

LES ANATIDES DU LAC DE REGHAIA
PHENOLOGIE DU PEUPLEMENT ET STATUT DES
ESPECES

Présenté par :

KHELLOUL Fatiha

Promoteur : SELLAMI M. Professeur (ENSA)

01-02-2011

Président : BENZARA A. Professeur (ENSA) Examineur : BICHE M. Maitre de conférences (ENSA)
Examineur : SI BACHIR A. Maitre de conférences Univ.Batna

Table des matières

Dédicace . . .	7
Remerciements . . .	8
Résumé . . .	9
Abstract . . .	10
ص غ ل م ل ا . . .	11
Introduction Générale . . .	12
Partie 1 :Le lac de Réghaia . . .	14
Chapitre 1 :Situation géographique et caractéristiques physiques . . .	14
1.1- Situation géographique . . .	14
1.2- Relief . . .	15
1.3- Géologie . . .	16
1.4- Géomorphologie . . .	16
1.5- Pédologie . . .	16
1.6- Hydrologie . . .	16
1.7- Caractéristiques physico-chimiques des eaux du lac de Réghaia . . .	17
1.8- Le climat . . .	18
1.9-Occupation des sols et dynamique de la végétation au cours des 30 dernières années . . .	20
1.10- Conclusion . . .	22
Chapitre 2 :Le contexte écologique et socio-économique . . .	23
2.1- Introduction . . .	23
2.2- Le classement du lac en Réserve naturelle . . .	23
2.2.- Le territoire proposé pour le classement en réserve naturelle . . .	25
2.3- Le contexte écologique . . .	26
2.4- Intérêt faunistique du milieu . . .	28
2.5- Intérêt floristique du milieu . . .	31
2.6- Le contexte socio-économique . . .	33
2.7- Conclusion . . .	36
Partie 2 :Méthodologie Globale . . .	38
Chapitre 1 :Le peuplement d'anatidés . . .	38
1.1- Introduction . . .	38
1.2- Les anatidés du lac de Réghaia . . .	38
1.3- Les facteurs influençant sur la répartition des anatidés . . .	42
1.4-Alimentation chez les anatidés . . .	43
1.5-Rythme d'activité diurne chez quelques espèces d'anatidés . . .	44
1.6- Conclusion . . .	45
Chapitre 2 : Matériel et méthodes . . .	45
2.1- Introduction . . .	45
2.2- Les dénombrements des oiseaux d'eau . . .	45
2.3- Les méthodes de dénombrement des oiseaux d'eau . . .	46
2.4- Méthode d'étude du peuplement d'anatidé dans la zone d'étude . . .	47

2.5- Utilisation des méthodes statistiques pour l'analyse des données . . .	48
2.6- Conclusion . . .	48
Partie 3 :Phénologie du peuplement d'anatidés . . .	49
3.1- Introduction . . .	49
3.2- Composition phénologique du peuplement . . .	49
3.2.1-Migrateurs et hivernants . . .	49
3.2.2-Migrateurs, hivernants et estivants . . .	49
3.2.3-Nicheurs sédentaires, migrateurs et hivernants . . .	49
3.3- Phénologie du peuplement d'anatidés . . .	50
3.3.1-Le Canard Colvert (<i>Anas platyrhynchos</i> , Linné 1758) . . .	50
3.3.2-Le Canard Souchet (<i>Anas clypeata</i> ,Linné 1758) . . .	50
3.3.3-Le Canard Siffleur (<i>Anas penelope</i> ,Linné 1758) . . .	51
3.3.4-Le Canard Chipeau (<i>Anas strepera</i> ,Linné 1758) . . .	51
3.3.5-Le Canard Pilet (<i>Anas acuta</i> ,Linné 1758) . . .	52
3.3.6- Le Fuligule Nyroca (<i>Aythya nyroca</i> , Guldenstadt 1769) . . .	52
3.3.7-Le Fuligule Morillon (<i>Aythya fuligula</i> , Linné 1758) . . .	53
3.3.8-Le Fuligule Milouin (<i>Aythya ferina</i> , Linné 1758) . . .	54
3.3.9-La Sarcelle d'Hiver (<i>Anas crecca</i> , Linné 1758) . . .	54
3.3.10-La Sarcelle Marbrée (<i>Marmaronetta angustirostris</i> , Meretries, 1832) . . .	55
3.3.11- Le Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i> , Linné 1758) . . .	55
3.3.12- L'Erismature à tête blanche (<i>Oxyura leucocephala</i> , Scopoli, 1769) . . .	56
3.3.13- L'Oie Cendrée (<i>Anser anser</i> , Linné 1758) . . .	56
3.4- L'hivernage des anatidés . . .	57
3.4.1- Modalités d'hivernage . . .	57
3.4.2- Evolution de la taille du peuplement . . .	57
3.5- Analyse de la structure du peuplement d'anatidés . . .	58
3.5.1- La richesse spécifique . . .	58
3.5.2- La diversité et l'équitabilité . . .	59
3.6- Le peuplement hivernal . . .	60
3.6.1-Le Canard Colvert (<i>Anas platyrhynchos</i> , Linné 1758) . . .	60
3.6.2-Le Canard Souchet (<i>Anas clypeata</i> ,Linné 1758) . . .	60
3.6.3-Le Canard Siffleur (<i>Anas penelope</i> ,Linné 1758) . . .	61
3.6.4-Le Canard Chipeau (<i>Anas strepera</i> ,Linné 1758) . . .	61
3.6.5-Le Canard Pilet (<i>Anas acuta</i> ,Linné 1758) . . .	61
3.6.6- Le Fuligule Nyroca (<i>Aythya nyroca</i> , Guldenstadt 1769) . . .	61
3.6.7-Le Fuligule Morillon (<i>Aythya fuligula</i> , Linné 1758) . . .	61
3.6.8-Le Fuligule Milouin (<i>Aythya ferina</i> , Linné 1758) . . .	62
3.6.9-La Sarcelle d'Hiver (<i>Anas crecca</i> , Linné 1758) . . .	62
3.6.10- Le Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i> , Linné 1758) . . .	62
3.6.11- L'Erismature à tête blanche (<i>Oxyura leucocephala</i> , Scopoli, 1769) . . .	62
3.6.12- L'Oie Cendrée (<i>Anser anser</i> , Linné 1758) . . .	62
3.7- Discussion et conclusion . . .	63

3.7.1- Statut des espèces . . .	63
3.7.2- Phénologie de stationnement . . .	67
Partie 4 :Importance du lac de Réghaia pour les anatidés . . .	68
4.1- Introduction . . .	68
4.2-Importance des anatidés du lac de Réghaia . . .	68
4.2.1- Evolution des effectifs d'anatidés . . .	68
4.3-Importance régionale du lac de Réghaia pour les anatidés . . .	74
4.3.1- Composition spécifique des anatidés au niveau national . . .	75
4.3.2-Importance des anatidés à l'échelle régionale . . .	75
4.4-Importance nationale du lac de Réghaia pour les anatidés . . .	77
4.5-Importance internationale du lac de Réghaia pour l'hivernage des anatidés . . .	79
4.6- Conclusion . . .	80
Conclusion Générale . . .	82
Références bibliographiques . . .	84
Annexes . . .	89
Annexe 1 :Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR) . . .	89
Annexe 1.1 : Effectifs du Canard Colvert <i>Anas platyrhynchos</i> au lac de Réghaia . . .	89
Annexe 1.2 : Effectifs du Canard Souchet <i>Anas clypeata</i> au lac de Réghaia . . .	89
Annexe 1.3 : Effectifs du Canard Siffleur <i>Anas penelope</i> au lac de Réghaia . . .	90
Annexe 1.4 : Effectifs du Canard Chipeau <i>Anas strepera</i> au lac de Réghaia . . .	90
Annexe 1 :Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR) . . .	90
Annexe 1.5 : Effectifs du Canard Pilet <i>Anas acuta</i> au lac de Réghaia . . .	91
Annexe 1.6 : Effectifs du Fuligule Nyroca <i>Aythya nyroca</i> au lac de Réghaia . . .	91
Annexe 1.7 : Effectifs du Fuligule Morillon <i>Aythya fuligula</i> au lac de Réghaia . . .	92
Annexe 1 :Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR) . . .	92
Annexe 1.8 : Effectifs du Fuligule Milouin <i>Aythya ferina</i> au lac de Réghaia . . .	92
Annexe 1.9 : Effectifs de la Sarcelle d'Hiver <i>Anas crecca</i> au lac de Réghaia . . .	93
Annexe 1.10 : Effectifs de la Sarcelle Marbrée <i>Marmaronetta angustirostris</i> au lac de Réghaia . . .	93
Annexe 1 :Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR) . . .	93
Annexe 1.11 : Effectifs du Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i> au lac de Réghaia . . .	94
Annexe 1.12 : Effectifs de l'Eristature à tête blanche <i>Oxyura leucocephala</i> au lac de Réghaia . . .	94
Annexe 1.13 : Effectifs de l'Oie Cendrée <i>Anser anser</i> au lac de Réghaia . . .	95
Annexe 2 :Coefficient de corrélation entre les effectifs . . .	95
Annexe 2 :Coefficient de corrélation entre les effectifs . . .	96
Annexe 2 :Coefficient de corrélation entre les effectifs . . .	97
Annexe 3 :Evolution du nombre d'espèces d'oiseaux d'eau dénombrés à la mi-janvier entre 1977 et 2010 sur le site du lac de Réghaia (source :CCR) . . .	98
Annexe 3 :Evolution du nombre d'espèces d'oiseaux d'eau dénombrés à la mi-janvier entre 1977 et 2010 sur le site du lac de Réghaia (source :CCR) . . .	98
Annexe 4 :Dénombrement national des anatidés janvier 2007 (données DGF) . . .	99
Annexe 4 :Dénombrement national des anatidés janvier 2007 (données DGF) . . .	100

Annexe 5 :Dénombrement national des anatidés janvier 2008 (données DGF) . .	100
Annexe 5 :Dénombrement national des anatidés janvier 2008 (données DGF) . .	101

Dédicace

A mes très chers parents A toute ma famille Et A tous ceux que j'aime et ceux qui m'ont soutenu et aidé.

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à remercier :

Monsieur SELLAMI M. Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA) d'El Harrach et directeur de ma thèse, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour ses judicieux conseils, ses chaleureux encouragements et plus particulièrement pour sa patience.

Monsieur BENZARA A. maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), pour avoir accepté de présider le jury.

Monsieur BICHE M., maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), pour avoir accepté de faire partie de ce jury.

Monsieur SI BACHIR A., maître de conférences à l'université de Batna, pour avoir accepté de faire partie de ce jury.

Je tiens à remercier Monsieur HELLAL B. Directeur du Centre Cynégétique de Réghaia et Monsieur TALEB A. ancien Directeur ainsi qu'à Monsieur BACHIRI D., chef de service technique pour m'avoir facilité la réalisation de cette recherche.

Mes remerciements s'adressent à Madame RAKEM YANINA K. technicienne supérieure en agriculture qui m'a fourni les résultats des dénombrements qui ont rendu ce travail possible.

Je tiens à remercier également Monsieur TAMISIER A. qui m'a transmis des documents particulièrement utiles pour l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie très chaleureusement Melle CHATAB S. photographe, pour son aide à la prise des photos au niveau du lac de Réghaia.

Un grand merci pour toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail et plus particulièrement M SAYOUD M.S., M ABA R. et M BENYOUNES B.

Résumé

Le lac de Réghaia est une zone humide inscrite en réserve naturelle d'importance internationale sur liste Ramsar en 2003 pour son intérêt d'accueil d'oiseaux d'eau.

Afin de comprendre la phénologie du peuplement d'anatidés, l'analyse des recensements mensuels de janvier 2008 à décembre 2009 effectués ont permis l'observation de 13 espèces.

Parmi elles, deux espèces hivernantes et nicheuses régulières dans le site (*Anas platyrhynchos* et *Aythya nyroca*), une espèce hivernante et estivante (*Aythya ferina*) et les autres espèces sont des hivernantes strictes : *Anas clypeata*, *Anas penelope*, *Anas acuta*, *Anas strepera*, *Aythya fuligula*, *Marmaronetta angustirostris*, *Anas crecca*, *Tadorna tadorna*, *Anser anser* et *Oxyura leucocephala*.

Concernant l'importance internationale du lac de Réghaia, on indiquera la présence régulière d'une espèce rare, *Aythya nyroca* répondant au critère 1 % de la convention Ramsar. Les données des dénombrements à la mi-janvier de l'année 2007 et 2008 ont montré que sept espèces ont atteint la norme de 1% national : *Anas platyrhynchos*, *Anas clypeata*, *Aythya nyroca*, *Aythya ferina*, *Aythya fuligula*, *Anas crecca* et *Oxyura leucocephala*.

Mots clé : Le lac de Réghaia, anatidés, phénologie, statut, hivernage, importance internationale.

Abstract

Réghaia Lake is a designated wetland nature reserve of international importance on the Ramsar list in 2003 for its interest to host of waterbirds.

To understand the phenology of ducks population, analysis of monthly surveys from January 2008 to December 2009 has made possible the observation of 13 species. Among them, two regular breeding and wintering species in the site (*Anas platyrhynchos* and *Aythya nyroca*), a species wintering and estivation (*Aythya ferina*) and other wintering species are strict: *Anas clypeata*, *Anas penelope*, *Anas acuta*, *Anas strepera*, *Aythya fuligula*, *Marmaronetta angustirostris*, *Anas crecca*, *Tadorna tadorna*, *Anser anser* and *Oxyura leucocephala*.

Regarding the international importance of Lake Réghaia, give the regular presence of a rare species, *Aythya nyroca* verify the 1% the criterion of the Ramsar convention.

National census in mid-January of 2007 and 2008 showed that seven species have reached the national standart of 1%: *Anas platyrhynchos*, *Anas clypeata*, *Aythya nyroca*, *Aythya ferina*, *Aythya fuligula*, *Anas crecca* and *Oxyura leucocephala*.

Keyword: Lake Réghaia, Anatidae, phenology, status, wintering, international importance

ص خ ل م ا

بحيرة الرغاية منطقة رطبة ذات أهمية دولية مصنفة ضمن قائمة رمسار في 2003 لاستضافتها للطيور المائية. لفهم فينولوجيا البط، الإحصائيات من يناير 2008 إلى ديسمبر 2009 جعلت من الممكن رصد 13 نوعا من بينها نوعان مستنبة و معشمة بصفة دورية في الموقع (*Anas platyrhynchos* و *Aythya nyroca*). و نوع مستنبي ويقضي الصيف في البحيرة (*Aythya ferina*) و الأنواع الأخرى مستنبة: *Anas clypeata*، *Anas penelope*، *Anas tadoma*، *Anas strepera*، *Aythya fuligula*، *Marmaronetta angustirostris*، *Anas crecca*، *Oxyura leucocephala* و *Anser anser*.

فيما يتعلق بالأهمية الدولية لبحيرة الرغاية نذكر وجود نوع نادر *Aythya nyroca* يلبي معيار 1٪ لاتفاقية رامسار أظهرت بيانات التعداد في منتصف يناير 2007 و 2008 أن سبعة أنواع وصلت إلى معيار وطني 1٪ *Anas platyrhynchos*، *Anas clypeata*، *Aythya nyroca*، *Aythya ferina*، *Aythya fuligula*، *Anas crecca*، و *Oxyura leucocephala*.

الكلمات المفتاحية: بحيرة الرغاية، Anatidae، فينولوجيا، تنظيم، التثنية، أهمية دولية.

Introduction Générale

Les zones humides sont des milieux de vie tout d'abord remarquables pour leur biodiversité. Ce sont des lieux de reproduction, de gagnage, de repos, de halte migratoire et d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau.

Ces écosystèmes participent également à la régulation du débit des cours d'eau. Elles atténuent les crues, préviennent les inondations et ont la propriété d'épuration de l'eau.

A travers, leur qualité paysagère, les zones humides sont devenues le lieu de nouvelles activités touristiques ou récréatives (baignades, navigation, visites guidées,.....). Elles sont des lieux de détente, de découverte et de loisirs, et constituent un patrimoine social et culturel favorable à la préservation des activités récréatives ancestrales, telles que la chasse ou la pêche.

Cependant, en dépit de leur valeur écologique, patrimoniale et socio-économique, en Europe, plus de 50% des terres humides naturelles ont été perdues, en raison principalement du drainage pour usage agricole. (Rendon et *al.*,2008).

Les zones humides méditerranéenne ont connu aussi une dégradation importante au cours du vingtième siècle, 60% de perte en Espagne, 61% en Grèce, 70% au Portugal et 75% en Italie (Khaznadar et *al.*, 2008). Les zones humides tunisiennes n'ont pas échappé à cette régression, 28 % d'entre elles ont été détruites suite à des développements agricoles, industriels, portuaires et urbains (Chokri et *al.*,2008).

De même en Algérie, les zones humides sont en train de disparaître progressivement ces dernières années en raison du développement économique rapide et de la pression démographique. Le surpâturage, la coupe des roseaux et l'agriculture autour des zones humides liées à l'augmentation de la population rurale ont pratiquement éliminé la végétation émergente des marges de la plupart des zones humides (Green et *al.*, 2002 in : Khaznadar et *al.*,2008).

L'Algérie est riche en zones humides de grand intérêt(El Kala, lac Tonga marécage de 2800 ha et Oubeira étang de 2400 ha). Ce patrimoine naturel incomparable couvrait près de 2.8 millions d'hectares en 2009, ce qui a fait de l'Algérie le troisième pays d'Afrique après le Botswana et la Tanzanie et le huitième au monde après le Canada, la Russie, l'Australie, le Brésil, le Pérou et les deux pays africains précédemment cités.

Notre pays a adhéré à la convention Ramsar en 1982, actuellement 47 zones humides inscrites en vertu de la Convention de Ramsar en 2010 contre 42 en 2009, alors que 13 autres sont en cours de classement.

Les 47 sites classés couvrent une superficie de 3.02 millions d'hectares pouvant s'étendre à 3.5 millions d'hectares, en y incluant les 13 autres zones en cours de classement.

Dernier vestige de la Mitidja et unique zone humide de l'Algérois après assèchement du lac Halloula et Fetzara, Le lac de Réghaia, de par sa situation géographique ; face à la Camargue et à mi-chemin des voies migratoires classique de Gibraltar et du Détroit Sicilo-Tunisien, accueil de nombreuses populations hivernantes et constitue un lieu de

reproduction et d'haltes migratoires à de nombreuses populations d'oiseaux d'eau protégés et menacés à l'échelle mondiale.

Le site du lac de Réghaia chevauche entre la mer et la terre, ce qui lui confère une rareté de ce type de milieu naturel et une diversité de milieux composés d'une mosaïque d'écosystèmes (marécageux, lacustre, forestier, dunaire et marin). Cette diversité d'habitat se traduit par une richesse faunistique et floristique unique.

Le lac est un milieu fragile, soumis à une pression anthropique entraînant la disparition progressive d'espèces animales et végétales. Afin de préserver ce milieu unique, des mesures de protection ont eu lieu au niveau national par arrêté du 02

Novembre 1999 pris par l'ex-Gouvernorat du Grand Alger et propose le site pour son classement en Réserve Naturelle.

Quotidien El Watan du 01 février 2010

Au niveau international, le lac de Réghaia a été classé sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale en 2003.

