in the Southern New England estuary. *Wetlands* 15: 9-19.
- Samraoui B. & Samraoui F. (2008). An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl* 58: 71–96.
- Schricke V. (1990). Modalités d'utilisation de l'espace par les canards de surface en période d'hivernage et de migration dans la baie du Mont Saint-Michel. B.M O.N.C. n° 152. Décembre 1990, 8p.
- Schricke V., (1982)- Les méthodes de dénombrement hivernaux d'Anatidés et Foulques, de la théorie à la pratique. *La sauvagine et la chasse* 253: 6-11p.
- Scott D.A. & Rose P. (1996). — *Atlas of Anatidae populations in Africa and western Eurasia*. Wetlands International Publication 41. Wetlands International, Wageningen.
- Sedinger J.S. (1997). Adaptations to and consequences of an herbivorous diet in grouse and waterfowl. *The Condor* 99: 314-326.
- selection of White-headed Ducks *Oxyura leucocephala* at Burdur Lake, Turkey in late winter, *Bird Study*, 46 (1) : 62-73
- Stephens D.W. & Krebs J.R. (1986). *Foraging Theory*. Princeton University Press, Princeton.
- Tabur M. & Ayvaz Y. (2005). Birds of Lake Beyşehir (Isparta Konya). *Turk. J. Zool.* 29 :361-369.
- Tamisier A. & Dehorter O. (1999) *Camargue, Canards et Foulques. Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver*. Centre Ornithologique du Gard. Nîmes. 369p.
- Torres-Esquivias J.A. (2000). La population espagnole de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) continue son accroissement. *Porphyrio*, 12(1/2): 32.
- IUCN (2010). — BirdLife International 2008. *Oxyura leucocephala*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.
- Walravens M. (1988). — Un petit canard pas comme les autres :l'Erismature à tête blanche. *L'homme et l'oiseau* 26(2), pp118-121.

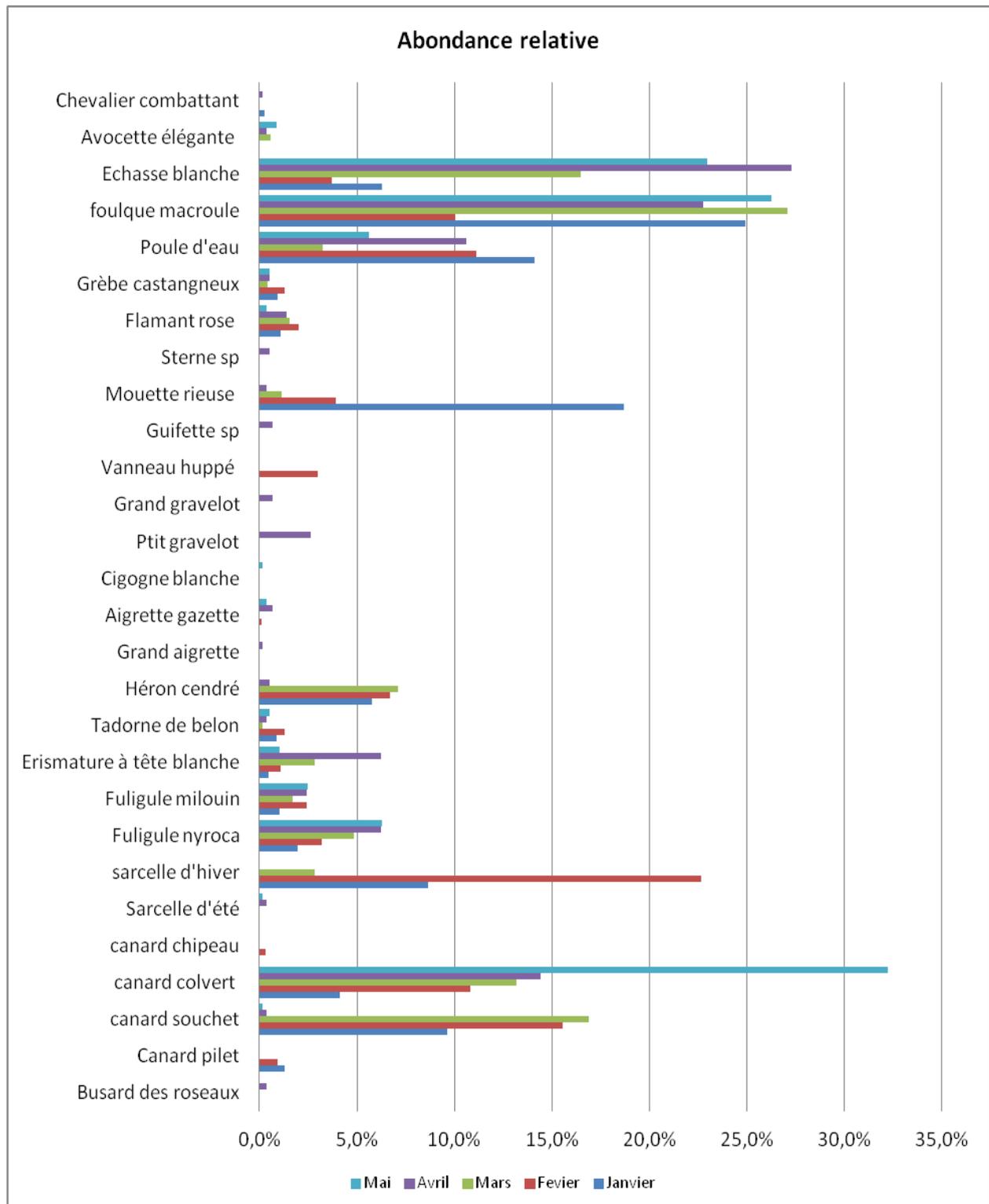
Yom-Tov Y., Hatzofe O. & Geffen E. (2012). Israel's breeding avifauna: A century of dramatic change, *Biological Conservation* 147: 13–21.