Nous avons choisi comme modèle d'étude les anatidés du lac de Réghaia. Ce choix s'explique par la richesse spécifique de cette famille.

Le site abrite 04 espèces d'oiseaux rares, 03 d'entre elles appartiennent à la famille des anatidés elles sont classées vulnérables sur la liste rouge de l'UICN (Union Internationale de la Conservation de la Nature) : Le Fuligule Nyroca *Aythya nyroca* classé « Presque Menacé », La Sarcelle Marbrée *Marmaronetta angustirostris* classée « Vulnérable », L'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocéphala* classée « En Danger ».

Cette étude a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance de la phénologie des anatidés et de savoir comment ce peuplement exploite le lac de Réghaia comme lieu d'hivernage, de nidification et de gagnage.

Pour cela, notre travail est subdivisé en quatre parties:

La première partie a pour but de décrire le lac de Réghaia. Elle est constituée de deux chapitres. Le premier est une étude bibliographique sur les caractéristiques géographiques, hydrologiques, géologiques et morphologiques du lac de Réghaia et l'étude des changements observés sur l'occupation des sols et dynamique de la végétation au cours des 30 dernières années au niveau du lac de Réghaia.(Chapitre 1).

La première partie fait ensuite état des différents enjeux écologiques et - socio-économiques - liés à la gestion de la région et plus particulièrement de la future réserve naturelle du lac de Réghaia (Chapitre 2).

La seconde partie est centrée sur la méthodologie de travail. Après avoir décrit les espèces les plus représentatives de la famille des anatidés du lac de Réghaia (Chapitre

1), nous nous sommes intéressés à la répartition de ces espèces au lac et aux principaux facteurs pouvant influencer cette répartition ainsi qu'aux méthodes de dénombrement des oiseaux d'eau (Chapitre 2).

La troisième partie est consacrée à la phénologie du peuplement d'anatidés du lac.

Enfin, la quatrième partie nous permet d'évaluer l'importance du milieu pour les anatidés et qui peuvent nous indiquer d'une part sur la qualité du site d'accueil et d'autre part de l'état de santé des populations à l'échelle régionale, nationale et internationale.

Partie 1 :Le lac de Réghaia

Chapitre 1 :Situation géographique et caractéristiques physiques

1.1- Situation géographique

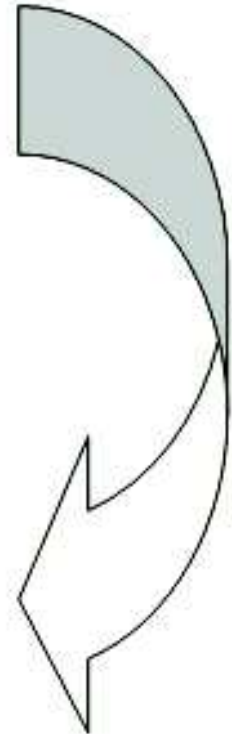
Le lac de Réghaia est situé à 30 Km à l'Est d'Alger et à 14 Km de la ville de Boumerdès. Ses coordonnées géographiques se situent entre 3° 19' à 3° 21' de longitude Est et 36° 45' à 36° 48' de latitude Nord.

Cette région est limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la ville de Boudouaou, à l'Ouest par la ville de Ain-Taya et au Sud par la route nationale 24 reliant Alger à Constantine.



Figure 01: Limite géographique du lac de Réghaia

Carte : vue d'ensemble du lac de Réghaia (Source : Google earth)



1.2- Relief

D'après Chebli (1971), la topographie de ce périmètre est assez complexe. On remarque dans l'ensemble quatre éléments divers de reliefs, de configuration plate ou légèrement ondulée. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Plateau Ouest : c'est le plateau de Bordj El Bahri- Ain-Taya. Il descend graduellement vers la plage en forme de falaises à pentes plus ou moins abruptes.

Plateau Est : C'est le plateau de Boudouaou. Il s'étale sur la pente Est de la zone d'étude et se termine sur le littoral par des falaises.

Plateau Sud : Il englobe tous les terrains qui proviennent du Hamiz jusqu'à la ville de Réghaia. Il est formé de terrasses qui s'achèvent, au Sud de l'oued Réghaia par des marécages.

Plateau central : Il s'étend sur toute la zone d'étude sillonnée par l'oued Réghaia qui forme une petite vallée étroite. Cette dernière comprend deux versants : l'un à l'Est, l'autre à l'Ouest ; Dans 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.

1.3- Géologie

Le site appartient au subsident mitidjien à remplissage mio-pliocène du quaternaire (Glangeaud 1932 in : Boukhalfa 1991). Selon (Rivoirard 1952 in : Chebli 1971), la Mitidja est un synclinal post-astrien rempli par des dépôts du pliocène supérieur.

D'après Mutin (1977), cette formation est passée par un plissement puis un remblaiement.

Les principaux faciès géologiques sont de type alluvionnaire et marécageux. Les faciès datant du quaternaire récent et actuel se composent de :

- dépôts marins et lacustres ;
- alluvions récentes, caillouteuses et limoneuses ;
- dunes consolidées ;
- lumachelles à pétoncles, pouding ;
- alluvions anciennes du quaternaire.

1.4- Géomorphologie

La zone est localisée 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. Il est sillonné par l'oued Réghaia qui forme une petite vallée étroite. Cette dernière comprend deux versants, l'un à l'Est appartenant anciennement aux domaines Saïdani et Ali Khodja est actuellement occupé par le centre cynégétique et la station de pompage, l'autre à l'Ouest occupée par le douar Ain El Kahla et 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 (Anonyme, 2001).

1.5- Pédologie

Dans la région d'étude, il existe divers types de sols, principalement des sols bruns méditerranéens et des sols rouge brunifiés.

Les terrains qui affleurent au niveau du bassin de l'oued de Réghaia sont des alluvions anciennes à l'Ouest de l'oued et un diluvium argilo-sableux perméable situé sur la partie orientale (Montouchet 1952 in : Chebli1971).

1.6- Hydrologie

D'après Mutin (1977), l'origine des eaux superficielles du lac de Réghaia proviennent des précipitations et du ruissellement des eaux des nappes à la surface.

Le lac de Réghaia est alimenté par trois cours d'eau :

Oued Réghaia : la superficie du bassin versant est de 75 Km² dont 25 Km² est constitué par un territoire monticuleux, le reste est une plaine inclinée vers la mer. Il est alimenté par deux affluents à savoir Oued Guesbai et Oued Berraba.

Oued El Biar : sa grandeur est de 4075 et son bassin versant est de 20 Km². Il prend naissance aux environs de la zone industrielle Rouiba-Réghaia et traverse une grande partie des champs avant de se déverser dans le lac.

Oued Boureah : son bassin versant est de 20 Km², est un affluent de l'oued El Hamiz, débute à Rouiba et draine de ses eaux de ruissellement des terres agricoles de la Mitidja Nord-Est.

1.7- Caractéristiques physico-chimiques des eaux du lac de Réghaia

La qualité des eaux du lac de Réghaia pour les années 2007 et 2008 est évaluée suivant les paramètres physico-chimiques, elle est déterminée en comparant les résultats aux bornes de la grille de qualité de l'agence nationale des ressources hydrauliques (A.N.R.H) qui sont consignés dans le tableau I.

Paramètres	Unités	Excellente	Bonne	Passable	Médiocre	Pollution excessive	Résultats moyens du lac de Réghaia
Température	°C	<20	20 à 22	25 à 30	25 à 30	30	21
PH	-	6.5 à 8.5	-	6 à 6.5 ou 8.5 à 9	5.5 à 6 ou 9 à 9.5	<5.5 ou <9.5	8.32
Conductivité	µS/cm	<400	400 à 750	750 à 1500	1500 à 3000	3000	1910
MES	Mg/l	<30	-	-	30 à 70	70	37.83
Oxygène dissous	Mg/l	7	5 à 7	3 à 5	<3	-	3.67
Taux de saturation	%	90	70 à 90	50 à 70	<50	-	37.8
Chlorure	Mg/l	<100	100 à 200	200 à 400	400 à 1000	1000	311
N Total	Mg/l	<1	1 à 2	2 à 3	3	-	27.4
NH4	Mg/l	<0.1	0.1 à 0.5	0.5 à 2	2 à 8	8	24.1
NO3	Mg/l	<5	5 à 25	25 à 50	50 à 100	100	0.54
NO2	Mg/l	-	0.01 à 0.1	0.01 à 0.1	0.1 à 3	3	0.31
PO4	Mg/l	<0.2	0.5 à 1	0.5 à 1	1 à 5	5	4.42

Tableau I: Classes de qualité des eaux de surface El Haouati (2009)

L'interprétation des résultats d'analyses montre :

- Une minéralisation excessive dépassant les 1500 $\mu\text{s/cm}$. Elle traduit la surconcentration des eaux due aux mélanges d'apports fortement chargés ;
- Une faible oxygénation de l'eau qui résulte d'une importante consommation d'oxygène résultant de l'eutrophisation des eaux (Hadj Kaddour, 2006) ;
- Des charges en MES est en 37.83 par apport à l'année 2000 (585 mg/L) au gré des rejets d'eaux usées et des charriages. La station de traitement extrait suffisamment de charge solide ;
- Des orthophosphates sont en diminution 4.42 par apport à l'année 2000 (7.2mg/L), (Hadj Kaddour, 2006). Leur origine est certainement double :
 1. agricole à partir des engrais après lessivage des sols et des eaux de la station qui regroupe les rejets d'agglomérations ;
 2. urbaines et en conséquence les eaux domestiques avec les charges élevées en lessives et détergents.

Les moyennes annuelles des eaux du lac de Réghaia, pour la plupart des paramètres physico-chimiques, permettent de classer cette eau dans la qualité médiocre.

1.8- Le climat

L'analyse climatique est basée sur les données fournies par l'office national de la météorologie de Dar-El-Beida (ONM), pour une période allant de 1996 à 2005.

1.8.1-Température

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent. La grande majorité des être vivants ne peut subsister que dans un intervalle de températures comprises entre 0 et 50°C, les exceptions se rencontrant surtout dans le milieu aquatique (Dajoz, 2006) .

M : moyenne mensuelle des températures maximales en °C

m : moyenne mensuelle des températures minimales en °C

$(M+m)/2$: moyenne mensuelles des températures moyennes en °C

La région de Réghaia est soumise à des variations thermiques importantes. Les températures extrêmes oscillant entre 5.0°C en hiver (février le mois le plus froid) à 32.7°C en été (août le mois le plus chaud).

1.8.2-Pluviométrie

Ensemble des précipitations (pluie, grêle et neige) qui tombent sur une aire géographique et au cours d'une période de temps donnée, généralement pendant le cycle annuel (Ramade, 2002).

Tableau III : Valeurs des précipitations (en mm)

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
P (mm)	83.5	82.0	39.6	63.8	46.4	4.9	2.1	11.6	24.4	47.3	98.0	91.5

Le mois le plus pluvieux de la station de Réghaia est le mois de novembre, soit 98.0 mm.

Le mois de juillet représente le mois le plus sec avec une pluviométrie de 2.1 mm.

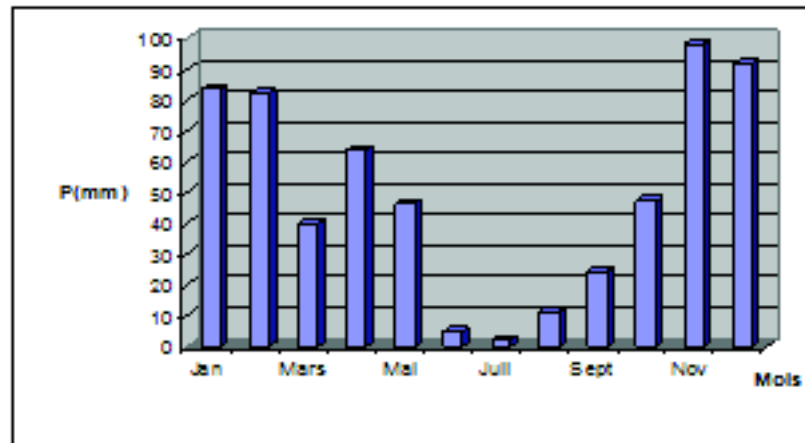


Figure 02 : Evolution des précipitations mensuelles (1996- 2005)

1.8.3-La synthèse climatique

La synthèse des données est représentée par le diagramme ombrothermique de Gausson et le climmagramme d'Emberger.

1.8.3.1-Le diagramme ombrothermique de Gausson

Le diagramme ombrothermique, imaginé par Gausson, consiste à placer en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les températures à droite et les précipitations à gauche avec pour échelle $1^{\circ}\text{C}=2 \text{ mm}$ de précipitations (Ramade, 2002).

On obtient ainsi deux courbes superposées : l'une donnant les variations thermiques, l'autre les variations des précipitations. Les périodes d'aridité sont marquées sur ces diagrammes par les régions du graphique où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique.

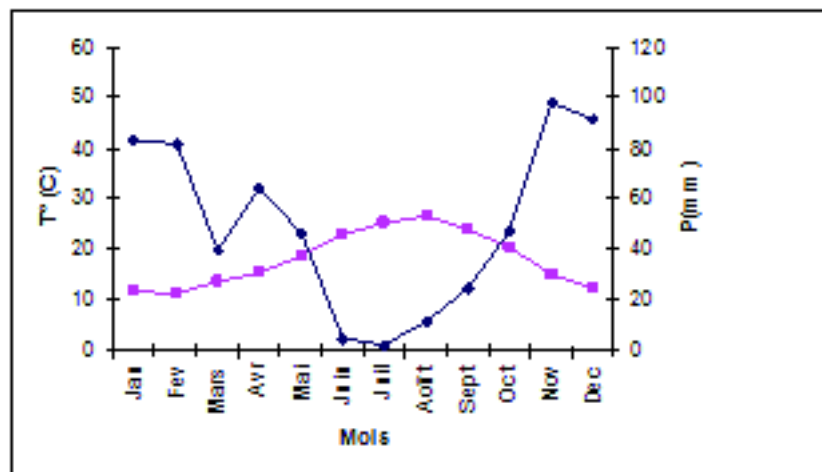


Figure 03 :Le diagramme ombrothermique de Réghaia

1.8.3.2-Climmagramme d'Emberger

Emberger a proposé un quotient pluviométrique et un climmagramme qui permet de distinguer les différents étages climatiques méditerranéens.

Ce quotient est défini par la formule :

Selon Dajoz (2006), la valeur de Q est d'autant plus élevée que le climat est plus humide. Le système d'Emberger permet la classification des divers climats méditerranéens. Ceux-ci sont caractérisés par des saisons

thermiques nettement tranchées et par une pluviosité concentrée sur la période froide de l'année. L'été est la saison sèche.

$$Q = 2000 P / M^2 - m^2$$

Q : Quotient pluviométrique d'Emberger

P : Précipitation annuelle exprimée en mm

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C

Stewart (1969) simplifia la formule précédente en proposant un quotient :

$$Q = 3.43 \times P / (M - m)$$

Le quotient pluviométrique du lac de Réghaia est égal à 75.77 pour la période allant de 1996 à 2005. Le climagramme d'Emberger montre que la région de Réghaia appartient à l'étage bioclimatique sub-humide caractérisée par des étés secs et chauds et par des hivers doux et humides.

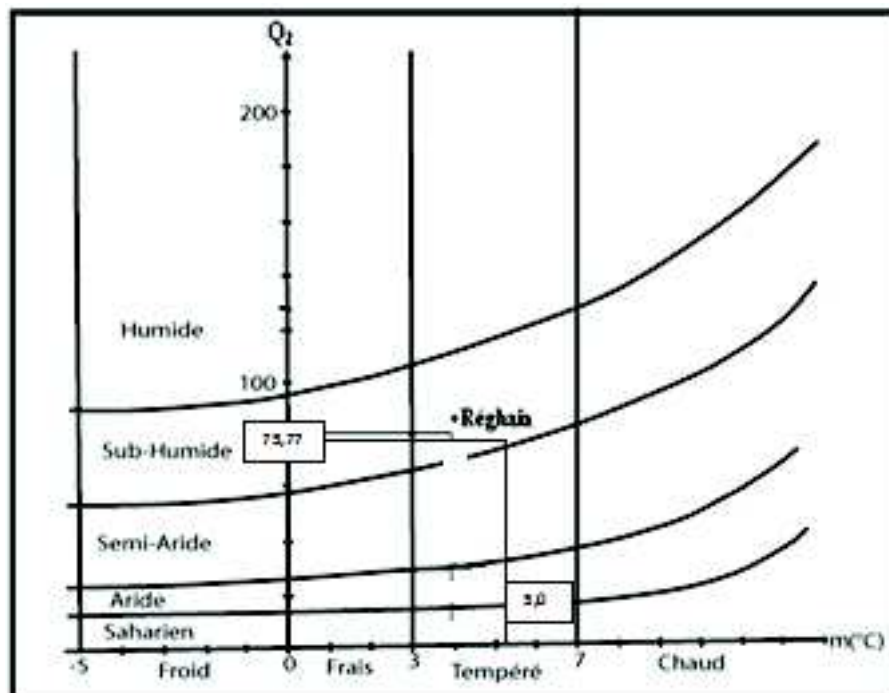


Figure 04 : Position de la région de Réghaia dans le Climagramme d'Emberger

1.9-Occupation des sols et dynamique de la végétation au cours des 30 dernières années

1.9.1-Occupation des sols du lac de Réghaia

L'analyse des photos aériennes de 1972, 1980, 1984 et 2003 a mis en évidence l'importance des changements survenus sur une trentaine d'années sur l'occupation des sols du lac de Réghaia.

Selon Anonyme (2006 a), l'analyse des photos aériennes a été résumé comme suit :

- La physionomie de la zone humide a complètement changé à partir de 1973 après la construction de la digue. Le marais a disparu au profit d'un plan d'eau à structure de réservoir.
- Les étendues importantes de roselières et autres végétations lacustres ont reculé pour ne subsister qu'en de rares endroits avec des surfaces très modestes (partie Sud du plan d'eau, berges Est et sur le talus).
- Le trait de côte n'a pas changé de manière importante, la dimension de la dune semble stable mais la végétation dunaire a beaucoup régressé.
- La photo de 2003 montre des parcelles cultivées, auparavant elles étaient probablement uniquement pâturées.
- Le marécage en amont du plan d'eau semble stable, le développement de la végétation étant freiné par la quantité régulière et permanente d'eau dans le lac.
- Le centre cynégétique a été construit en 1983 sur la berge Est du lac de Réghaia apparaît clairement sur la photo de 2003.
- Ouverture de nouvelles pistes notamment en rive est, pour l'accès au centre cynégétique en 1984.
- Des constructions illicites au sud de la zone humide.

1.9.2- Evolution des différentes entités écologiques entre 1980 et 2003

L'évolution de la végétation du lac de Réghaia, réalisé sur la période de 1980 et 2003 a été étudiée par Derghal, 2009. Son objectif est de déterminer les changements intervenus dans la composition de la végétation et de les expliquer selon les aménagements hydrauliques au niveau du site.

Tableau IV : Evolution de la superficie des différents types écologiques entre 1980 et 2003

Type écologique	Année	Superficie 1980 Ha	2003 Ha
Pelouse		28.06	35.93
Maquis		37.47	44.10
Végétation des berges du lac		5.81	7.228
Cordon dunaire		1.49	1.85
Prairie humide		26.69	8.19
Reboisement		4.65	3.64
Végétation hydrophile		23.58	0.848

Derghal (2009)

L'analyse de la comparaison des différentes cartes réalisées a fait ressortir un premier constat sur l'évolution de la végétation au sein du lac de Réghaia (Tableau IV):

La dynamique progressive :

- L'année 2003 est caractérisée par une reprise de la végétation se traduisant par une évolution de la superficie du maquis recouvrant en grande partie la pente Est du lac.

- Une nette augmentation de la taille de la roselière et autres végétations lacustres. Cette formation végétale colonisatrice des berges du lac s'est épaissie du côté Ouest du lac et s'est allongée de façon remarquable sur la rive Est.
- Le cordon dunaire a connu une légère augmentation de la superficie, par contre si nous nous référons aux groupements des dunes littorales on constate que ces derniers ont subi depuis un certain nombre d'années des dégradations remarquables marquées.
- Une nette évolution au niveau de la végétation (pelouse) sur la partie Sud du lac au niveau des deux oueds.

La dynamique régressive :

- La superficie de la prairie humide a nettement diminué, elle est passée de 26.69 ha en 1980 à seulement 8.19 ha en 2003. Il est à souligner que la majeure partie de la prairie située à l'est de chenal a été mise en culture et ce en raison de la fertilité de ses sols et la disponibilité de l'eau pour l'irrigation.
- Pour les formations de la végétation hydrophile, cantonnée sur la partie sud du lac dont la superficie a été réduite passant de 23.58 ha en 1980 à 0.848 ha en 2003, se traduisant par une dynamique régressive du couvert végétal en raison du maintien en permanence du niveau d'eau trop élevé au sein de cette zone et de la pollution.
- Le reboisement à base de peuplement d'eucalyptus (forêt riveraine du lac) situé sur le versant Nord-Est, serait dû à l'impact important lié à l'action anthropique.

1.10- Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté la situation géographique et les caractéristiques physiques du lac de Réghaia.

Compris entre les coordonnées (36° 45' à 36° 48' N) et (3° 19' à 3° 21' E), le lac de Réghaia a une topographie assez complexe composée de quatre éléments divers de reliefs, de configuration plate ou légèrement ondulée. Le site appartient au subsident mitidjien à remplissage mio-pliocène du quaternaire.

Le plan d'eau est d'une superficie d'environ 100 ha s'étale sur une aire à cheval sur deux communes : Réghaia dans sa partie sud et Heuraoua dans ses parties ouest et sud.

Les principaux types de sols existants au niveau du lac de Réghaia sont des sols bruns méditerranéens et des sols rouges brunifiés.

Le lac de Réghaia reçoit ses eaux de trois cours d'eau : Oued Réghaia, Oued El Biar et Oued Boueah.

Le traitement des eaux du lac de Réghaia, pour la plupart des paramètres physico-chimiques, a permis de classer cette eau dans la qualité médiocre.

L'analyse climatique sur une période allant de 1996 à 2005, nous montre que le site d'étude appartient à l'étage bioclimatique sub-humide caractérisée par des étés secs et chauds et par des hivers doux et humides.

Le traitement des photos aériennes a mis en évidence la modification de la physionomie de la zone humide et des changements résultants des aménagements hydrauliques qui ont influencé la couverture végétale (la construction de la digue et la mise en place de la station d'épuration).

Chapitre 2 :Le contexte écologique et socio-économique

2.1- Introduction

Ce second chapitre constitue une revue bibliographique sur le contexte écologique et socio-économique liés au fonctionnement de l'écosystème du lac de Réghaia.

Organisé en trois parties : 1- classement du lac de Réghaia en réserve naturelle ,2- biodiversité du lac de Réghaia et intérêt faunistique et floristique du site et 3- principales activités économiques.

Le lac de Réghaia est classé sur la Liste Ramsar des zones humides d'importance internationale en 2003. Il représente un type de zone humide côtière rare en Algérie et en Afrique du Nord.

Sa diversité en milieux composés d'une mosaïque d'écosystèmes (marécageux, lacustre, forestier, dunaire et marin) se traduit par une richesse faunistique et floristique remarquable.

Le lac de Réghaia se situe dans un contexte urbain et industriel. Les activités industrielles et agricoles, l'élevage, le tourisme et la production du gibier y ont toujours été pratiqués en plus des activités de recherche et de conservation.

De ce fait, l'étude socio-économique établie selon le plan de gestion en 2006 vise à :

- Identifier les atouts économiques et sociaux que constitue la future réserve naturelle pour la population riveraine.
- L'Analyse de l'impact des activités économiques sur les fonctions écologiques de la zone.
- La mise en place d'une politique de concertation et d'une approche faisant participer les populations au développement de leur vie tout en préservant les ressources naturelles.

2.2- Le classement du lac en Réserve naturelle

2.2.1-Historique du lac de Réghaia

Jacob & Ochando(1979) donnent un historique du lac de Réghaia que nous reprenons en partie. A l'origine, seules les dunes retenaient l'oued et il existait un marais naturel dont on peut penser qu'il était fort riche en sauvagine à l'image de l'ancienne Mitidja marécageuse.

La mise en valeur par assèchement qui a fait disparaître les fameux lacs Halloula et Fetzara a également menacé ce marais. Des travaux en ce sens ont débuté en 1932. Il visait notamment à répartir les eaux de l'oued sur les champs voisins récemment acquis par défrichement. Plus tard, des eucalyptus furent plantés pour accélérer l'assainissement. Ces tentatives durent être décevantes car aujourd'hui l'utilisation humaine du site s'est modifiée ; le marais n'est pas asséché mais partiellement transformé en lac réservoir pour l'irrigation permettant encore l'existence d'une avifaune variée.

En 1932 a eu lieu la construction d'une station de pompage.

Entre 1970 et 1974 ; Il y a eu des travaux de désenvasement ainsi que la réalisation d'une digue et d'un canal sur la partie Nord du lac ;

En 1983 ; Création du centre cynégétique de Réghaia

En 1997 ; Mise en eau de la station d'épuration (assure le traitement mécanique seulement) ;

En 1999 ; Protection du site par arrêté de wilaya n° 1844.

En 2001 ; visite des organisations internationales MED WET, WWF et bureau Ramsar (Secrétaire général) pour le classement du site en 2003.

2.2.2- Inscription du lac de Réghaia sur liste RAMSAR

Le 04 juin 2003, la réserve naturelle du lac de Réghaia a été désigné zone humide d'importance internationale et figure sur la liste des zones humides d'importance internationale établie par l'article 2.1 de la convention Ramsar.

2.2.3- Les critères de classement du lac de Réghaia

Le lac de Réghaia est le seul site humide de l'Algérois et l'unique vestige de la Mitidja marécageuse, inscrit sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale sur la base des critères 1, 2,3 de la convention de Ramsar.

Critère 01 :

Le lac de Réghaia est considéré comme un site d'importance internationale, dernier vestige de la Mitidja. Il est actuellement l'unique zone humide de la région biogéographique de l'Algérois qui donne face directement à la mer méditerranée, permettant ainsi de jouer un rôle d'étape pour les oiseaux migrateurs après leurs traversée de la méditerranée. 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 Mitidja, notamment le lac Halloula et les petits marais de la Rassauta.

Critère 02 :

Le site abrite 04 espèces d'oiseaux d'eau rares qui figurent sur la liste rouge de l'UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) :

- Le Fuligule Nyroca *Aythya nyroca* et le Râle des Genets *Crex crex* classé « Quasi Menacé » par l'UICN ;
- La Sarcelle Marbrée *Marmaronetta angustirostris* classée « Vulnérable » par l'UICN ;
- L'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocéphala* classée « En Danger » par l'UICN

Critère 03 :

Le site abrite des espèces végétales et animales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'Afrique du Nord et de la Méditerranée.

2.2.4- Système Ramsar de classification de la zone humide du lac de Réghaia

Des codes correspondant au système de classification des types de zones humides vont permettre une identification des principaux habitats de la zone humide du lac de Réghaia (Anonyme, 2001).

Zone marine : **A .B.C.D.E.F.G.H.I.J.K**

Zone continentale : L. M.**N.O**.P.Q.R.Sp.Ss.**Tp.Ts**.U.Va.Vt.W.Xp.Y.Zg.Zk

2.2.- Le territoire proposé pour le classement en réserve naturelle

Un plan de gestion a été élaboré par la Station biologique de la Tour du Valat avec la collaboration de la Direction Générale des Forêts (DGF) et du Centre Cynégétique de Réghaïa (CCR) en 2006.

Le territoire proposé en classement en Réserve Naturelle d'une superficie de plus de 1500 ha, dont près de la moitié est marine correspond à l'embouchure de l'oued Réghaïa.

L'embouchure de l'oued est barrée par un cordon dunaire. A environ 600 m en amont des dunes, une digue retient les eaux de l'oued, favorisant le maintien d'un plan d'eau permanent d'une superficie d'une centaine d'hectares. Entre le barrage et le cordon dunaire s'étend un marais drainé.

Les pentes de l'oued sont occupées par un maquis. Les environs immédiats du territoire sont principalement occupés par des zones urbanisées et des terrains cultivés.

En rive Est du lac est implanté depuis 1983 le Centre Cynégétique de Reghaïa relevant du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Une Station de Pompage des eaux d'irrigation relevant du Ministère des Ressources en Eau et gérée par l'Office des Périmètres Irrigués de la Mitidja (OPIM) est également implantée.

La partie marine constitue la moitié de la superficie du territoire proposé en classement en Réserve naturelle. Il comprend la petite île rocheuse d'Agueli (212 m²) située à un kilomètre au large de la cote.

Le site s'étend sur plus de 3 km de long dans le sens nord-sud et présente plusieurs centaines de mètres de largeur.



Figure 05: Carte de la Réserve Naturelle du Lac de Réghaïa.

2.3- Le contexte écologique

Le site du lac de Réghaïa se trouve à la limite des milieux continentaux et marins ce qui lui confère une mosaïque d'écosystèmes. Cette diversité se traduit par une richesse faunistique et floristique remarquable.

Les écosystèmes du lac de Réghaïa se succèdent de la partie continentale jusqu'à la mer comme suit :

2.3.1- Ecosystème marécageux

Milieu intermédiaire entre le pré et le lac, il joue un rôle important pour contenir et régler les crues des oueds et constitue en tant qu'habitat le milieu idéal pour la nidification de nombreuses espèces comme les hérons, l'avocette élégante et le canard colvert.

La composition végétale de cet habitat varie en fonction des saisons à cause de l'alternance des inondations et des assèchements parfois prolongés de l'endroit, dont le caractère le plus manifeste et qu'elle forme des zones distinctes en cercles concentriques.

Les plantes aquatiques émergentes qui dominent le paysage sont à base de *Phragmites communis* et *Typha angustifolia* et sont enrichies au printemps par des touffes de *Scirpus lacustris* et d'*Iris pseudoacorus*. On notera également que d'autres espèces telles que les joncs et les renoncules s'y rencontrent.

Les milieux les plus ouverts attirent quand à eux les oiseaux d'eau comme les aigrettes, les limicoles et les foulques macroules (Anonyme, 2004a).

2.3.2- Ecosystème lacustre

Cet écosystème est représenté par un réservoir permanent d'eau douce d'une superficie de plus de 75 ha. On remarquera qu'à partir de la limite externe de la rive se succèdent en zone peuplée des arbres hydrophiles ; *Salix alba*, *Populus alba*, *Eucalyptus camaldulensis*.

Les berges du lac sont quand à elles colonisées par des groupements de plantes hygrophiles telle que : *Typha angustifolia*, *Phragmites communis* et *Scirpus lacustris* (Anonyme, 2004a).

Le plan d'eau abrite les oiseaux d'eau et les poissons tels que le Gambusia et l'anguille. (Derghal, 2009)

2.3.3- Ecosystème forestier

Il forme une ceinture plus ou moins étroite autour du lac, ce qui permet une bonne protection pour l'avifaune et les autres espèces animalières.

Cet écosystème est représenté par quelques vestiges de l'ancien maquis à *Oleo-lentisque* composé principalement d'*Olea europaea* et *Pistacia lentiscus*.

Le cortège floristique qui vient d'enrichir cette association est composé de *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius* et *Smilax aspera* (Anonyme, 2004a).

Le maquis comprend une faune terrestre typique des milieux boisés méditerranéens (Renard roux, Genette, Mangouste et avifaune composée de fauvettes, turdidés, columbidés etc....). (Moali, 2006).

2.3.4-Ecosystème dunaire

Le cordon dunaire constitue une barrière naturelle entre la mer et le lac. Cet écosystème est colonisé par une végétation qui se développe en bande étroite le long de la côte arrêtant et fixant le sable.

Il est représenté par des groupements à *Pancreatium maritimum*, *Lotus creticus*, *Ammophila arenaria* et *Chamaerops humilis*.

La zone de transition entre le lac et les dunes est colonisée par des peuplements à *Tamarix africana* et *Plantago coronopus* (Anonyme, 2004a).

2.3.5-Ecosystème marin

Il s'étend des deux plages d'El Kadous et de Réghaia jusqu'à l'île Agueli.

L'île Agueli est située à 1 km du rivage de Réghaia couvrant une superficie de 220 m². Cet écosystème abrite une faune et une flore remarquable. L'île dont le rôle capital comme

zone de frayère pour de nombreuses espèces faunistiques marines exerce un effet attractif sur plusieurs autres espèces parmi lesquelles la grande cigale de mer *Scyllarus latus*. Cette zone est reconnue également comme lieu de nidification de certaines espèces aviaires telle que le grand cormoran et le *Goéland leucopée* qui y est établi durant toute l'année.

Parmi les espèces végétales rencontrées au niveau et aux alentours de cette formation rocheuse, on peut citer : *Asteriscus maritimus*, *Althaea officinalis* et *Posidinia oceanica* (Anonyme, 2005).

2.4- Intérêt faunistique du milieu

2.4.1- Le zooplancton

Selon Benchina et Boumaraf (1993), l'analyse quantitative montre que le zooplancton récolté du lac de Réghaia comporte 08 espèces, 04 entre elles appartiennent aux copépodes et 04 aux cladocères.

La plupart des cladocères colonisent les eaux peu ou pas salées, ils constituent un maillon de la chaîne trophique en eau douce.

2.4.2- Les invertébrés

Les études réalisées par Molinari (1989) et Baouane (2002) ont montré une richesse faunistique en invertébrés importante avec 348 espèces.

La classe des insectes est la plus représentée avec 316 espèces répartie entre 07 ordres (Tableau V).

Tableau V : Richesse spécifique des ordres d'insecte les plus représentés

Ordres	Richesse spécifique	Pourcentage %
Coléoptères	123	40
Hyménoptères	37	12
Hétéroptères	34	11
Orthoptères	26	8.5
Lépidoptères	25	8
Homoptères	20	6.5
Diptères	20	6.5

Akli A(2008)

D'autres travaux sur invertébrés du lac de Réghaia concernant les culcidés par Lounaci (2003), les diptères par Tamaloust (2004) et les mammifères par Baouane (2005).

2.4.3- Les poissons

Les eaux du lac étaient très riche en poissons telles que la carpe, le mullet et l'anguille, mais vu l'état de la pollution du lac dans les années 1980, des milliers de poisson mouraient chaque année surtout en été car durant cette saison les eaux des nappes diminuent et les déchets continuent à se déverser dans le lac, ce qui rend difficile toute vie dans l'eau (Ouafi, 1987).

2.4.4- Les reptiles et les amphibiens

Très peu de travaux scientifiques sont consacrés aux reptiles et aux amphibiens du lac de Réghaia.

L'inventaire préliminaire peut s'établir comme suit :

09 espèces de reptiles regroupées en 06 familles.

06 espèces d'amphibiens regroupées en 04 familles. (Tableau VI)

Reptiles		Amphibiens	
Familles	Espèces	Familles	Espèces
Testudinidae	Tortue mauresque	Ranidae	Grenouille verte
Emydidae	Clémmyde lépreuse		Grenouille rieuse
Chamaeleontidae	Caméléon commun	Bufonidae	Crapaud de Maurétanie
Geckonidae	Tarente des murailles		Crapaud vert
Lacertidae	Lézard ocellé	Discoglossidae	Discoglosse peint
	Psanmodrome algire		
Colubridae	Couleuvre de Montpellier	Hylidae	Rainette verte
	Couleuvre d'Algérie		
	Couleuvre fer à cheval		

Tableau VI: Espèces de reptiles et d'amphibiens du lac de Réghaïa

(Anonyme, 2005)

Sur le plan national 03 espèces sont protégées selon le décret n° 83- 509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques. Les espèces sont : La tortue mauresque

Testudo graeca, la Clémmydelépreuse *Mauremys leprosa* et le Caméléon Commun *Chamaeleo vulgaris*.

Sur le plan international, la tortue mauresque *Testudo graeca* est protégée et figure sur l'annexe II de la convention CITES, elle est également inscrite dans la catégorie vulnérable (VU) de la liste rouge des espèces menacées d'extinction de l'UICN.

Aucune espèce d'amphibien n'est protégée selon la législation algérienne.

2.4.5- Les mammifères

Les mammifères du lac de Réghaia sont représentés par 21 espèces de mammifères sauvages regroupant 19 genres appartenant à 13 Familles de 6 Ordres.

Le total des espèces de la zone humide du lac de Réghaïa représente 19,44% du total présumé des espèces d'Algérie qui est de 108 espèces (97 espèces terrestres et 11 espèces marines). (Bellatreche et al, 2002 in : Akli, 2008).

Les principales espèces représentées par famille est celle des Muridae avec 5 espèces. Puis on trouve 4 familles représentées par deux espèces chacune (familles des Canidae, des Viveridae, des Léporidae et des Soricidae).

Enfin, 8 familles sont représentées par seulement une seule espèce (cas des familles des Mustelidae, Suidae, Féliidae, Gerbillidae, Hystricidae, Erinacéidae, Rhinolophidae et Vespertilionidae).

Selon la législation algérienne, 07 espèces sont protégées selon le décret n° 83-509 du 20 août 1983 et par l'Arrêté du 15 janvier 1995 relatifs aux espèces animales non domestiques.

Sur le plan international 03 des 07 espèces sont inscrites sur l'annexe II (le chat sauvage *Felis sylvestris* et l'hérisson d'Algérie *Atelerix algirus*) et III (le porc-épic *Hystrix cristata*) de la convention de Washington sur le commerce international des animaux sauvages menacés d'extinction dite convention de CITES.

Le porc-épic *Hystrix cristata* est la seule espèce de mammifères qui figure dans la catégorie faible risque (FR) sur la liste rouge des espèces menacées d'extinction de l'UICN.

Tableau VII : Mammifères sauvages protégées de la zone humide du lac de Réghaïa

Noms communs	Protégé en Algérie depuis:	Inscrites sur les listes de la CITES, Annexe:	Inscrites sur les Listes Rouges de l'UICN, Catégorie:
Belette de Numidie	1983		
Mangouste Ichneumon	1983		
Genette commune	1983		
Chat sauvage	1983	II	
Lérot	1983		
Porc-épic	1983	III	Faible risque
Hérisson d'Algérie	1995	II	

Anonyme (2005)

2.4.6- L'avifaune

Les oiseaux d'eau comprennent différentes espèces, réparties en 04 groupes principales : les anatidés, les rallidés, les ardédés et les podicipédés, pour la plupart (migratrices, hivernantes, nicheuse) utilisent le site comme étape migratoire, d'hivernage ou de reproduction.