Annexes

Annexe 1 :
Liste des espèces d'oiseaux protégées de la zone humide du Lac de Réghaïa

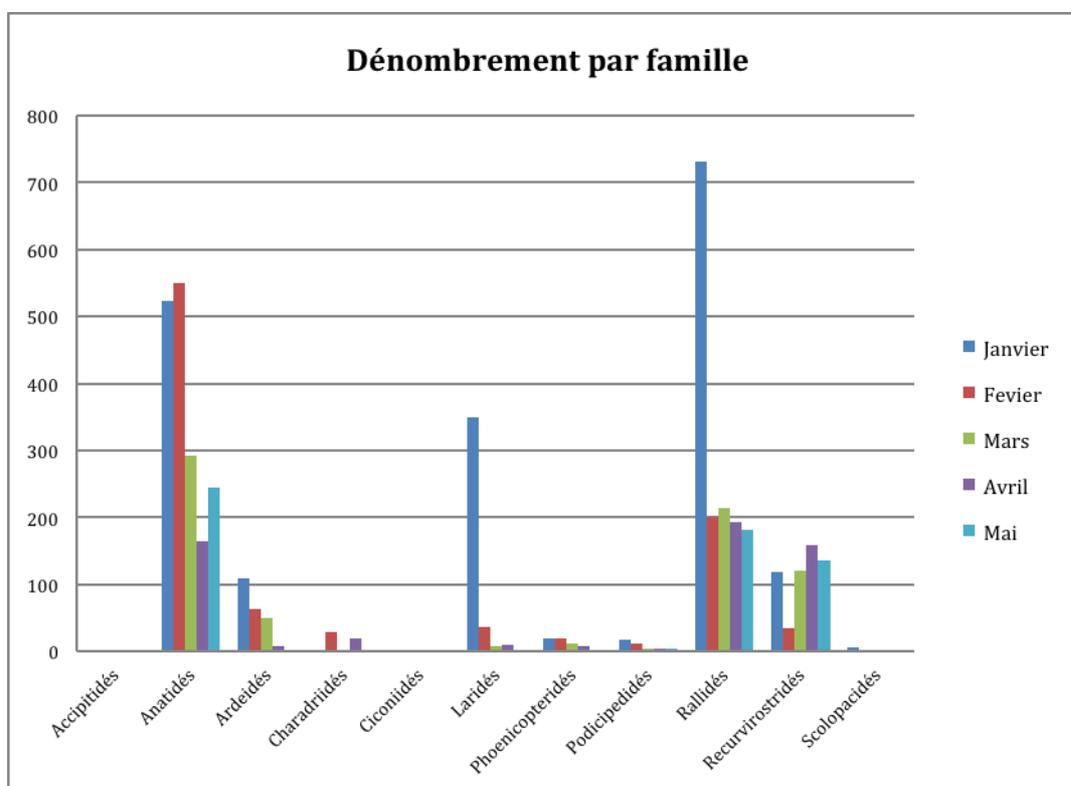
Famille	Nom commun	Année	Protect. convention africaine, Annexe:	Fig. listes de la cites, Annexe	Fig. les Listes Rouges de l'IUCN, Catégorie:
Sulidae	Fou de Bassan	1995			
Phalacrocoracidae	Grand cormoran	1983			
	Héron cendré	1995	A		
	Héron pourpré	1995	A		
	Aigrette garzette	1995	A	III	
Ardeidae	Grande aigrette	1995	A	III	
	Héron crabier	1995	A		
	Héron bihoreau	1995	A		
	Blongios nain	1983	A		
	Butor étoilé				
Threskiornitidae	Spatule blanche	1983	A	II	
	Ibis falcinelle	1995	A		
Ciconiidae	Cigogne blanche	1983			
Phoenicopteridae	Flamant rose	1983	A	II	
	Tadome de Belon	1983			
	Oie cendrée	1983			
Anatidae	Sarcelle marbrée	1983			VU
	Fuligule nyroca	1983		III	FR
	Erismature à tête blanche	1983		II	EN
	Milan noir	1983	B	II	
	Circaète Jean-Le-Blanc	1983	B	II	
	Elanion blanc	1983	B	II	
	Buse féroce	1983	B	II	
	Bondrée apivore	1983	B	II	
Accipitridae	Aigle botté	1983	B	II	
	Busard des roseaux	1983	B	II	
	Busard cendré	1983	B	II	
Pandionidae	Balbusard pêcheur	1983	B	II	
	Faucon pèlerin	1983	B	I	
	Faucon hobereau	1983	B	II	
Falconidae	Faucon crécerelle	1983	B	II	VU
	Marouette ponctuée	1995			
	Râle des genêts	1995			VU
Rallidae	Poule sultane	1983			
	Echasse blanche	1983			
Recurvirostridae	Avocette élégante	1983			
	Sterne hansel	1983			
Sternidae	Sterne naine	1995			
	Guifette moustac	1995			
Cuculidae	Coucou gris	1995			
Tytonidae	Chouette effraie	1983	B	II	
	Hibou petit-duc	1983	B	II	
Strigidae	Hibou des marais	1983	B	II	
	Chouette chevêche	1983	B	II	
Alcedinidae	Martin pêcheur d'Europe	1995			
Meropidae	Guêpier d'Europe	1995			
Upupidae	Huppe fasciée	1995			
Picidae	Torcol fourmilier	1995			
Emberizidae	Bruant ortolan	1983			
	Serin cini	1995			
Fringillidae	Chardonneret élégant	1995			
	Gros bec	1995			
Sturnidae	Etourneau unicolore	1983			
Oriolidae	Loriot d'Europe	1995			

Annexe 2 :
Abondance relative en % de janvier à mai 2016
des oiseaux protégées de la zone humide du Lac de Réghaïa



Annexe 3 :
Effectifs par famille de fevrier à mai 2016

Famille/Espèces	Janvier	Fevier	Mars	Avril	Mai	Nbre individus
Accipitidés				2		1
Anatidés	524	550	292	165	244	10
Ardeidés	108	64	50	8	2	3
Charadriidés		28		19		3
Ciconiidés					1	1
Laridés	350	37	8	9		3
Phoenicopteridés	20	19	11	8	2	1
Podicipedidés	17	12	3	3	3	1
Rallidés	731	200	214	192	182	2
Recurvirostridés	118	35	120	159	136	2
Scolopacidés	5			1		1
Total général	1873	945	698	566	570	28



Annexe 4 : Tableau des températures DAR EL BEIDA 2015 (infoclimat.fr)

	janv. 2015	fev. 2015	mars 2015	avr. 2015	mai 2015	juin 2015	juil. 2015	août 2015	sept. 2015	oct. 2015	nov. 2015	dec. 2015	Année complète
Tem pé. maxi extrême	24,9 c 14	20,3 c 12	26,0 c 20	31,6 c 14	40,6 c 2	36,1 c 30	40,0 c 5	36,8 c 22	37,5 c 12	35,6 c 5	27,8 c 2	24,7 c 24	40,6 c 4 mai
Tem pé. maxi moyennes	16,9	15,3	19,8	23,5	27,0	29,6	34,6	33,3	29,6	26,4	21,9	20,5	24,9
Tem pé. moy moyennes	11,3	11,1	13,3	16,8	19,9	23,0	27,4	27,8	24,1	20,9	15,7	12,7	18,7
Tem pé. mini moyennes	5,7	6,8	6,8	10,2	12,8	16,4	20,2	22,2	18,7	15,4	9,5	5,0	12,5
Tem pé. mini extrême	0,4 c 11	0,5 c 24	1,5 c 11	5,2 c 3	7,5 c 22	12,9 c 1	16,5 c 1	18,0 c 17	12,4 c 27	8,6 c 31	3,7 c 24	1,6 c 24	0,4 c 11 janv

Annexe 5 : Tableau des précipitations DAR EL BEIDA 2015 (infoclimat.fr)

	janv. 2015	fev. 2015	mars 2015	avr. 2015	mai 2015	juin 2015	juil. 2015	août 2015	sept. 2015	oct. 2015	nov. 2015	dec. 2015	Année complète
Cumul Précips	80,0	79,0	48,0		10,0	12,0		2,0	7,0	108,0	85,0		431,0
Max en 24h de précips	27,0 c 22	17,0 c 21	16,0 c 21		4,0 c 24	12,0 c 12		2,0 c 31	3,0 c 2	43,0 c 21	32,0 c 26		43,0 c 21 oct
Max en 5j de précips	53,0	30,0	39,0		6,0	12,0		2,0	4,0	55,0	71,0		71,0 nov
Moyenne ≥ 1 de précips [°]	8,9	5,6	6,0		2,5	12,0		2,0	1,8	21,6	10,6		5,9

Annexe 6 : Liste des espèces floristiques inventoriées dans la zone humide de Réghaïa (BOUAM, 1989; BOUMEZBEUR, 2002; DERGHAL, 2009)

Familles	Espèces
Oleaceae	<i>Olea europea</i> Linné, 1753
	<i>Phillyrea angustifolia</i> Linné
Salicaceae	<i>Populus alba</i> Linné
	<i>Populus nigra</i> Linné
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> Linné, 1753
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.
	<i>Eucalyptus citriodora</i> (Hook.)
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> Linné
Ulmaceae	<i>Ulmus campestris</i> Linné
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i> Linné
	<i>Vicia sativa</i> Linné
	<i>Trifolium angustifolium</i> Linné
	<i>Trifolium campestris</i> Schreb.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pubescens</i> Vahl.
	<i>Euphorbia peplus</i> Linné
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> Linné
	<i>Gallium aparine</i> Linné
Oxalidaceae	<i>Oxalis cernua</i> L. 1753
Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> Linné
	<i>Ammi majus</i> Linné
	<i>Kundmanis sicula</i> Linné
	<i>Ferula communis</i> Linné
Asteraceae	<i>Inula viscosa</i> Linné
	<i>Astericus maritimus</i> Linné
	<i>Atractylis gummifera</i> Linné