La position géographique de Réghaïa, à mi-chemin des zones humides de l'Oranie et d'El Kala et face à la Camargue, offre un réel intérêt comparatif dans le contexte de la connaissance des migrations et de l'hivernage dans l'Ouest du bassin méditerranéen. (Jacob & Ochando, 1979).

Sur le plan de la diversité systématique, les 206 espèces recensées au niveau 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 VIII (Anonyme, 2005).

Tableau VIII :Statut phénologique des espèces d'oiseaux du lac de Réghaïa

Statut Phénologique	Nombre d'espèces	% des espèces	Observation
Nicheur sédentaire	65	31,55	Total des nicheurs: 93 espèces (45,14% du nombre total des espèces)
Nicheur estivant	28	13,59	
Migrateur hivernant	52	25,24	Total des non nicheurs: 107 espèces (51,94% du total des espèces)
Migrateur de passage	55	26,70	
Accidentel	6	2,91	Total des accidentels:06
Total	206	100,00	/

(Anonyme, 2006b)

Les espèces protégées au plan national :

En Algérie, 53 espèces d'oiseaux sont protégées conformément aux deux textes législatifs suivants :

- Décret n°83- 509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées qui concerne 32 espèces ;
- Ce décret est complété par l'Arrêté du 15 janvier 1995 relatif aux espèces animales non domestiques protégées qui concerne 21 espèces.

Les espèces protégées au plan international :

- 26 espèces sont protégées par la convention Africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (dite convention d'Alger), parmi lesquelles 10 espèces figurent dans la l'annexe A et 16 espèces sur l'annexe B ;
- 22 espèces figurent dans les annexes de la convention de Washington sur le commerce international des animaux sauvages menacés d'extinction (dite convention de la CITES).

Elles se distribuent comme suit : Annexe I : 01 espèces, Annexe II : 18 espèces, Annexe III : 03 espèces ;

Tableau IX: Effectif des espèces d'oiseaux du lac protégées au plan national et international

Nombre d'espèces du lac de Réghaïa	Nombre d'espèces protégées en Algérie	Protection par la Convention africaine	Inscrites sur les listes de la CITES
206	53	26	22

(Anonyme, 2006b)

2.5- Intérêt floristique du milieu

2.5.1- Le phytoplancton

Dans les eaux du lac de Réghaia, 129 espèces répertoriées et réparties en 06 classes qui sont :

Les chlorophycées, Les bacillariophycées, Les euglenophycées, Les cyanophycées, Les chrysophycées, Les xanthophycées (El Haouati, 2009).

2.5.2- La flore marine

Concernant la flore marine du site d'étude, plus de 25 espèces ont été recensées par Chalabi (2002 in : Anonyme ,2004 b).

Il faut noter la présence d'une espèce marine, endémique de la méditerranée c'est la posidonie *Posidonia oceanica*.

2.5.3- La flore terrestre

Lazreg (1983) a cité la présence de groupements hygrophiles liés à la présence de l'eau qui se développe en bandes vertes. Derghal et Guendez (1999) ont décrit six groupements végétaux appartenant à différentes classes qui contribuent à définir la végétation du lac de Réghaia :

- Groupement à *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus* (classe des *Quercetea ilicis*)
- Groupement à *Phragmites communis* (classe des *Phragmiteteae communis*)
- Groupement à *Thypha latifolia* (classe des *Phragmiteteae communis*)
- Groupement à *Ammi visnaga*(classe des *Stellarietea media*)
- Groupement à *Plantago coronopus*

Sur le plan phytogéographique, l'étude de la végétation du lac de Réghaia a permis de recenser 50 % d'espèces d'origine méditerranéenne, 12 % d'espèces cosmopolite, les espèces européennes représentent 14 %, les paléo tempérées 7 % et 5 % des espèces tropicales. (Derghal, 2009).

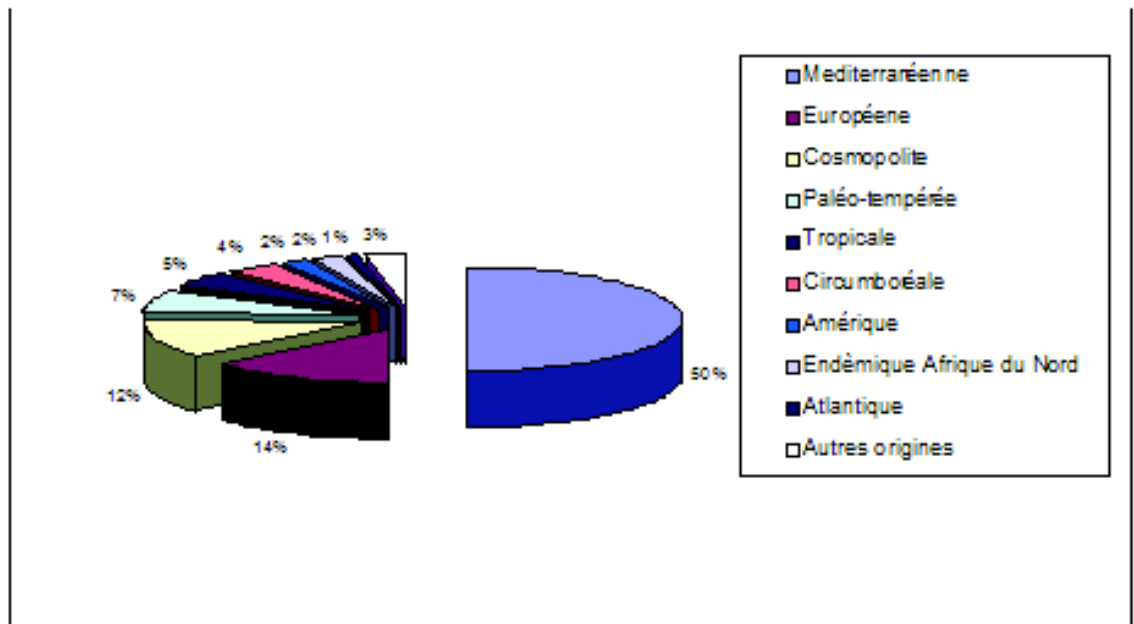


Figure 06: Le spectre phytogéographique (Derghal & Guendez, 1999)

D'après ces mêmes auteurs, le lac de Réghaia possède une richesse floristique non négligeable estimée à 233 espèces qui représente 13% de la flore du Nord de l'Algérie.

Il est a signalé aussi la présence de 03 espèces végétales endémiques de l'Afrique du Nord : *Arenaria cerastioides*, *Cyclamen africanum* et *Scilla lingulata* et également la présence d'une espèce rare au niveau du littoral *Abutilon theophrasti*. Une autre espèce considérée comme très rare *Cyperus longus* (Akli, 2008).

Boukhalfa (1991) a observé 02 espèces de lentilles d'eau, *Lemna gibba* et *Lemna minor* L.

Sur les 107 espèces de plantes médicinales recensées en Algérie et décrites par Belouad (2005), 25 espèces soit (23%) se trouvent au niveau du lac de Réghaia (Akli, 2008).

2.6- Le contexte socio-économique

2.6.1-Activités urbaines

La zone humide du lac de Réghaia chevauche sur les deux communes de Réghaia et Heuraoua qui occupent respectivement une superficie de 27.25 et 12.4 km².

La pression démographique s'est traduite dans l'espace par la prolifération de bidonvilles caractérisées par une urbanisation anarchique et spontanée, réalisée au coup par coup ; la superficie du tissu urbain a considérablement augmenté au dépend du secteur non urbanisable et plus particulièrement sur des terres agricoles fertiles.

Tableau X : Evolution démographique des communes de Réghaia et de Heuraoua

Le lac de Réghaia	Population en 1987	Population en 1998	Taux de croissance 1987-1998
Commune de Réghaia	45.226	64.709	3.31 %
Commune de Heuraoua	11.552	18.121	4.18 %

(Anonyme, 2005)

2.6.2-Activités industrielles

La zone humide du lac de Réghaia se situe à l'aval d'une zone industrielle qui ne cesse de se développer (plus de 150 unités).

Crée en 1963, La zone industrielle Rouiba - Réghaia s'étend sur une superficie de 1000 ha et draine une masse importante de main d'œuvre (40000 emplois directs). Elle est occupée par des établissements industrielles et de services (Tableau XI).

Tableau XI : Situation des unités industrielles

Situation	Publics	Privés
Opérationnels	66	68
En construction	06	30
Structure d'appuis	05	-
Nombre d'emploi	38.612	2.554

(Anonyme, 2004b)

Ces unités industrielles présentent des charges polluantes plus ou moins importantes, en fonction de leur importance (capacité de production) et de leur charge polluante, une classification a été établie avec l'aide de l'EGZIB (Entreprise de Gestion de la Zone Industrielle de Boumerdes).

Cette classification a été basée sur le degré de pollution engendré par ces entreprises. Il en ressort que sur 100 établissements classés, 8 sont en catégorie 1 (entreprises

polluantes), 36 en catégorie 2 (entreprises moyennement polluantes) et enfin 63 en catégorie 3 (entreprises peu ou pas polluantes)

2.6.3-Activités agricoles

Le lac de Réghaia fait partie de la plaine de la Mitidja, classée parmi les régions à vocation agricole en raison de sa topographie et de la fertilité de ses sols.

La superficie agricole totale estimée lors du recensement des terrains agricoles en 2001 pour la commune de Réghaïa est de 1362,42 ha et pour la commune de Heuraoua est de 894,17 ha (Tableau XII).

Tableau XII: Evolution de la superficie agricole totale entre 1987 et 2001.

Communes	1987 SAT (ha)	2001 SAT (ha)	% des terres consommées
Réghaïa	1401,39	1362,42	2,78
Heuraoua	946,22	894,17	5,50

(Anonyme, 2004b)

Plus de 400 ha sont à vocation agricole dont le tiers (1/3) de ces terrains sont privés tandis que 2/3 appartiennent à l'état.

Tableau XIII: Situation des terres agricoles limitrophe à la réserve naturelle du lac de Réghaïa.

Commune	Nombre EAC	Nombre EAI	Nombre Privé	Terrain communal
Reghaia	15	04	03	
Heuraoua	04	04	03	01
Total	19	08	06	01
Superficie (ha)	-	-	198	12

(Anonyme, 2004b)

Les principales cultures pratiquées au niveau de cette région sont (Anonyme, 2005):

- Maraîchage : 980 ha
- Plastique : 22 ha
- Viticulture : 121 ha
- Agrumiculture : 126 ha

Depuis la mise en place du crédit agricole (FNRDA : Fond National de la Régulation D'aide aux Agriculteurs) accordés aux agriculteurs à partir de l'an 2000, nous avons constaté :

Plantation de 107 hectares de vigne ;

L'utilisation de la technique d'irrigation du goutte à goutte sur environ 18 hectares ;

L'utilisation de la technique d'irrigation par aspersion sur 160 hectares.

2.6.3.1- L'irrigation

L'irrigation des terres agricoles est assurée par la station de pompage à partir des eaux du lac (Tableau XIV).

Tableau XIV: Superficie irriguée à partir du lac de Réghaïa en 2001

Communes	Superficie irriguée en ha
Réghaïa	730,69 ha
Haraoua	805,74 ha

(Anonyme, 2004b)

Le volume d'eau pompée est de l'ordre de 10 millions de m³ par an (DSA ,2004 in Anonyme, 2005) assurant l'irrigation d'environ 1500 hectares de terres agricoles.

2.6.3.2- L'élevage

Vu les conditions climatiques favorables, l'aptitude des sols et aussi des traditions socio-culturelles, l'élevage est pratiqué par les deux communes limitrophes du lac de Réghaia.

La Direction des Services Agricoles de la wilaya d'Alger (DSA) nous donne les chiffres suivants (Tableau XV).

Tableau XV: Composition du cheptel de la région

Communes	Type d'élevage	Effectifs (têtes)
Réghaia	Bovin Ovin Caprin	690 2048 230
Heuraoua	Bovin Ovin Caprin	440 495 51

(Anonyme, 2005)

2.6.4-Activités touristiques

La plage d'El Kaddous constitue une ressource de base pour le tourisme balnéaire et reçoit des milliers d'estivants atteignant les 3 millions en 2003 et 2004.

A cela s'ajoute l'écotone des dunes, zone de transition entre le lac et la mer caractérisée par une grande étendue de pré bordé de Tamarix qui sert de lieu de loisir et de détente en plein air pour de nombreuses familles venant de la capitale.

2.6.5-Le centre cynégétique

Le Centre Cynégétique a été créé le 8 janvier 1983 par application du décret présidentiel N °83/75. Son statut est celui d'un établissement public à caractère administratif. Il est sous la tutelle de la Direction Générale des Forêts.

Les missions du Centre Cynégétique fixées initialement par décret présidentiel sont :

La production des espèces cynégétiques ou exotiques en vue d'enrichir le patrimoine national ;

La promotion et le développement de l'activité cynégétique par la sélection des espèces cynégétiques locales ;

L'introduction de nouvelles espèces et leur acclimatation ;

La participation à l'organisation des lâchers et le suivi des espèces dans le milieu naturel pour tirer les conséquences sur l'acclimatation.

Depuis sa création, le Centre Cynégétique s'est doté de missions supplémentaires :

La gestion de la zone humide du lac de Réghaia ;

L'éducation et la sensibilisation du public.

2.6.6-La station de pompage OPIM

Les eaux pompées par la station sont acheminées vers un bassin d'accumulation situé en amont du lac où elles sont mélangées avec les eaux du barrage du Hamiz et de la station de pompage des eaux souterraines. Cette eau cumulée sert à l'irrigation d'une superficie agricole d'environ 1.500 hectares.

Les volumes d'eau fournis par le marais ont été de 4,8 hm³ en 1988, 6,3 hm³ en 1989 et 4,9 hm³ en 1990. Au cours des dernières années, le volume fourni a été de 1,1hm³ en 1998, 2,5 hm³ en 1999, 1,9 hm³ en 2000 et 2001, 0,9 hm³ en 2002 et 0,6 hm³ en 2003. (DSA , 2004 in :Anonyme, 2005).

2.6.7-La station d'épuration STEP

La station d'épuration et de traitement des eaux usées (STEP) a été créée en 1997, elle se situe en amont du lac. Cette station assure uniquement le traitement primaire des eaux usées domestiques et industrielles, est prévue pour le traitement de 8 millions de mètres cubes en phase finale.

En plus des eaux usées des communes situées dans le bassin versant du lac, la station d'épuration (en très mauvais état de fonctionnement) est conçue pour recevoir les eaux de plusieurs communes. Epurées, ces apports supplémentaires ne peuvent être que bénéfiques à l'équilibre de l'écosystème de la zone humide notamment en saison sèche. Par contre, le mauvais fonctionnement ou l'arrêt de la station d'épuration, constituerait un inconvénient majeur et serait source de déséquilibre pour l'écosystème.

2.7- Conclusion

Le lac de Réghaia est reconnu comme un site d'intérêt écologique, ce qui lui a valu son classement sur liste Ramsar des zones humides en 2003.

La diversité de ces milieux permet une grande diversité floristique et faunistique.

Plus de 233 espèces de plantes ont été inventoriées et qui représente 13% de la flore du Nord de l'Algérie.

Sa richesse ornithologique qui est à l'origine de sa création 206 espèces ont été observées sur le site dont une grande partie est inféodée au milieu aquatique (82 espèces dont 04 espèces rares).

Pour l'analyse de l'étude socio-économique Bouazouni (2006) a fait ressortir les tendances sectorielles suivantes:

Sur le plan démographique : le taux de croissance de la population est de 4% a presque doublé en 15 ans.

Sur le plan agricole : une tendance à l'agriculture intensive est remarquée, induisant un besoin croissant en eau et une utilisation abusive des engrais et pesticides d'où la conséquence d'une pollution des eaux du lac. Il est constaté aussi les mauvaises pratiques culturelles et les tendances à l'élevage extensif.

Sur le plan industriel, le lac de Réghaia est le réceptacle direct de tous les rejets de la zone industrielle de Rouiba et Réghaia. Une partie de ces rejets est collectée au niveau de la station de traitement, le reste se déverse directement dans le lac.

Partie 2 : Méthodologie Globale

Chapitre 1 : Le peuplement d'anatidés

1.1- Introduction

Le lac de Réghaia abrite une avifaune remarquable non seulement en oiseaux migrateurs et en hivernants mais aussi en nicheurs rares, le site héberge plus de 206 espèces d'oiseaux dont 82 espèces d'oiseaux d'eau. (Anonyme, 2001)

Dans ce chapitre nous allons présenter une synthèse bibliographique sur quelques espèces d'anatidés, sur l'utilisation de l'espace et les ressources alimentaires par ce peuplement.

1.2- Les anatidés du lac de Réghaia

1.2.1- Le Canard Colvert (*Anas platyrhynchos*, Linné 1758)

Répartition de l'espèce :

Le Canard Colvert habite pratiquement tout l'hémisphère Nord, hormis les régions les plus septentrionales.

Habitat :

Peu élitiste, le Colvert fréquente toutes les zones depuis les étangs d'altitude jusqu'aux vasières et aux baies peu profondes

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 5 millions d'individus.

Ouest du Bassin méditerranéen : environ 4 millions d'individus.

1.2.2- Le Canard Chipeau (*Anas strepera* ,Linné 1758)

Répartition de l'espèce :

Le Canard Chipeau est répandu sur la majeure partie de l'hémisphère Nord. En Europe, il habite l'Islande, la Grande -Bretagne, une partie de la scandinavie, le littoral méridional de la mer du Nord, l'Europe centrale, l'Europe centrale, l'Europe de l'Est et les Balkans.

Habitat :

Le Chipeau fréquente principalement les zones humides d'eau douce ou saumâtre pourvues d'une abondante végétation aquatique. Il ne rechigne pas non plus, dans une moindre mesure, à visiter les milieux côtiers.

Le Chipeau stationne sur les milieux doux à forte productivité et qui ont un niveau élevé en fin d'hiver. (Allouche et al., 1989).

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 30 000 individus.

Bassin méditerranéen : plus de 75 000 individus.

1.2.3- Le Canard Pilet (*Anas acuta*, Linné 1758)

Habitat :

Le Pilet affectionne tout aussi bien les milieux lagunaires à végétation rase, les grands plans d'eau du littoral ou de l'arrière pays ainsi que les baies et les estuaires peu profonds lui offrant de vastes vasières.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 70 000 individus.

Ouest du Bassin méditerranéen : environ individus.

1.2.4- Le Canard Siffleur (*Anas penelope*, Linné 1758)

Habitat :

Le Siffleur est d'abord inféodé au milieu côtier. Il affectionne par-dessus tous les baies recelant de grands herbiers de zostères dont il raffole. Il fréquente avec autant d'assiduité les marais du littoral et les grands plans d'eau saumâtre.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 750 000 d'individus.

Ouest du Bassin méditerranéen : environ 600 000 d'individus.

1.2.5- Le Canard Souchet (*Anas clypeata*, Linné 1758)

Répartition de l'espèce :

Le Canard Souchet habite de vastes étendues en Eurasie et en Amérique du Nord.

Le Souchet affectionne de vastes réservoirs d'eau peu profonde, aux rives garnies de la végétation caractéristique de marécages qui se transforment, peu à peu, en prés humides.

Habitat :

Canard de marais au sens propre du terme, le souchet affectionne les nappes très peu profondes et riches en micro-organismes où il filtre avec assiduité l'eau et la boue liquide pour en extraire sa nourriture.

Les ressources animales très abondantes (mollusques, larves et adultes d'insectes, crustacées, cladocères et copépodes) conviennent bien au régime alimentaire du souchet. (Campredon et al., 1984).

1.2.6- Le Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*, Guldenstadt 1769)

Habitat :

Exclusivement en plaine, il fréquente les lacs, les marais et les marécages situés en milieu ouvert, avec une végétation riveraine fournie. En hiver, il habite également les

étendus d'eau ou les réservoirs dégagés, les cours d'eau à débit lent, et localement les lagunes littorales.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 750 000 d'individus en hivernage.

Mer Noire et bassin méditerranéen : environ 600 000 d'individus en hivernage.

1.2.7- Le Fuligule Morillon (*Aythya fuligula*, Linné 1758)

Répartition de l'espèce :

Le Fuligule Morillon est un canard caractéristique des régions septentrionales et répandu depuis l'Islande, la Grande-Bretagne et l'Europe centrale jusqu'à l'Extrême Orient.

Depuis le siècle dernier, son aire de répartition a connu une lente expansion de ses populations vers le sud. Actuellement, la limite méridionale de cette aire se situe en R.F.A., en Tchécoslovaquie et en Ukraine.

Habitat :

Le Fuligule Morillon affectionne les grandes nappes d'eau douce ou saumâtre telles que les lacs, les étangs, les ballastières, les barrages, les lagunes ou les larges cours d'eau à débit modéré.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 750 000 d'individus en hivernage.

Europe centrale, mers Noire et méditerranéen : environ 600 000 d'individus en hivernage.

1.2.8- Le Fuligule Milouin (*Aythya ferina*, Linné 1758)

Habitat :

Le Fuligule Milouin cherche les grands plans d'eau douce, qu'ils soient lacs, étangs ou fleuves aux lents débits. Il fait également quelques apparitions en milieu saumâtre ou salé.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : + de 300 000 d'individus en hivernage.

Mer Noire et bassin méditerranéen : environ 1 250 000 d'individus en hivernage.

1.2.9- La Sarcelle d'Hiver (*Anas crecca*, Linné 1758)

Répartition de l'espèce :

Ce petit canard recherche des eaux stagnantes avec une végétation dense, nichant plus particulièrement au bord de petits plans d'eau entourés de terrains marécageux et de prés.

En Europe, son aire de répartition s'étend sur l'Islande, la Grande-Bretagne, la France et la Scandinavie vers l'est.

Habitat :

La Sarcelle se rencontre sur l'ensemble des zones humides. Elle affectionne cependant tout particulièrement les zones faiblement inondées comme les prairies, les chaumes de céréales ou les tourbières noyées sous quelques centimètres d'eau. Elle fréquente sans discernement les milieux palustres maritimes comme ceux de l'intérieur.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe: 400 000 individus.

Bassin méditerranéen/mer noire : entre 750 000 et 1 375 000

1.2.10-La Sarcelle Marbrée (*Marmaronetta angustirostris*, Meretries, 1832)

Habitat :

Ce petit canard est très rare et localisé. On la trouve dans les étangs peu profonds à végétation dense. Bien qu'elle affectionne les marécages saumâtres. Le choix de leur habitat dépend fortement de leur exigence alimentaire variable en fonction des saisons, des sites et de leur âge.

En hiver, elle fréquente les étendues d'eau ouverte.

Estimation des populations :

Afrique de l'ouest: environ 2 000 000 individus en hivernage.

1.2.11-- L'Oie Cendrée (*Anser anser*, Linné 1758)

Habitat :

A terre comme sur l'eau, les Oies Cendrées recherchent en priorité les endroits bien dégagés d'où elles verront venir un éventuel danger. Ces sites sont le plus souvent des plaines cultivées, des prairies naturelles, des baies, des estuaires, des grands marais à végétation rase, des lacs, des étangs ou des fleuves.

Les Oies Cendrées peuvent être considérées comme un indicateur d'un type de gestion de l'habitat "pré-salé" (Joyeux ,2005)

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 200 000 d'individus.

Mer Noire: environ 20 000 et 30 000 individus en hivernage.

1.2.12-Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*, Linné 1758)

Habitat :

On peut rencontrer le Tadorne de Belon le long du littoral ou il fréquente surtout les côtes marines plates, sablonneuses ou vaseuses. Mais on peut également l'observer au bord des lacs salés proches des embouchures ou des estuaires. Il affectionne aussi les dunes herbeuses.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 200 000 d'individus.

Mer Noire: environ 20 000 et 30 000 individus en hivernage.

1.2.13- -Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*, Scopoli, 1769)

Habitat :

Elle niche dans les paysages de steppe toujours en quête d'étendus d'eau de dimension variables, petits lacs d'eau douce ou grands réservoirs aux eaux saumâtres, souvent bordés de roselières riveraines fournies. En hiver, elle choisit des lacs plus vastes et dégagés mais toujours entourés de végétation palustre.

Estimation des populations :

Nord-ouest de l'Europe : environ 200 000 d'individus.

Mer Noire: environ 20 000 et 30 000 individus en hivernage.

1.3- Les facteurs influençant sur la répartition des anatidés

1.3.1-Choix d'un site d'accueil

Le choix des oiseaux d'eau pour un site d'accueil dépend de sa capacité d'accueil.

La capacité d'accueil d'un site pour les oiseaux d'eau dépend à la fois des conditions liées au "confort" des oiseaux (présence de zones de repos accessibles et non dérangées par exemple), et à la qualité trophique du milieu (présence de nourriture en quantité et en qualité suffisante et accessible) (Goss-Custard, 1985in : Leray & Le Dréan-Quéneq'hdu, 2005).

Pour les anatidés en période hivernale, la capacité d'accueil d'un site exprime la taille maximale que peuvent atteindre les populations de ces oiseaux en fonction des ressources (spatiales, alimentaires, etc....) offertes par le milieu (Tamisier & Dehorter, 1999).

1.3.2- Répartition des anatidés selon la disponibilité de leurs proies

Le facteur qui influe sur la répartition des anatidés est la distribution alimentaire. En hiver un afflux massif d'eau douce (crues) peut modifier la qualité et la quantité des proies disponibles (Leray & Le Dréan-Quéneq'hdu, 2005) qui peut donc guider le choix des oiseaux pour le site.

Un autre facteur peut influencer aussi la répartition des oiseaux est probablement l'inaccessibilité des proies aux oiseaux. (Sueur et al., 2003).

1.3.3-Selon l'intensité du dérangement sur le site

Le dérangement est toute déviation du comportement normal en réponse à des événements inattendus à proximité d'un animal (Blanc et al., 2006). Il influe fortement le cycle annuel des oiseaux, et dont les conséquences se ressentent tant au niveau de la qualité de l'hivernage que de celui de la reproduction (Delprat et al., 2001)

Selon Triplet et al. (2003), l'Homme, en temps qu'élément des écosystèmes, est une source potentielle de dérangement. D'après Rui-Chang et al. (2002) le modèle de distribution des oiseaux d'eau dans le lac Lashihai en Chine, a été influencé par l'activité humaine et non la qualité de l'habitat.

Les sources de dérangement sont multiples (la prédation, la chasse, l'activité touristique,.....), ils représentent un facteur important dans le choix des sites d'alimentation ou de repos. En effet, un dérangement d'un site peut occasionner sa désertion complète par les oiseaux d'eau. (Triplet et al.2003).

Les principaux prédateurs des anatidés sont les rapaces, le dérangement subi par le busard des roseaux *Circus aeruginosus* oblige les sarcelles d'hiver de prendre la fuite et à quitter les lieux de nourriture. (Guillemain et al., 2007), la présence accrue du prédateur limite le comportement des sarcelles et les force à interrompre leurs activités.

Sur le lac de Réghaia, l'observation de grande concentration des oiseaux sur des territoires réduits constituant ainsi un système de défense contre les prédateurs

notamment le Busard des roseaux et les Goélands Leucophées (Boukhalfa 1991).

Molinari (1989) a montré que la loutre *Lutra lutra* préfère s'installer dans les roseaux dans la partie orientale du marais pour capturer ses proies comme le canard colvert.

Parmi les facteurs de dérangement, les détonations sont décrites comme étant les plus perturbantes chez l'Oie Cendrée *Anser anser* (Persson, 1999), ce qui contribue à la réduction de la zone possible d'alimentation (Keller, 1991 in ; Triplet et al., 2003)

Selon Madson & Fox (1997), la chasse constitue l'une des principales causes de dérangement en automne et en hiver. La perturbation par la chasse peut déranger la formation des couples et la structure familiale, ce qui peut modifier l'activité de reproduction ou la survie des individus, comme elles peuvent également de façon temporaire ou plus permanente, déplacer les oiseaux d'eau de leurs habitats d'alimentation et de repos.

1.4-Alimentation chez les anatidés

Les proies végétales sont à la base de l'alimentation hivernale de la plupart des canards contrairement aux proies animales qui dominent souvent pendant la période de reproduction. (Campredon et al., 1984). Cependant, de nombreux canards de surface se nourrissent principalement de graines pour une grande partie de l'année (automne, hiver et dans une certaine mesure le printemps) (Del Hoyo et al., 1992 in : Arzel et al. 2007).

Tamisier (1972 et 1974), précise que l'alimentation est souvent nocturne chez les anatidés.

L'étude du régime alimentaire du Canard Colvert *Anas platyrhynchos* réalisée au lac de Réghaia par Yahia-Chérif & Arab (2009) par l'analyse des contenus stomacaux, a révélé que le menu de l'espèce est essentiellement granivore. Les proies végétales sont à la base de l'alimentation hivernale par contre les proies animales dominent souvent pendant la période de reproduction.

En effet, le facteur limitant de la survie de cette espèce en hivernage est la disponibilité de produits alimentaires. (Boos et al., 2007).

Le Canard Chipeau *Anas strepera* est un canard de surface au régime alimentaire herbivore, s'alimente en grande partie la nuit sur des localités différentes de celles utilisées le jour, comme la plupart des autres anatidés en hivernage. (Tamisier, 1985). L'alimentation pendant le jour demeure une activité mineure et variable selon les mois pour les Chipeaux et les Siffleurs. (Allouche et al., 1989).

L'Oie Cendrée *Anser anser* est considérée comme un herbivore opportuniste dont le régime peut différer entre site de reproduction et quartier d'hivernage.

Bien que l'alimentation des oies est limitée la nuit, a été notée par Newton & Campbell (1973) in (McKay et al., 2006) précisant que ces espèces s'alimentent sur l'eau par contre, elles se nourrissent sur terre durant la journée.

En hivernage, les oies cendrées ont une préférence pour de petits tubercules *Scirpus maritimus* (<10mm), plus facile à digérer. (Duranta et al. 2009). Cependant, des

problèmes d'accessibilité à la ressource liées certains hivers à la hauteur d'eau trop importante sur les sites d'alimentation (Desnouhes & Lepley, 2004) pourraient conduire celles-ci à investir d'autres milieux avant qu'il y ait surexploitation.

De même, des inondations exceptionnelles ont privé les oies de leurs sources d'alimentation, et les ont sans doute contraintes à partir ailleurs chercher leur nourriture. (Delprat et al. 2001)

Ruurd et *al.* (2002) ont montré que l'augmentation du nombre d'oiseaux dans le lac Veluwemeer (Pays-Bas) depuis 1990 est clairement liée au retour et l'augmentation du Chara (espèce d'algue verte de la famille des Characeae).c'est la ressource alimentaire prédominante chez les foulques et canards pilets en automne.

En effet, l'abondance des oiseaux d'eau herbivores pendant les dernières décennies a grandement augmenté dans le Nord et l'Europe centrale. Cela vaut pour les milouins (*Aythya ferina*) (Schmieder et *al.*, 2006)

Plusieurs facteurs peuvent influencer le régime alimentaire des anatidés. Notant que les oiseaux ont besoin d'un niveau d'eau peu profond (Sheehy et *al.* 2006), bien qu'une élévation du niveau d'eau, même minime, sur les localités que fréquentent le Souchet et le Siffleur peut rendre inaccessibles les ressources alimentaires jusqu'alors disponibles. (Allouche et *al.*, 1989).

La dégradation de la qualité des eaux peut nuire au développement des herbiers aquatiques, source essentielle de nourriture pour les anatidés. (Vallance, 2007).

Les travaux hydrauliques et la pollution industrielle sont les principaux facteurs menaçant (Serkan & Erkan, 2008), ainsi que le rejet d'eau usée, constitue une source permanente de pollution qui affecterait, de manière indirecte, les oiseaux qui s'y nourrissent (Hanane et *al.* ,2005).

1.5-Rythme d'activité diurne chez quelques espèces d'anatidés

Sur le lac de Réghaia, la seule étude sur l'activité diurne des anatidés a été réalisée par Boukhalfa (1991) pendant la période hivernale d'octobre 1990 à janvier 1991. Elle a étudié le comportement de quelques espèces les plus représentatives et les plus régulières nous citons le Canard Colvert, le Canard Souchet, le Fuligule Milouin et la Foulque Macroule.

Les principales activités étudiées sont : la nage, la toilette, l'alimentation et le sommeil.

L'activité dominante déterminera par la suite le mode d'exploitation du lac de Réghaia.

L'exploration des résultats des rythmes d'activités diurnes du canard colvert dans le lac de Réghaia nous montre que l'alimentation est l'activité prédominante avec 50.3%, elle est suivie par le sommeil 25.5 %, la toilette 12.7% et enfin la nage avec 11.5%.

Le Canard Souchet présente une distribution large sur le lac, il exploite les zones proches des berges. Il se nourrit du plancton dans l'eau en nageant la majorité du temps par rapport aux deux autres espèces.

Sur le cycle hivernal, l'activité dominante chez le Souchet est l'alimentation avec 50.6 % qui est importante surtout au mois de janvier. Cette activité est suivie par le sommeil avec une moyenne de 23.4%.

La nage représente 16.6%du temps total, elle est très importante au mois de décembre (23.8%) puis vient en dernier la toilette qui représente l'activité la plus faible 9.2% seulement

Ces résultats confirment avec ceux trouvés dans le lac des oiseaux à El Kala (Ziane, 2003) durant le cycle d'hivernage, l'alimentation et le sommeil sont les activités dominantes.

D'une façon générale, durant la période hivernale l'activité la plus élevée chez le Fuligule Milouin est l'alimentation avec un taux de 56.50% dépassant celles observée chez le Canard Colvert et le Canard Souchet.

Le sommeil détient une valeur de 18%, une valeur inférieure à celle observée chez les deux canards de surface.

La nage occupe la troisième position avec 14.80%. Cette activité a été observée chez le Fuligule Nyroca au lac Tonga (Aissaoui et *al.*, 2009), souvent associée à l'alimentation du fait que les individus de cette espèce s'engraissent souvent en se déplaçant pendant la fin de la saison d'hivernage et au début de la saison de reproduction.

La toilette est une activité secondaire, elle tient une part plus ou moins faible ne dépassant pas 10.8%.

1.6- Conclusion

Selon Graaf van der et *al.* (2007), la disponibilité des ressources alimentaires et la qualité du site, jouent un rôle crucial des espèces herbivores pour l'accumulation des réserves corporelles avant la migration ce qui influence directement sur le succès de reproduction. Ceci a été montré en Espagne où le déroulement de la migration étant certainement lié à la disponibilité en ressources trophiques sur les zones d'hivernage.

(Triplet & Lecomte, 1996)

Toutefois, des études complémentaires semblent nécessaires pour mieux comprendre les facteurs influençant la répartition des anatidés au lac de Réghaia. Par exemple, des recherches sur l'influence de la compétition intra ou interspécifique et les diverses sources de dérangement sur la répartition de ces oiseaux.

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

2.1- Introduction

Les comptages ornithologiques réguliers sont des éléments essentiels pour évaluer l'évolution des espèces d'oiseaux, l'incidence des activités humaines et l'impact des mesures de protection (Ponsero & Vidal, 2005).

Outre les connaissances qu'ils nous apportent sur les populations d'oiseaux d'eau et leur évolution, les recensements d'anatidés hivernants sont utilisés depuis de nombreuses années comme utile en vue de l'appréciation de l'importance des zones humides et de leur évolution écologique. (Jacobs & Ochando, 1979).

La zone humide du lac de Réghaia a fait l'objet de recensement d'oiseaux d'eau depuis 1977 jusqu'au aujourd'hui par : Ledant et *al.* (1979), Bellatreche & Ochando (1981), Bellatreche et *al.* (1982), Meriem (1985), Boukhalfa (1991).

Ce chapitre a pour but de décrire les méthodes de dénombrement des oiseaux d'eau au niveau du lac de Réghaia, ainsi que la structure du peuplement et l'analyse des données.

2.2- Les dénombrements des oiseaux d'eau

Les dénombrements se font à la mi-janvier de chaque année sur l'ensemble des zones humides algériennes par une équipe d'ornithologue et d'observateurs professionnels.

Ils sont réalisés sur l'ensemble de l'année en période migratoire et d'hivernage, ils permettent de dénombrer l'ensemble des oiseaux d'eau présent au niveau des zones humides.

2.3- Les méthodes de dénombrement des oiseaux d'eau

Les méthodes d'observation des oiseaux d'eau sont nombreuses et dépendent des espèces étudiées et du but poursuivi par les recherches.

Les méthodes les plus connues sont les méthodes relatives et les méthodes absolues.

Le choix d'une ou plusieurs méthodes est fonction de plusieurs facteurs comme la superficie et la diversité des habitats.

En Algérie, le recensement annuel des ansériformes s'effectue par observation directe depuis 1977 (Ochando, 1988).

2.3.1- Méthode exhaustive ou systématique

Cette méthode est utilisée lorsque les effectifs d'oiseaux sont faibles.

Pour dénombrer un petit groupe, on compte tous les individus visibles de façon exhaustive, « un par un », ou petits groupes par petits groupes.

Pour des groupes d'une ou plusieurs centaines d'oiseaux, il est impossible de compter tous les Oiseaux un par un. (Blondel, 1975).

La méthode utilisée pour dénombrer les grands groupes d'oiseaux est la même que celle des groupes moyens, mais on utilise des fourchettes plus grandes (100, 500, 1000 individus). La surface de la fourchette varie en fonction de la densité du groupe est le nombre de fourchettes est déterminé à l'aide d'un compteur manuel.

2.3.2- Estimation par partie

Elle est utilisée lorsque la densité des oiseaux est importante et leurs distribution est relativement la même dans tous les groupes.

L'effectif de l'ellipse (champ de vision ou télescope) est calculé puis extrapoler sur l'ensemble du groupe.

Cette méthode donne la possibilité de faire plusieurs comptages des même groupes afin d'affiner et de contrôler les résultats. Elle permet surtout la reconnaissance spécifique des oiseaux dans les bonnes conditions d'observation.

2.3.3- Méthodes des pourcentages

Elle est retenue lorsque les effectifs sont importants et les espèces sont mélangées.