Poaceae	<i>Ampelodesma mauritanica</i> Durieu et Schinz
	<i>Avena sativa</i> Linné
	Cynodon dactylon Pers. 1805
Alismaceae	<i>Alisma plantago aquatica</i> Linné
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768
Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i> Linné
	Iris germanica L.
Liliaceae	Urginea maritima (Linné) Baker
	<i>Smilax aspera</i> Linné, 1753
	<i>Asparagus auctifolius</i> Linné, 1753
	<i>Allium triquetrum</i> Linné, 1753
	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzmann et Viviani, 1824
Juncaceae	<i>Juncus acutis</i> Linné
	Juncus maritimus Lam.
	<i>Juncus bufonius</i> Linné, 1753
Palmaceae	<i>Chamaerops humilis</i> Linné
Cyperaceae	<i>Bromus madritensis</i> Linné
Rutaceae	Citrus limon Burm., 1768
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> Linné, 1759
	<i>Amaranthus hybridus</i> Linné, 1894
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> Linné
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> Targini-Tozzetti, 1810
	<i>Arum italicum</i> Miller, 1768
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistum</i> Linné, 1753
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> Linné
Borraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> Linné
	<i>Cynoglossum creticum</i> Miller
Scrophulariaceae	<i>Linaria spuria</i> Linné
	<i>Verbascum sinuatum</i> Linné
	<i>Verbena officinalis</i> Linné

Ordonnance N° 06-05 du 15 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition.

12	JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°47	23 Joumada Ethania 1427 19 juillet 2006
<p>Ordonnance n° 06-05 du 19 Joumada Ethania 1427 correspondant au 15 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition.</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p>Le Président de la République,</p> <p>Vu la Constitution, notamment ses articles 17, 18, 122 et 124;</p> <p>Vu la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) signée à Washington le 3 mars 1973, à laquelle l'Algérie a adhéré par le décret n° 82-498 du 25 décembre 1982;</p> <p>Vu la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage faite à Bonn le 23 juin 1979 ratifiée par le décret présidentiel n° 05-108 du 20 Safar 1426 correspondant au 31 mars 2005;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-155 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure pénale;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code pénal;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 75-58 du 26 septembre 1975, modifiée et complétée, portant code civil;</p> <p>Vu la loi n° 84-12 du 23 juin 1984, modifiée et complétée, relative au régime général des forêts;</p> <p>Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale;</p> <p>Vu la loi n° 90-08 du 7 avril 