Le comptage du nombre d'oiseaux par espèce dans une portion ou échantillon (exemple le rectangle), puis déduction des pourcentages par espèce et l'estimation de l'effectif total puis le calcul des effectifs de chaque espèce à partir du premier groupe considéré.

Cette méthode est délicate, peut être utilisée pour les espèces les plus abondantes. Certains groupes d'oiseaux sont trop éloignés pour être dénombrés correctement.

2.4- Méthode d'étude du peuplement d'anatidés dans la zone d'étude

2.4.1- Dénombrement des anatidés

Le suivi des anatidés du lac de Réghaia a été réalisé durant deux cycles annuels (de janvier 2007 à décembre 2009) grâce à un télescope ornithologique KOWA TSN- 602 grossissement 60 x 20. Quand le nombre est petit, nous procédons à un comptage individuel des espèces, dépassant 200 une estimation visuelle (Blondel, 1975) est nécessaire consistant à diviser le champ visuel à des bandes virtuelles égales (de 50 à 200 individus selon la taille de la bande) et nous comptons le nombre de bandes totales qui reflète l'effectif estimé dans le site.

Les données sont collectées sur plusieurs points d'observation afin de couvrir tous le lac.

2.4.2- Structure du peuplement

Un peuplement peut être caractérisé par sa richesse spécifique, sa densité et par sa structure que l'on peut exprimer sous forme d'indice de diversité.

2.4.2.1- La richesse spécifique

C'est le nombre d'espèces (S) contactées au moins une fois au terme de N relevés (Blondel, 1975).

Selon Ramade (2002), la richesse totale S qui est le nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou une station donnée et une richesse moyenne s, nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié. La richesse moyenne apporte des informations intéressantes sur l'homogénéité (ou l'hétérogénéité) de la distribution spatiale des espèces constituant le peuplement étudié.

2.4.2.2- La diversité spécifique

La diversité d'un peuplement exprime le degré de complexité de ce peuplement. Elle s'exprime par un indice qui intègre à la fois la richesse du peuplement et les abondances spécifiques.

Parmi les indices disponibles permettant d'exprimer la structure du peuplement, nous avons obtenu celui de Shannon et Weaver

$$i=n$$

$$H' = \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i \text{ ou } P_i = n_i/N$$

$$i=1$$

n_i :effectif de l'espèce i

N :Effectif total du peuplement

H' est exprimé en Bit (Binary digit)

Cet indice mesure le degré de complexité d'un peuplement. Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement riche en espèces dont la distribution d'abondance est équilibrée. A l'inverse une valeur faible de cet indice correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une espèce dominante.

2.4.2.3- L'équitabilité ou l'équirépartition

Des peuplements à physionomie très différente peuvent ainsi avoir la même diversité. Il est donc nécessaire de calculer parallèlement à l'indice de diversité H', l'équitabilité (E) en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale (H' max).

$$E = H' / H' \text{ max ou } H' \text{ max} = \text{Log } 2 S$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 ; elle tend vers 0 quand la quasi totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance, cas théorique dans la mesure où il existe toujours des espèces rares dans un peuplement.

2.5- Utilisation des méthodes statistiques pour l'analyse des données

Les valeurs des comptages ont été traitées à l'aide du logiciel Statbox version 6.40 afin de calculer la matrice de corrélation.

2.6- Conclusion

Les oiseaux sont de bons indicateurs de l'état de santé des milieux humides car leur observation et leur identification sont faciles. Chaque oiseau est susceptible de donner des informations (qualité de l'eau et des milieux, abondance de proies, perturbation, etc.). Cependant, bien souvent, seul un petit groupe d'espèces dont les exigences sont strictes et bien documentées (milieu utilisé pour la nidification, régime alimentaire, etc.) est utilisé pour suivre l'évolution des milieux naturels.

Grace aux observations des ornithologues depuis de nombreuses années, les chercheurs estiment aujourd'hui que 12 % des espèces d'oiseaux de la planète sont menacés d'extinction et que probablement 10 % auront disparus à la fin du siècle, victimes notamment du réchauffement planétaire, de l'urbanisation, de la disparition d'espaces naturels, de la chasse, etc... (Ponsero & Vidal, 2005).

Partie 3 :Phénologie du peuplement d'anatidés

3.1- Introduction

Dans le but d'approfondir les connaissances ornithologiques du lac de Réghaia, un suivi d'anatidés a été réalisé sur 24 mois dont les principaux objectifs :

Définir le statut phénologique des anatidés du lac de Réghaia ;

Déterminer l'importance du site pour ces espèces.

L'objectif de ce chapitre est de présenter une mise au point de l'état de l'avifaune hivernante du lac de Réghaia. Nous décrivons d'abord la composition phénologique de l'ensemble du peuplement et précisons par la suite le statut des différentes espèces en analysant les évolutions qui se sont produites grâce aux données antérieures.

3.2- Composition phénologique du peuplement

Le suivi effectué de janvier 2008 à décembre 2009 a permis de définir 03 groupes phénologiques, sur la base des résultats des 13 espèces observées.

3.2.1-Migrateurs et hivernants

Ces espèces sont fréquentes en automne, en hiver et au printemps mais ne se comportent pas comme des estivants ; il s'agit du Canard Souchet, du Canard Siffleur, du Canard Pilet, du Canard Chipeau, du Fuligule Morillon, de la Sarcelle Marbrée, de la Sarcelle d'Hiver, le Tadorne de Belon, l'Oie Cendrée et l'Erismature à tête blanche.

3.2.2-Migrateurs, hivernants et estivants

Cette catégorie phénologique regroupe les espèces présentes dans le site durant toute l'année sans se reproduire. Une seule espèce appartient à cette catégorie est le Fuligule Milouin.

3.2.3-Nicheurs sédentaires, migrateurs et hivernants

Ce sont des espèces présentes dans le lac toute l'année avec preuve de nidification.

Ces espèces présentent une population à laquelle s'ajoute des migrateurs et des hivernants. On peut citer le Canard Colvert et le Fuligule Nyroca.

3.3- Phénologie du peuplement d'anatidés

3.3.1-Le Canard Colvert (*Anas platyrhynchos* , Linné 1758)

Dans la zone d'étude, l'espèce est observée tout le long de l'année. Les arrivages post-nuptiaux commencent à partir du mois de septembre, ces mouvements migratoires se poursuivent jusqu'au mois de décembre.

En période hivernale, les effectifs sont à leur maximum (près de 250 individus).

La migration pré-nuptiale s'observe aux mois de mars et d'avril.

Quelques individus continuent de fréquenter le site du mois de mai au mois de juillet.

Cette espèce se reproduit dans le site et l'effectif élevé est observé durant cette période confirmant son statut d'espèce nicheuse.

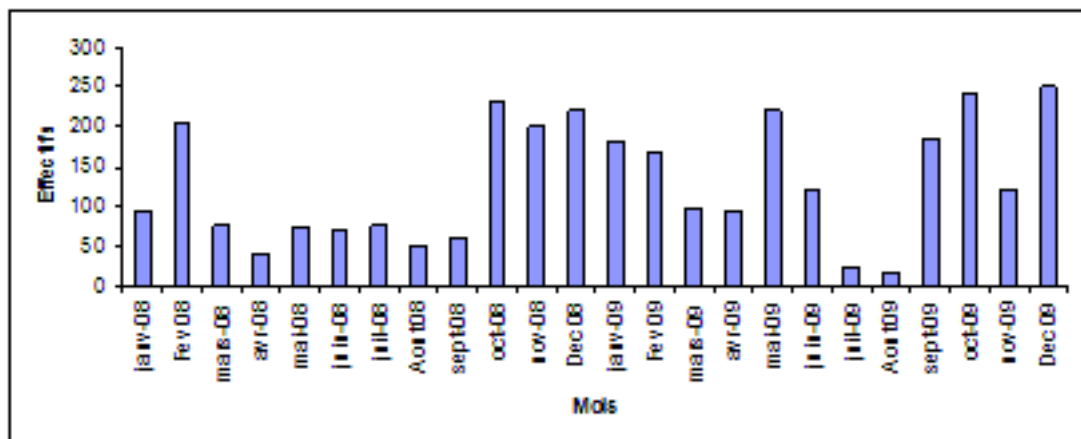


Figure 07 : Evolution du Canard Colvert *Anas platyrhynchos* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.2-Le Canard Souchet (*Anas clypeata* ,Linné 1758)

Le Canard Souchet est l'hivernant le plus régulier et le plus abondant du lac de Réghaia.

L'absence du souchet au mois d'avril jusqu'au mois de juillet en 2009, excepté durant cette période en 2008 où l'effectif n'excédait pas une quinzaine d'individus, certainement des retardataires, confirme bien son statut de migrateur hivernant dans ce site.

Les premiers migrateurs post-nuptiaux apparaissent en mois de septembre, traduisant des passages actifs atteignant plus de 300 individus signalés en septembre 2009.

L'effectif le plus élevé des hivernants a été noté en octobre 2008, il dépassait 2500 individus.

La migration pré-nuptiale débute en février et se poursuit en mois de mars ; mais pendant la période estivale, l'espèce devient très rare, parfois absente sur le site.

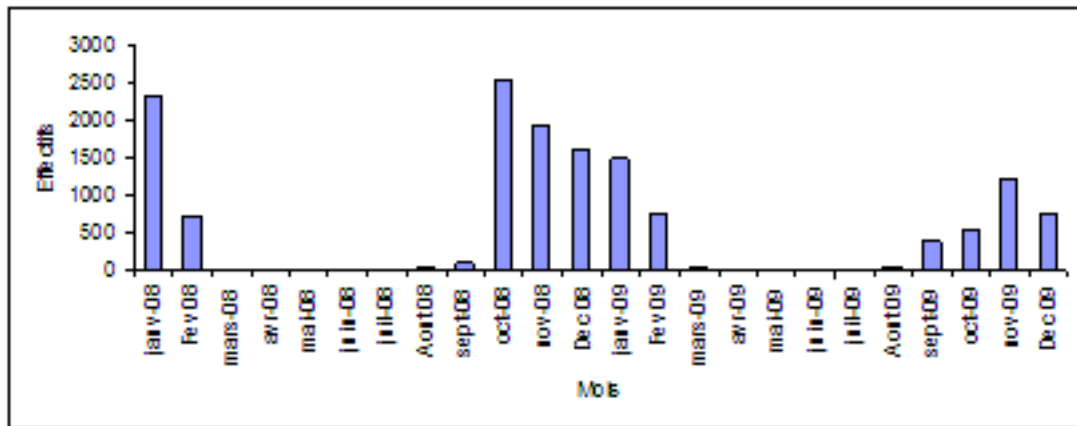


Figure 08 : Evolution du Canard Souchet *Anas clypeata* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.3-Le Canard Siffleur (*Anas penelope*, Linné 1758)

L'espèce est plus ou moins régulière en faibles effectifs. Régulièrement visible à partir du mois d'octobre jusqu'au mois de décembre avec un effectif ne dépassant pas une dizaine d'oiseaux.

Les premiers passages post-nuptiaux pour la période d'étude sont notés à partir du mois d'octobre 2009.

On note également l'absence totale de l'espèce en 2008.

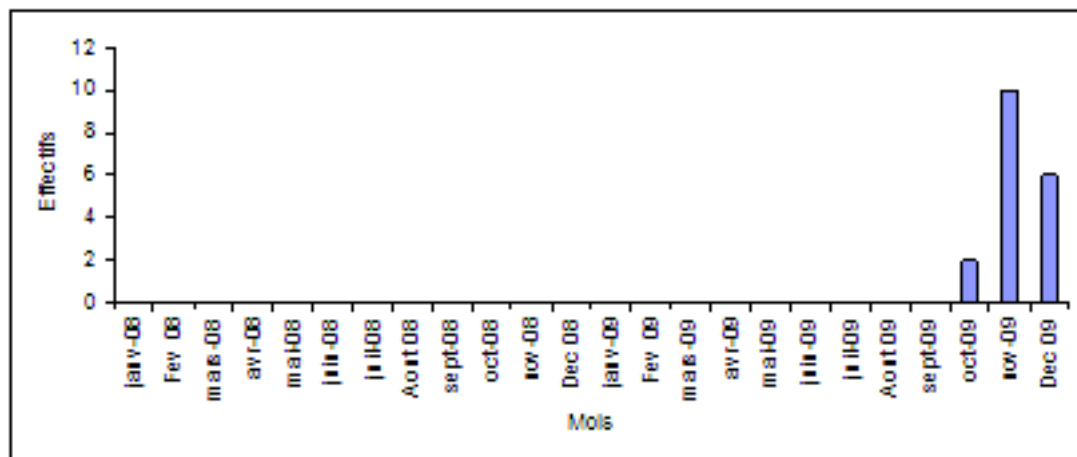


Figure 09 : Evolution du Canard Siffleur *Anas penelope* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.4-Le Canard Chipecu (*Anas strepera*, Linné 1758)

C'est au mois d'octobre que les premiers migrateurs post-nuptiaux apparaissent dans la zone d'étude. Le départ de la population hivernante est enregistré une fois au mois de février 2008 et une fois au mois de mars 2009.

En période estivale, l'absence du Canard Chipeau justifie son statut de migrateur hivernant.

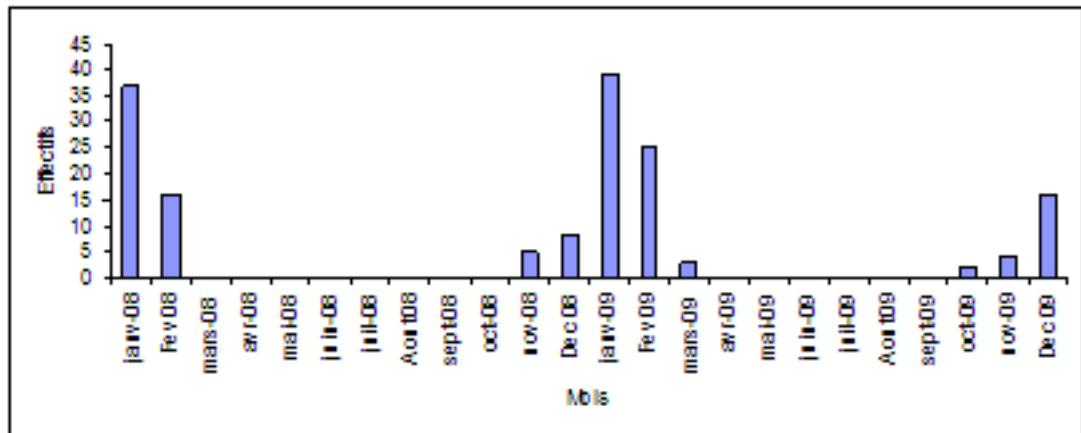


Figure 10 : Evolution du Canard Chipeau *Anas strepera* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008/Décembre 2009)

3.3.5-Le Canard Pilet (*Anas acuta*, Linné 1758)

Ce Canard n'est observé qu'en automne avec des effectifs relativement faibles ne dépassant pas une dizaine d'individus.

La migration post-nuptiale a commencé en mois de septembre en 2008 dont 04 canards ont été présents durant la période d'hivernage. les premiers passages migratoires sont notés en mois d'octobre 2009 avec un effectif plus élevé représenté par 10 individus.

Le statut du Canard Pilet comme migrateur hivernant est justifié par son observation qu'en période hivernale, alors qu'il est absent le reste de l'année.

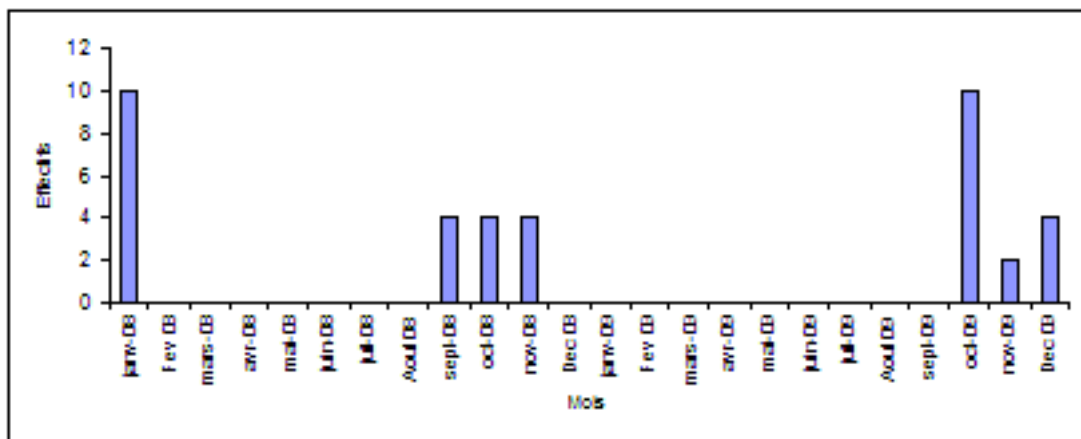


Figure 11 : Evolution du Canard Pilet *Anas acuta* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.6- Le Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*, Guldenstadt 1769)

Cette espèce fréquente le lac de Réghaia tout au long de l'année, avec un effectif n'excédant pas 120 individus.

Les premiers migrateurs apparaissent à partir du mois de septembre ou on observe une nette augmentation des effectifs de l'espèce.

L'hivernage de l'espèce a été noté avec un effectif élevé de 118 individus.

Les passages pré-nuptiaux débutent au mois de février et les passages sont encore visibles de mois de mars à avril.

Au cours de ces deux années de suivi, l'espèce a été présente en période estivale.

L'augmentation des effectifs durant cette période montre bien son statut d'espèce nicheuse.

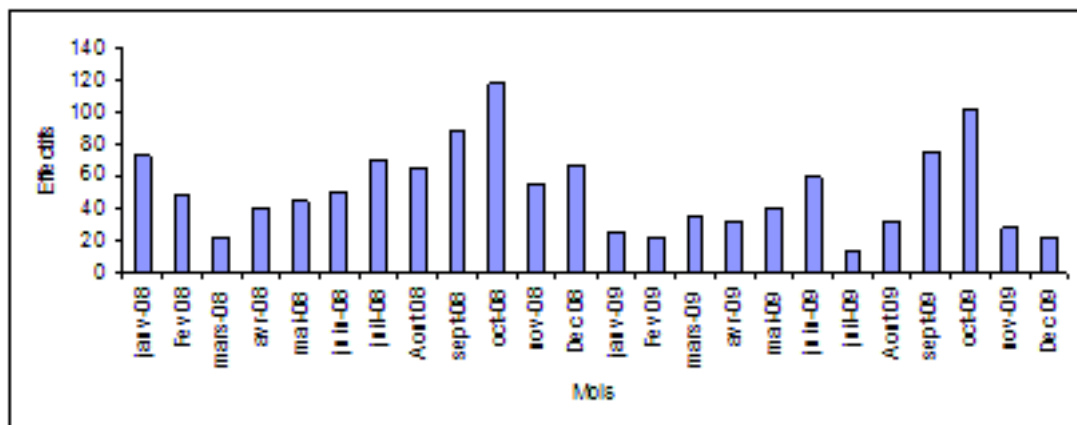


Figure 12 : Evolution du Fuligule Nyroca Aythya nyroca dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.7-Le Fuligule Morillon (*Aythya fuligula*, Linné 1758)

Sa présence dans notre site d'étude se limite à l'hiver en faible effectif.