1990, complétée, relative à la commune;</p> <p>Vu la loi n° 90-09 du 7 avril 1990, complétée, relative à la wilaya;</p> <p>Vu la loi n° 90-30 du 1er décembre 1990 portant loi domaniale;</p> <p>Vu la loi n° 98-04 du 20 Safar 1419 correspondant au 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel;</p> <p>Vu la loi n° 08-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2008 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable;</p> <p>Vu la loi n° 04-07 du 27 Joumada Ethania 1425 correspondant au 14 août 2004 relative à la chasse;</p> <p>Vu la loi n° 05-12 du 28 Joumada Ethania 1426 correspondant au 4 août 2005 relative à l'eau;</p> <p>Le conseil des ministres entendu,</p>	<p>Promulgue l'ordonnance dont la teneur suit :</p> <p>Article 1er. — Sans préjudice des dispositions législatives relatives aux espèces animales protégées, la présente ordonnance a pour objet de fixer les modalités de protection et de préservation de certaines espèces animales menacées de disparition.</p> <p>Art 2. — Au sens de la présente ordonnance, on entend par espèces animales menacées de disparition les espèces de faune sauvage dont l'existence en tant qu'espèces subit une atteinte importante entraînant un risque avéré d'extinction et qui, de ce fait, font l'objet de mesures de protection et de préservation particulières.</p> <p>Art 3. — Les espèces animales menacées de disparition sont :</p> <p>Classe des mammifères :</p> <p>Mouflon à manchettes : <i>AMMOTRACUS LERVIA</i>.</p> <p>Oryx : <i>ORYX DAMMAH</i></p> <p>Cerf de Barbarie : <i>CERVUS ELAPHUS BARBARUS</i>.</p> <p>Hyène rayée : <i>HYENA HYENA</i>.</p> <p>Gazelle rouge : <i>GAZELLA RUFFINA</i>.</p> <p>Gazelle d'Atlas : <i>GAZELLA CUVIERI</i></p> <p>Gazelle dama : <i>GAZELLA DAMA</i>.</p> <p>Gazelle dorcas : <i>GAZELLA DORCAS</i>.</p> <p>Gazelle du Sahara : <i>GAZELLA LEPTOCEROS</i>.</p> <p>Fennec : <i>FENNECUS ZERDA</i>.</p> <p>Guépard : <i>ACINONYX JUBATUS</i>.</p> <p>Chat des sables : <i>FELIS MARGARITA</i>.</p> <p>Addax : <i>ADDAX NASOMACULATUS</i>.</p> <p>Classe des oiseaux :</p> <p>Ibis chauve : <i>GERONITICUS EREMITA</i>.</p> <p>Erismature à tête blanche : <i>OXYURA LEUCOCEPHALA</i>.</p> <p>Falco crecerellette : <i>FALCO NAUMANNI</i></p> <p>Falco pèlerin : <i>FALCO PEREGRINUS</i>.</p> <p>Outarde houbara : <i>CHLAMYDOTIS UNDULATA</i>.</p> <p>Grande outarde : <i>OTIS TARDA</i>.</p> <p>Outarde cane-petière : <i>TETRAX TETRAX</i>.</p> <p>Classe des reptiles :</p> <p>Tortue grecque : <i>TESTUDO GRAECA</i>.</p> <p>Fouette-queue : <i>UROMASTYX ACANTHINURUS</i>.</p> <p>Varan du désert : <i>VARANUS GRISSENS</i>.</p> <p>La liste fixée par le présent article peut être étendue à d'autres espèces animales menacées de disparition par voie réglementaire.</p>	