Les arrivages post-nuptiaux ont eu lieu en octobre 2008 et le départ vers les zones de reproduction semble se faire en mois de février mais quelques oiseaux ont pu être revus au mois d'août.

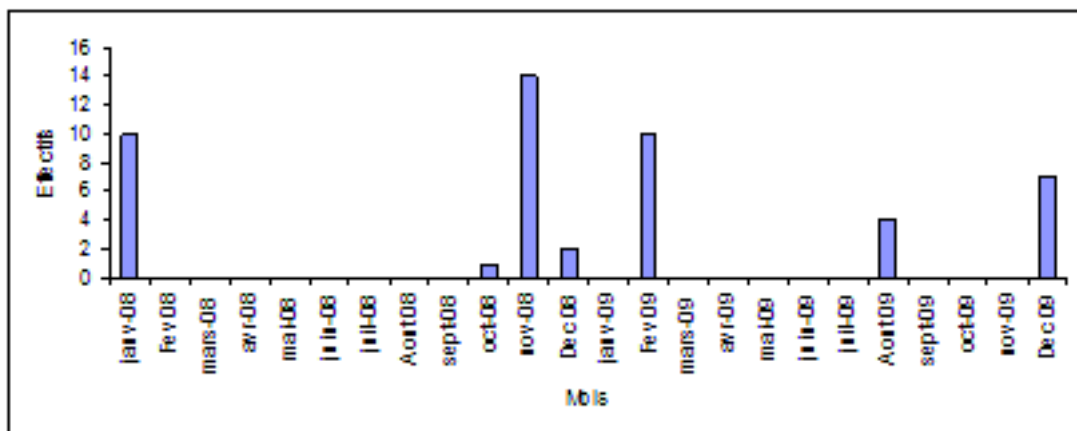


Figure 13 : Evolution du Fuligule Morillon Aythya fuligula dans le lac de Réghaia

(Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.8-Le Fuligule Milouin (*Aythya ferina*, Linné 1758)

L'espèce est présente toute l'année, les arrivées post-nuptiales débutent à partir du mois de septembre jusqu'au mois de novembre.

La population hivernante dénombrée est de 200 individus au cours de notre étude.

Une augmentation au mois de février sur les deux années indiquant des passages pré-nuptiaux.

Quelques dizaines d'individus estivent dans la zone d'étude sans preuve de nidification pour les deux années d'étude.

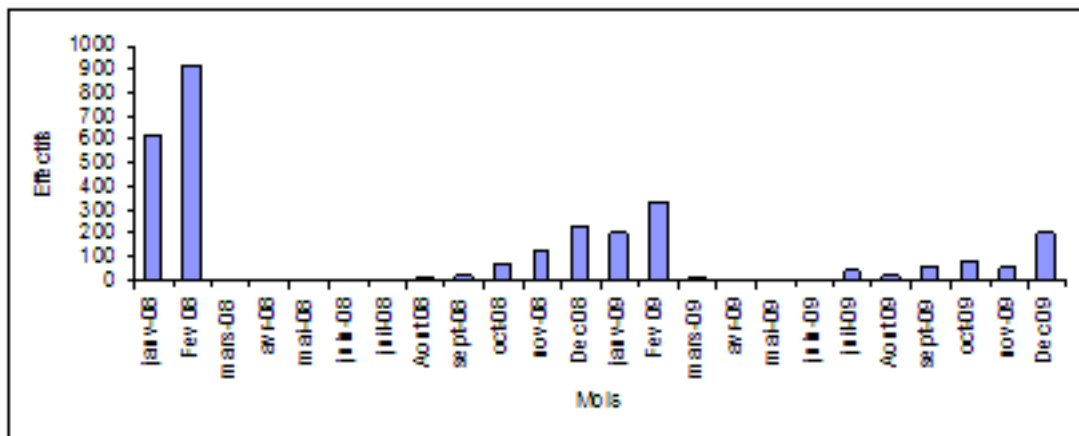


Figure 14 : Evolution du Fuligule Milouin *Aythya ferina* dans le lac de Réghaia

(Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.9-La Sarcelle d'Hiver (*Anas crecca*, Linné 1758)

C'est à partir de septembre 2008 et en octobre 2009 que les premiers migrateurs apparaissent dans la zone d'étude.

Le départ de la population hivernante se manifeste par une chute de l'effectif en mars.

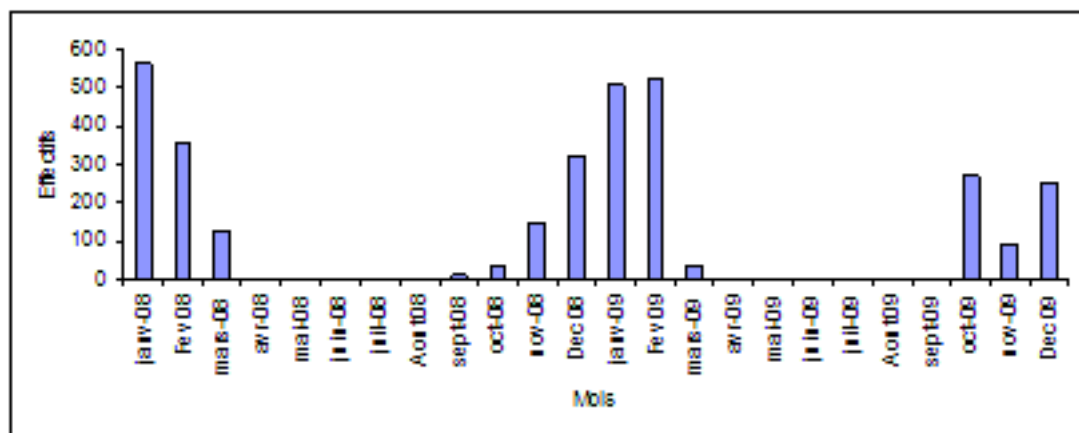


Figure 15 : Evolution de la Sarcelle d'Hiver *Anas crecca* dans le lac de Réghaia

(Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.10-La Sarcelle Marbrée (*Marmaronetta angustirostris*, Meretries, 1832)

Cette espèce a été peu observée au lac de Réghaia pendant la période d'étude. Nous avons noté 03 individus en juin 2008 sans preuve de nidification, puis l'espèce est réapparue durant l'hiver 2009.

La migration post-nuptiale a commence au mois de septembre avec l'arrivée de 07 sarcelles et généralement, cette espèce quitte la zone d'étude en février.

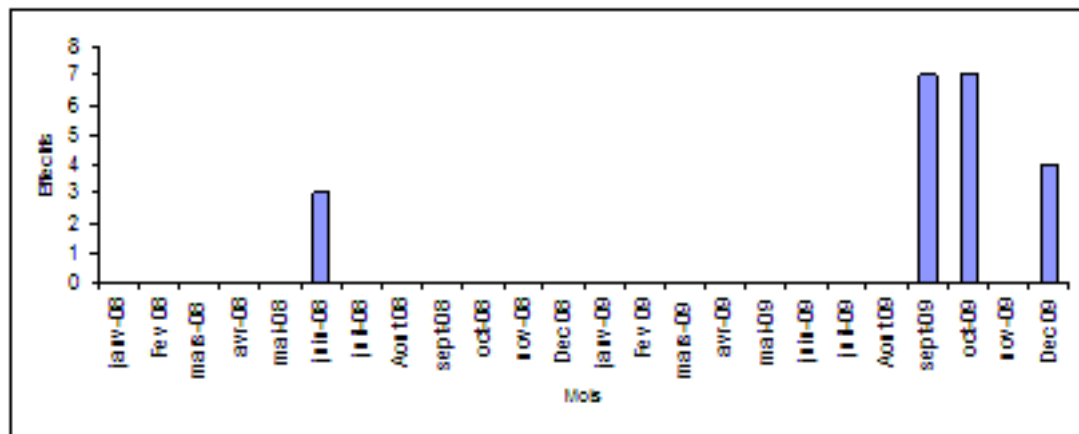


Figure 16 : Evolution de la Sarcelle Marbrée *Marmaronetta angustirostris* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.11- Le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*, Linné 1758)

C'est à partir du mois de septembre –octobre que les premiers migrateurs post-nuptiaux apparaissent dans le lac de Réghaia. L'effectif du Tadorne de Belon subit une légère augmentation en novembre et en décembre.

Le départ de la population hivernante se manifeste par une chute de l'effectif durant janvier - février.

Le Tadorne a été observé en 2008 en mai et en aout mais sans preuve de nidification.

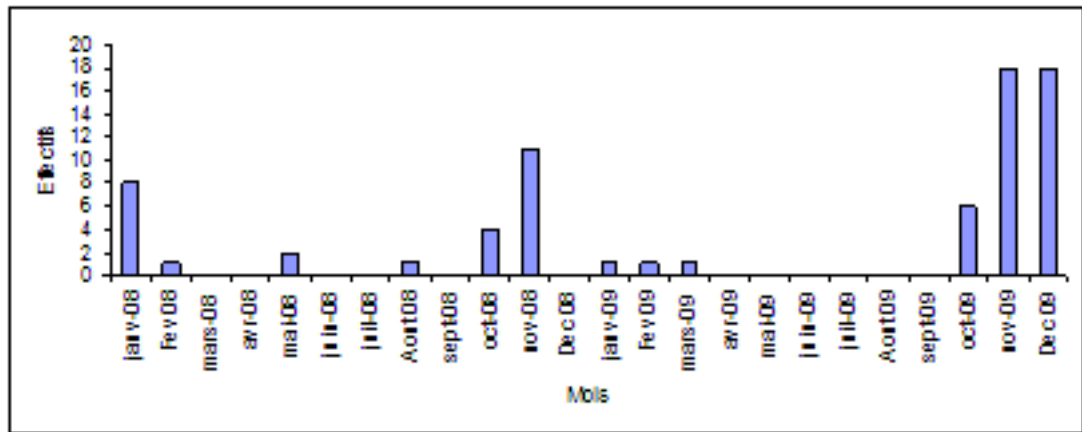


Figure 17 : Evolution du Tadorne de Belon *Tadorna tadornadans* le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.12- L'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*, Scopoli, 1769)

La présence de l'espèce dans notre zone d'étude en période hivernale exprime son statut d'espèce hivernante avec un effectif élevé observé au mois d'octobre représenté par 20 individus.

Les arrivages post-nuptiaux ont eu lieu en septembre pour les deux années d'étude et les départs vers les zones de reproduction semblent se faire en février.

En effet, l'espèce est présente en mois de mai et juillet mais sans preuve de nidification.

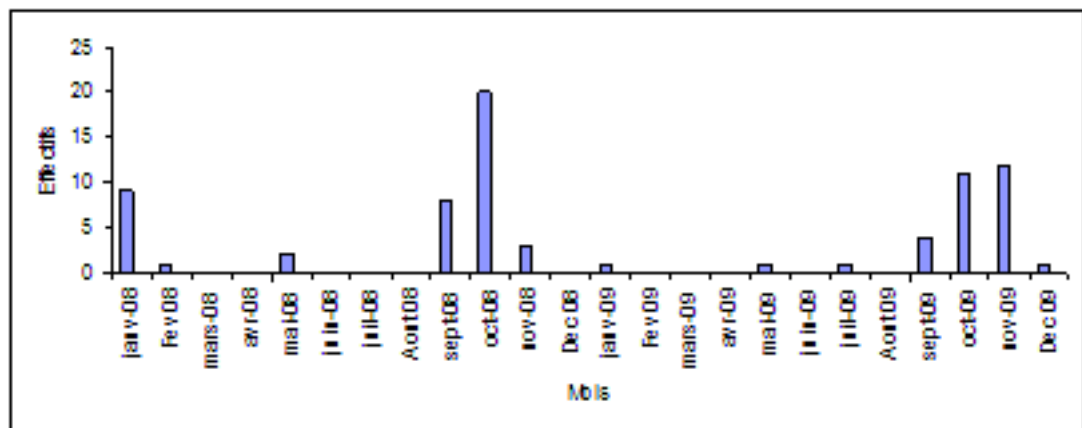


Figure 18 : Evolution de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.3.13- L'Oie Cendrée (*Anser anser*, Linné 1758)

La présence de l'espèce dans notre site d'étude s'est limitée à l'hiver de l'année 2007 ou 02 à 03 oiseaux ont été observés, les mêmes individus ont été aperçus en janvier 2008.

L'arrivage post-nuptial a lieu en novembre et le départ vers les zones de reproduction semble se faire en mois de février.

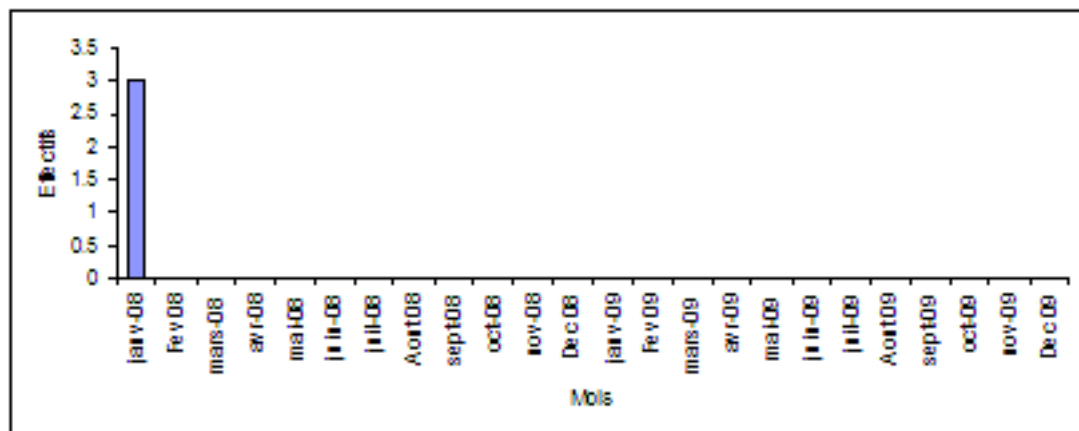


Figure 19: Evolution de l'Oie Cendrée *Anser anser* dans le lac de Réghaia (Janvier 2008-Décembre 2009)

3.4- L'hivernage des anatidés

3.4.1- Modalités d'hivernage

Au niveau du lac de Réghaia, la période d'hivernage (2008/2009) s'étend entre le mois de septembre et mars avec une période préférentielle d'octobre à janvier où le maximum des effectifs est atteint pour toutes les espèces.

Toutefois, certaines années, la période d'hivernage peut s'étaler sur une période plus longue et qui peut commencer du mois d'août au mois d'avril avec l'arrivée précoce du canard souchet et le départ tardif du fuligule milouin.

Durant la période d'hivernage, les espèces les plus représentatives sont le Canard Colvert, le Canard Souchet et deux canards plongeurs (le Fuligule Nyroca et le Fuligule Milouin) ainsi que la présence de la Sarcelle d'Hiver tout au long de cette période.

3.4.2- Evolution de la taille du peuplement

Les premières espèces arrivent au lac de Réghaia à partir du mois de septembre. Leurs effectifs croissent rapidement pour atteindre le maximum en mois d'octobre, et restent élevés jusqu'au mois de janvier mais diminuent graduellement.

A partir du mois de février, l'effectif total des anatidés commence à baisser caractérisant une chute importante en mois de mars marquant la fin de l'hivernage. (Fig : 20).

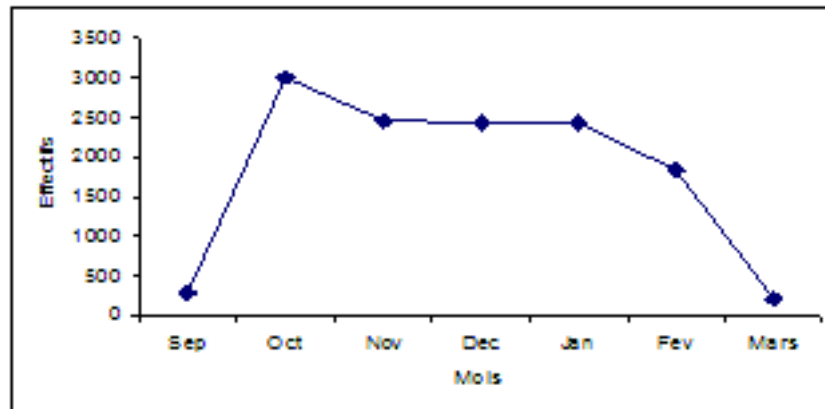


Figure 20: Evolution mensuelle du peuplement d'anatidés en période d'hivernage au lac de Réghaia (Septembre 2008 - mars 2009).

3.5- Analyse de la structure du peuplement d'anatidés

3.5.1- La richesse spécifique

Pour décrire la richesse spécifique du peuplement d'anatidés du lac de Réghaia, nous avons choisi les dénombrements mensuels réalisés entre le mois de septembre 2008 et le mois de mars 2009.

Tableau XVI : Composition du peuplement d'anatidés du lac de Réghaia

Espèces	Sep	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars
Canard Colvert	+	+	+	+	+	+	+
Canard Souchet	+	+	+	+	+	+	+
Canard Siffleur	-	-	-	-	-	-	-
Canard Chipeau	-	-	+	+	+	+	+
Canard Pilet	+	+	+	-	-	-	-
Fuligule Milouin	+	+	+	+	+	+	+
Fuligule Nyroca	+	+	+	+	+	+	+
Fuligule Morillon	-	+	+	+	-	+	-
Sarcelle d'Hiver	+	+	+	+	+	+	+
Sarcelle Marbrée	-	-	-	-	-	-	-
Tadorne de Belon	-	+	+	-	+	+	+
Oie Cendrée	-	-	-	-	-	-	-
Erismature à tête blanche	+	+	+	-	+	-	-
Richesse spécifique	07	09	10	07	08	08	07

- : Absence de l'espèce + : Présence de l'espèce

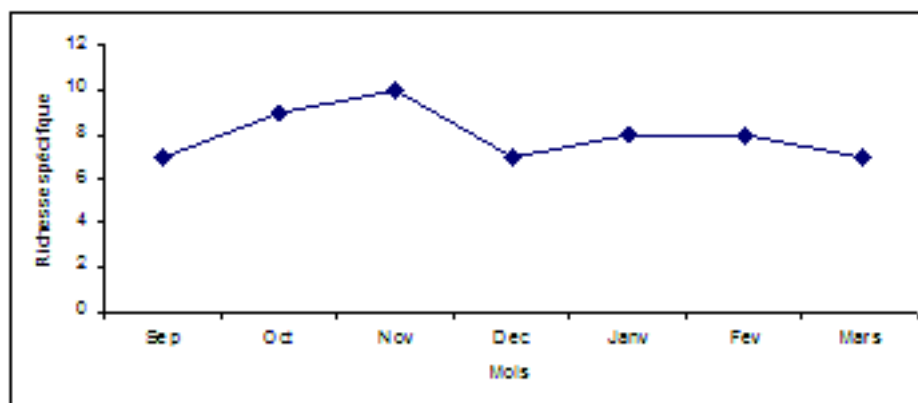


Figure 21: Evolution mensuelle de la richesse spécifique du peuplement d'anatidés du lac de Réghaia (Septembre 2008 - mars 2009).