Décret N°83-509 du 20 août 1983

3 août 1983

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE

1439

— **Hygiène alimentaire** : rations alimentaires, vitamines, propriétés permettant de caractériser quelques aliments simples (sucres, amidon, lipides), classification élémentaire des aliments composés, intoxication d'origine alimentaire.

— **L'eau** : eau potable, contamination des eaux, procédé de purification.

— **L'air** : air pur, air vicié, ventilation, altération ; contamination de l'air.

— **Notions générales sur les microbes et l'infection microbiennes** ; asepsie, antiseptie, immunité, vaccination, sérothérapie, prophylaxie et procédés de désinfection.

— **Hygiène corporelle** ; soins de propreté, les exercices physiques et leur utilité.

— **Hygiène des locaux** : chauffage, ventilation, aération.

— **La vie des stagiaires à l'internat et à l'externat.**

— **Notions générales sur la sécurité** : la prévention des accidents du travail, les accidents scolaires.

B. Mathématiques : programme de la classe de première année secondaire des établissements d'enseignement général.

C. Comptabilité : programme de la classe de 2ème année secondaire des établissements d'enseignement technique.

Arrêté interministériel du 30 mars 1983 portant ouverture d'un concours, sur épreuves, pour le recrutement d'adjoints des services économiques des établissements de formation professionnelle.

Le ministre de la formation professionnelle et

Le secrétaire d'Etat à la fonction publique et à la réforme administrative,

Vu l'ordonnance n° 66-133 du 2 juin 1966, modifiée et complétée, portant statut général de la fonction publique ;

Vu le décret n° 66-145 du 2 juin 1966 relatif à l'élaboration et à la publication de certains actes à caractère réglementaire ou individuel concernant la situation des fonctionnaires ;

Vu le décret n° 83-104 du 29 janvier 1983 portant statut particulier des adjoints des services économiques des établissements de formation professionnelle ;

Vu l'arrêté interministériel du 30 mars 1983 portant organisation du concours, sur épreuves, prévu pour le recrutement des adjoints des services économiques des établissements de formation professionnelle ;

Arrêtent :

Article 1er. Est ouvert un concours, sur épreuves, pour le recrutement d'adjoints des services économiques des établissements de formation professionnelle.

Le concours est organisé suivant les dispositions prévues par l'arrêté interministériel du 30 mars 1983 visé.

Art. 2. — Le nombre de postes à pourvoir est fixé à 110.

Art. 3. — Les épreuves du concours se dérouleront, dans les établissements de formation professionnelle :

— trois (3) mois après la publication du présent arrêté au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire, pour la première session, — et les 9 et 10 octobre 1983, pour la deuxième session.

Art. 4. — Les candidatures doivent être adressées au ministère de la formation professionnelle, direction de l'administration générale, au plus tard :

— deux (2) mois après la publication du présent arrêté au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire, pour la première session, — et le 9 septembre 1983, pour la deuxième session.

Art. 5. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 30 mars 1983.

Le secrétaire d'Etat
à la fonction publique
et à la réforme
administrative

P. le ministre
de la formation
professionnelle
Le secrétaire général
Mohamed Salah
MENTOURI

SECRETARIAT D'ETAT AUX FORETS ET A LA MISE EN VALEUR DES TERRES

Décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées.

Le Président de la République,

Sur le rapport du secrétaire d'Etat aux forêts et à la mise en valeur des terres,

Vu la Constitution et notamment ses articles 111-10° et 152 ;

Vu la loi n° 82-10 du 21 août 1982 relative à la chasse ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement, notamment ses articles 10 et 11 ;

Vu le décret n° 82-16 du 12 janvier 1982 portant réaménagement des structures du Gouvernement ;

Vu le décret n° 81-49 du 24 mars 1981 portant attributions du secrétaire d'Etat aux forêts et à la mise en valeur des terres ;

Décète :

Article 1er. — Conformément aux dispositions de l'article 11 de la loi n° 83-03 du 5 février 1983 susvisé, le présent décret a pour objet la protection des espèces animales non domestiques dont la préservation à l'état naturel et la multiplication sont d'intérêt national.

Art. 2. — Les espèces animales non domestiques sont celles qui :

- jouent un rôle dans l'équilibre naturel,
- sont menacées d'extinction,
- revêtent un intérêt scientifique et culturel particulier,

Art. 3. — Les espèces animales non domestiques sont :

A Oiseaux :

- 1 — Avocette : *RECURVIROSTA avosta*.
- 2 — Bouvreuil à ailes roses : *RHODOPECHYS sanguinea*.
- 3 — Bruant ortlan : *EMBERIZA hortulana*.
- 4 — Butor étollé : *BOTAUROS stellaris*.
- 5 — Cigogne blanche : *CICONIA ciconia*.
- 6 — Cigogne noire : *CICONIA nigra*.
- 7 — Cincle plongeur : *CINCLUS cinclus*.
- 8 — Cormoran huppé : *PHALACROCORAX aris-totella*.
- 9 — Courlis à bec grêle : *NUMENTUS tenuirostris*.
- 10 — Echasse blanche : *HIMANTOPUS himantopus*.
- 11 — Engoulevent à collier roux : *CAPRIMULGUS ruficollis*.
- 12 — Etourneau unicolore : *STURNUS unicolore*.
- 13 — Flamant rose : *PHOENICOPTERUS ruber roséus*.
- 14 — Fuligule Nyroca : *AYTHYA NYROCA*.
- 15 — Géolain d'audouin : *LORUS audouinii*.
- 16 — Grand cormoran : *PHALACROCORAX carbo*.
- 17 — Grande outarde : *OTTIS tarda*.
- 18 — Grue cendrée : *GRUS grus*.
- 19 — Ibis chauve : *GERONTICUS eremita*.
- 20 — Martinet à croupion blanc : *APUS affinis*.
- 21 — Oie cendrée : *ANSER anser*.
- 22 — Outarde houbara : *CHLAMYDOTIS undulata*.
- 23 — Petit pingouin : *ALCA torda*.
- 24 — Poule sultane : *PORPHYRIO porphyrio*.
- 25 — Sarcelle marbrée : *ANAS angustirostris*.
- 26 — Sitelle Kabyle : *SITTA ledauti*.
- 27 — Spatule blanche : *PLATALEA leucorodia*.
- 28 — Sterne hansel : *GELOCHELIDON nlorica*.
- 29 — Tadorne casarca : *CASARCA ferruginea*.
- 30 — Tadorne de belon : *TADORNA tadorna*.
- 31 — Turnix d'andalousie : *TURNIX sylvatica*.
- 32 — Tous les rapaces diurnes et nocturnes et les charognards.

B MAMMIFERES

- 1 — Addax : *ADDAX nasomaculatus*.
- 2 — Belette : *MUSTELA numidica*.
- 3 — Cerf de barbarie : *CERVUS elaphus barbarus*.
- 4 — Chat des sables : *FELIS margarita*.
- 5 — Chat sauvage : *FELIS libyca*.
- 6 — Daman des rochers : *PROCAVIA capensis*.

7 — Ecureuil de barbarie : *ATLANTOXERUS getulus*.

- 8 — Feneç : *FENNECUS zerda*.
- 9 — Gazelle d'Atlas : *GAZELLA cuveiri*.
- 10 — Gazelle dama : *GAZELLA dama*.
- 11 — Gazelle dorcas : *GAZELLA dorcas*.
- 12 — Gazelle du Sahara : *GAZELLA leptoceros*.
- 13 — Genette : *GENETTA genetta*.
- 14 — Goundi d'Afrique du Nord : *CTENODACTYLUS gundi*.
- 15 — Goundi du M'zab : *MASSOUTIERA mzab*.
- 16 — Goundi du Sahara : *CTENODACTYLUS vail*.
- 17 — Guépard : *ACINONYX jubatus*.
- 18 — Hyène rayée : *HYENA hyena*.
- 19 — Lerot : *ELIOMYS quercinus*.
- 20 — Loure : *LUTRA lutra*.
- 21 — Lynx caracal : *FELIS caracal*.
- 22 — Mangouste : *HERPESOTES ichneumon*.
- 23 — Mouflon à manchettes : *AMMOTRAGUS lervia*.
- 24 — Oryx : *ORYX dammay*.
- 25 — Panthère : *PANTHERA pardus*.
- 26 — Phoque moine : *MONACHUS monachus*.
- 27 — Pore épie : *HYSTRIX*.
- 28 — Pat des sables : *PASAMMOMY obesus*.
- 29 — Rattel : *MALLIVORA capensis*.
- 30 — Renard famelique : *VULPUS ruppelli*.
- 31 — Serval : *FELIS serval*.
- 32 — Singe magot : *MACACA sylvanus*.
- 33 — Zorille de libye : *POECILICTIS libyca*.

C REPTILES :

- 1 — Agame de biberon : *AGAMA biberoni*.
- 2 — Agame variable : *AGAMA mutabilis*.
- 3 — Caméléon commun : *CHAMAELEO vulgaris*.
- 4 — Cistude : *EMYS orbicularis*.
- 5 — Fouette queue : *UROMASTIX acanthinurus*.
- 6 — Tortue clémmyde : *CLEMMYS leprosa*.
- 7 — Tortue grecque : *TESTUDO graeca*.
- 8 — Varan du désert : *VARANUS griseus*.

Art. 4. — La liste figurant à l'article 3 ci-dessus peut être complétée, en tant que de besoin, par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.

Art. 5. — Le ministre chargé de la protection de la nature peut exceptionnellement autoriser la chasse ou la capture des espèces animales non domestiques figurant sur la liste de l'article 3 ci-dessus.

Art. 6. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 20 août 1983.

Chadli BENDJEDID