L'évolution de la richesse spécifique est caractérisée par une augmentation du nombre d'espèce passant de sept espèces au mois de septembre à neuf espèces au mois d'octobre pour atteindre dix espèces en novembre. (Fig : 21)

Puis, nous notons un déclin progressif à partir du mois de décembre puis une légère augmentation au cours du mois de janvier et février et au mois de mars on enregistre une diminution où elle atteint sept espèces.

Sur le plan quantitatif, le mois de septembre marque une arrivée des premiers migrateurs comme le Canard Souchet, le Canard Pilet, le Fuligule Milouin, la Sarcelle d'Hiver et l'Eristature à tête blanche.

Au mois d'octobre, on assiste à l'arrivée tardive des migrateurs, on note l'observation du Canard Pilet, du Fuligule Morillon et du Tadorne de Belon.

En novembre passe à son maximum avec l'arrivée tardive du Canard Chipeau.

Nous pouvons donc considérer que le mois de mars marque la fin de la période d'hivernage où les oiseaux commencent à quitter le lac de Réghaia pour regagner leurs zones de reproduction.

Au mois de mars, nous avons noté la présence de sept espèces dont deux sédentaires le Canard Colvert et le Fuligule Nyroca ainsi que le départ tardif du canard souchet, du Canard Chipeau, du Fuligule Milouin, de la Sarcelle d'Hiver et du Tadorne de Belon.

3.5.2- La diversité et l'équitabilité

Dans le tableau XVII sont consignées les valeurs de la diversité H' et de l'équitabilité E calculées sur la base des effectifs.

Les résultats obtenus montrent que la diversité et l'équitabilité du peuplement d'anatidés varient d'un mois à un autre.

De la lecture des résultats, il ressort que les indices de diversité les plus élevés sont notés en septembre ($H'=2.1659$) et en mois de mars ($H'=2.1117$) bien que la richesse spécifique est la plus faible avec 07 espèces.

Par contre, la valeur la richesse spécifique la plus élevée est marquée par un indice de diversité faible ($H'=1.2848$) ce qui correspond à un peuplement caractérisé par un grand nombre d'individus (3010) observés en mois d'octobre 2008.

Ce peuplement d'anatidés est dominé par un effectif élevé du Canard Souchet (2528 individus).

Tableau XVII: Les paramètres de structure (diversité et équitabilité) du peuplement

Mois	S	H'	H' max	E= H' / H' max
Septembre	07	2.1659	2.8076	0.7714
Octobre	09	0.9545	3.1702	0.3010
Novembre	10	1.2848	3.3222	0.3867
Décembre	07	1.5924	2.8076	0.5671
Janvier	08	1.6545	3.0002	0.5514
Février	08	2.0159	3.0002	0.6719
Mars	07	2.1117	2.8076	0.7521

L'équitabilité la plus faible est enregistrée au mois d'octobre et de novembre 2008 (0.3010) et (0.3867) ou la totalité des effectifs est représentée par une seule espèce qui est le Canard Souchet dont l'effectif a atteint 2528 au mois d'octobre et 1900 au mois de novembre.

Par contre, l'équitabilité est proche de 1, enregistrée au mois de septembre 2008 et au mois de mars 2009 respectivement (0.7714) et (0.7521), les effectifs ont des abondances similaires.

3.6- Le peuplement hivernal

Pour comprendre le mouvement des stationnements du peuplement d'anatidés hivernant, nous avons choisi les dénombrements de 2002 à 2009 (source : CCR) (Annexe 1) pour la période hivernale de septembre à mars puis nous avons calculé le

coefficient de corrélation (Annexe 2) entre les effectifs d'un mois donné et les effectifs du mois ou des mois suivants.

Un coefficient de corrélation élevé entre deux mois signifie que les effectifs du premier permettent de prédire ceux du second en fonction du taux de variation calculé (Tamisier & Dehorter, 1999).

3.6.1-Le Canard Colvert (*Anas platyrhynchos* , Linné 1758)

Les coefficients de corrélation sont particulièrement faibles, les valeurs les moins faibles sont obtenues entre les mois d'octobre et de novembre (0.71) et entre janvier et mars (0.60). Ceci démontre que le lac de Réghaia est un lieu de transit pour une population de canard colvert.

3.6.2-Le Canard Souchet (*Anas clypeata* ,Linné 1758)

Le Souchet est le canard le plus abondant au niveau du lac, ses effectifs moyens dépassent 1500 individus.

Les coefficients de corrélation entre les mois sont grands, on assiste à un premier passage en mois de novembre au mois de février (0.87) et un deuxième passage de février à mars (0.83)

3.6.3-Le Canard Siffleur (*Anas penelope*,Linné 1758)

Des arrivées plutôt tardives à partir du mois d'octobre à janvier, ce qui caractérise un stationnement du Canard Siffleur de novembre à janvier (0.80).

Un maximum d'effectif observé en mois de décembre 218 individus en 2002 et 121 individus en 2005.

Le coefficient de corrélation le plus fort est observé entre les mois de décembre et de mars (0.86).

3.6.4-Le Canard Chipeau (*Anas strepera* ,Linné 1758)

Les premières arrivées sont observées à partir du mois d'octobre pour ce canard.

Un seul coefficient de corrélation est établi entre le mois d'octobre et le mois de novembre (0.98).

Un autre coefficient moins important entre le mois de février et de mars confirme qu'une population de Canard Chipeau utilise le site comme un lieu de transit pour cette période.

3.6.5-Le Canard Pilet (*Anas acuta*,Linné 1758)

Les coefficients de corrélation obtenus entre les mois (0.89 de novembre et janvier, 0.81 de décembre à janvier et 1 de février et mars) démontrent que le premier

passage du pilet dure trois mois de novembre à janvier témoignent de la stabilité de la population. Le deuxième passage dure deux mois de février à mars.

Au cours des huit années, les effectifs du pilet étaient au maximum en décembre 2005 avec 34 canards.

3.6.6- Le Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*, Guldenstadt 1769)

Le Fuligule Nyroca fait partie des espèces protégées mondialement et une espèce qui est nicheuse au lac de Réghaia.

De fortes valeurs de corrélation entre le mois de septembre et octobre (0.86) et entre le mois d'octobre et novembre (0.79). C'est le premier passage migratoire qui dure trois mois. Un deuxième passage dure un mois avec un taux de corrélation entre le mois de janvier et de février (0.89).

3.6.7-Le Fuligule Morillon (*Aythya fuligula*, Linné 1758)

Un seul coefficient de corrélation est établi entre le mois de février et le mois de mars (0.83). Le stationnement de l'espèce dure un mois.

Un autre coefficient moins important enregistré entre le mois d'octobre et de novembre (0.45) confirme qu'une population du Fuligule Morillon utilise le site comme un lieu de transit pour cette période.

3.6.8-Le Fuligule Milouin (*Aythya ferina*, Linné 1758)

Les coefficients de corrélation entre les mois sont grands, entre le mois de septembre et de novembre (0.85) et entre septembre et février (0.78), un premier passage pour une population de milouin et un deuxième passage entre le mois de janvier et de février (0.80)

3.6.9-La Sarcelle d'Hiver (*Anas crecca*, Linné 1758)

De fortes valeurs de corrélation entre les espèces obtenues entre octobre et novembre (0.91), entre octobre et janvier (0.84) et entre octobre et mars (0.89).

Ces corrélations restent fortes pour les mois qui suivent (novembre à janvier)

Donc, on peut penser que les Sarcelles d'Hiver utilisent le site du lac de Réghaia comme un lieu de transit durant les périodes de migration et comme un lieu d'hivernage.

3.6.10- Le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*, Linné 1758)

L'analyse des coefficients de corrélation montre que les effectifs du mois d'octobre sont fortement corrélés à ceux de novembre (0.97) et de février (0.96), et ceux de novembre sont aussi corrélés à ceux de février (0.92).

Le coefficient de corrélation entre le mois de décembre et de janvier est de (0.89).

Ceci explique qu'une population de tadorne arrive au site au mois d'octobre et reste jusqu'au mois de février, une autre population est de passage migratoire entre décembre et janvier.

Le plus grand effectif du tadorne a été enregistré en novembre 2004 (58 oiseaux).

3.6.11- L'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*, Scopoli, 1769)

Les plus forts coefficients obtenus entre le mois de novembre et de février et entre le mois de novembre et de mars, cela veut dire que l'espèce est présente au site du mois de novembre au mois de mars pendant la période d'hivernage.

La forte corrélation obtenue entre le mois de février et le mois de mars montre que l'Erismature à tête blanche utilise le site lors du passage migratoire pour cette période.

3.6.12- L'Oie Cendrée (*Anser anser*, Linné 1758)

Le premier passage migratoire de l'Oie Cendrée est enregistré entre le mois de septembre et octobre (le coefficient de corrélation est de 0.93).

De fortes corrélations obtenues entre le mois de décembre et de janvier (0.96), entre le mois de décembre et février (0.98) et entre le mois de janvier et février (0.99), cela veut

dire que l'Oie Cendrée utilise le site lors d'hivernage de décembre à février et même pour le transit migratoire.

3.7- Discussion et conclusion

3.7.1- Statut des espèces

Pour alimenter la discussion, les résultats des dénombrements effectués de janvier 2008 à décembre 2009 seront complétés par les données bibliographiques disponibles.

3.7.1.1- Le Canard Colvert (*Anas platyrhynchos* , Linné 1758)

Selon Jacob et al, (1979), le Canard Colvert a été observé au lac de Réghaia en hivernage, mais la présence de l'espèce était irrégulière avec moins de 15 exemplaires. Cette irrégularité a été également signalée par Boukhalifa (1991) et que la présence hivernale du Canard Colvert fût en petit nombre avec plus de 50 individus obtenus en 1990. Ce même auteur rapporte que la population hivernante est composée essentiellement d'individus provenant des lâchers réalisés en 1985 et 1988 par le centre cynégétique de Réghaia.

Le Canard Colvert a niché au lac Fetzara et à la Macta (Heim De Balsac & Mayaud, 1962). La nidification de 04 couples en 1978 au lac de Réghaia a été confirmée par Jacob et al. (1979). Récemment, l'observation d'un seul nid dans un tronc d'arbre d'un eucalyptus le 14 mars 2004 a été signalée par Ouarab (2005). D'autres preuves de nidification établies en 2005 (Rakem, Com. Pers.).

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude confirment son statut d'espèce sédentaire dans cette région. En effet, elle est présente toute l'année avec des effectifs importants.

3.7.1.2- Le Canard Souchet (*Anas clypeata* ,Linné 1758)

Le Souchet est le premier hivernant arrivant au marais de Réghaia. Selon Heim de Balsac et Mayaud (1962), l'arrivée de l'espèce a lieu dès la mi-août, en nombre seulement à partir de septembre.

C'est un hivernant irrégulier avant 1976 (Jacob et al, 1979), le maximum d'effectifs observé par Ledant et al (1979) durant les hivers 1976/1977 était de 60 exemplaires et en 1977/1978 avec 220 exemplaires.

Le Canard Souchet était présent régulièrement de septembre à janvier en 1984 avec un effectif de 100 exemplaires (Meriem, 1985).

Molinari (1989) signale que le souchet est régulier avec des effectifs fluctuants.

L'effectif maximum varie selon les années avec 130 individus en 1987 et plus de 500 individus en 1991 (Boukhalifa, 1991).

Le nombre du Canard Souchet en hivernage a augmenté par rapport aux années passées, plus de 2500 individus ont fréquenté le site en octobre 2008.

L'espèce a préservé son statut de migrateur hivernant.

3.7.1.3- Le Canard Siffleur (*Anas penelope*, Linné 1758)

Ledant et al (1979) ont noté la présence du Canard Siffleur lors des migrations avec un effectif de 55 exemplaires en 1976/1977 et 80 exemplaires en 1977/1978.

Mais l'espèce a été considérée comme migratrice et hivernante régulière par Jacob et al (1979).

En 1984, l'espèce a été observée avec un maximum de 63 exemplaires et 32 exemplaires pour l'année 1985. Sa présence est considérée comme irrégulière (Meriem, 1985).

D'après Boukhalfa (1991), le canard siffleur est souvent peu représenté au marais de Réghaia, quoique que migrateur et hivernant régulier, les effectifs ont dépassé 217 individus le 21 janvier 1989 et 350 individus observés la même année par Molinari (1989).

Nos résultats affirment que le canard siffleur a un statut de migrateur hivernant mais sa présence reste toujours irrégulière comme nous avons signalé son absence en 2008.

Bien que l'effectif de l'espèce a diminué, 10 individus seulement ont été observés en novembre 2009.

3.7.1.4- Le Canard Chipeau (*Anas strepera*, Linné 1758)

Ledant et al (1979) ont noté la présence du Canard Chipeau lors de l'hivernage avec un effectif de 03 exemplaires en 1976/1977 et 12 exemplaires en 1977/1978.

Molinari (1989) rapporte que le Canard Chipeau n'a pas hiverné depuis 1979 hormis en 1987 où l'observation de 02 individus a eu lieu.

Boukhalfa (1991) a observé 36 individus en mars 1989 et considère que le Canard Chipeau est l'espèce la plus rare des canards au marais de Réghaia.

Sa nidification a été soupçonnée en juin –juillet 1978 à Réghaia (Jacob *et al.* 1979).

Durant notre étude, le Canard Chipeau s'est montré comme espèce migratrice et hivernante, le nombre d'individus n'a pas dépassé 40.

Contrairement à ce qui a été cité par certains auteurs, le Canard Chipeau ne s'est pas comporté comme nicheur pour les années 2008 et 2009.

3.7.1.5- Le Canard Pilet (*Anas acuta*, Linné 1758)

Hivernant peu fréquent avec 01 à 13 exemplaires en 1976/1977 et 01 à 03 exemplaires en 1977/1978 (Jacob et al., 1979).

Le Canard Pilet a été considéré comme hivernant peu fréquent (Ledant et al., 1979 ; Meriem, 1985).

D'après Jacob et al. (1979), le Canard Pilet est considéré comme migrateur puisqu'il n'ya aucune mention de nidification et sa présence en été est exceptionnelle.

Le statut du Canard Pilet comme migrateur hivernant est justifié par son observation qu'en période hivernale, alors qu'il est absent durant le reste de l'année, ce qui justifie que l'espèce n'est pas nicheuse au niveau du lac de Réghaia pour la période d'étude.

3.7.1.6- Le Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*, Guldenstadt 1769)

Le Fuligule Nyroca est cité comme migrateur de passage par les anciens auteurs (Heim de Balsac et Mayaud, 1962).

Le Fuligule Nyroca passe en automne (de septembre à décembre) et laisse parfois des hivernants 04 exemplaires observés en 1975 Jacob et al (1979). Comme il a été observé par Ledant et al (1979) lors des passages où un hivernage de 02 individus en 1976/1977 et 07 individus en 1977/1978.

La nidification du Fuligule Nyroca au lac de Réghaia a été prouvée par (Jacob et al., 1977) ou ils ont observés un couple accompagné de 08 jeunes en 1977. En 1990, trois couples ont niché au niveau de la berge Est (Boukhalifa, 1991).

Mais depuis aucune notion de nidification n'a été signalée, c'est en juillet 2005 que l'observation d'une femelle accompagnée de 07 poussins au lac de Réghaia (Rakem, Com. Pers.).

Durant notre étude, l'espèce était présente sur les deux années et en comparant nos résultats avec les données ultérieures témoignent que le statut du Fuligule Nyroca est nicheur sédentaire, migrateur et hivernant.

3.7.1.7- Le Fuligule Morillon (*Aythya fuligula*, Linné 1758)

Le Fuligule Morillon a été considéré comme espèce hivernante en Afrique du Nord (Heim de Balsac et Mayaud, 1962). Par contre, Ledant et al. (1979) l'ont considéré comme hivernant peu fréquent avec des effectifs faibles 14 exemplaires en 1976/1977 et 01 exemplaire en 1977/1978.

Pour les années 2008 et 2009, la présence du Fuligule Morillon s'est limitée à l'hiver avec une dizaine d'individus, son absence en période estivale et l'absence de preuve de nidification lui attribue le statut de migrateur hivernant.

3.7.1.8-Le Fuligule Milouin (*Aythya ferina*, Linné 1758)

Selon Jacob et al (1979), l'espèce est considérée comme visiteur annuel de septembre à la mi-mars. Le Fuligule Milouin est noté par Ledant et al (1979) lors des migrations avec un effectif de 06 individus en 1976/1977 et 50 individus en 1977/1978.

Les hivernants sont observés de mi-octobre à mars (Ledant et al, 1981).

En comparant nos résultats avec les données antérieures, nous notons que le Fuligule Milouin a changé de statut au cours des années. Considéré comme migrateur et hivernant, mais sa présence tout au long des deux années d'étude au lac de Réghaia lui confère le statut de migrateur, hivernant et estivant.

3.7.1.9- La Sarcelle d'Hiver (*Anas crecca*, Linné 1758)

Jacob et al (1979) la signale comme « hivernant quasi-nul ». Ils n'ont observé que deux stationnements de 40 individus le 20 janvier et 100 exemplaires le 14 février 1978.

Boukhalifa (1991), la rapporte comme étant un hivernant irrégulier au marais de Réghaia. Sa présence avec des effectifs élevés pendant les saisons hivernales de 1988/1989 et 1989/1990 sont liés à la baisse considérable du niveau de l'eau

qui a permis le stationnement de cette espèce qui se nourrit sur pied (Campredon et al, 1984).

Le recensement des effectifs de la sarcelle d'hiver réalisé en 2008 et 2009, nous a permis de déterminer que sa population est principalement hivernante où les effectifs semblent plus importants que ceux mentionnés anciennement.

3.7.1.10- La Sarcelle Marbrée (*Marmaronetta angustirostris*, Meretries, 1832)

La Sarcelle Marbrée est l'un des anatidés les plus menacés de la zone paléarctique occidentale, les causes de cette menace sont dus aux importantes destructions de son habitat qui a entraîné une grande mortalité de juvéniles et d'adultes postnuptiaux (Harchrass et al, 2010).

L'espèce a été considérée comme nicheuse au lac de Réghaia par les anciens auteurs, 03 couples nicheurs ont été observés en 1978 et des nidifications soupçonnées de 1975 à 1977 (Jacob et al., 1979), une observation de 03 poussins a été notée en 1990 Boukhalifa (1991).

Par contre au cours de notre étude, 03 individus observés en juin 2008 mais sans preuve de nidification.

La présence de la Sarcelle Marbrée en l'hiver 2009 prouve que c'est une espèce hivernante, ce statut n'a pas été mentionné par aucun auteur.

3.7.1.11- Le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*, Linné 1758)

Seulement treize individus observés pendant l'hiver 1977-1978 (Jacob et al., 1979, Ledant et al., 1979) au cours duquel les tadorne furent très abondants en Algérie.

Selon Meriem (1985), le Tadorne de Belon n'a été vu qu'une seule fois en janvier 1985.

Un seul élément a été recensé en 1989 par Molinari en 1989, l'auteur note que l'espèce est assez régulière avec des effectifs très faibles.

Le Tadorne de Belon est une espèce rare qui hiverne régulièrement en petit nombre (4 à 14 individus) au lac de Réghaia entre novembre 1990 et janvier 1991 (Boukhalifa, 1991).

Dans notre étude, nous avons noté que le nombre de tadorne hivernant au lac de Réghaia a légèrement augmenté, 18 individus observés en novembre 2009. L'espèce a conservé son statut d'hivernant.

3.7.1.12- L'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*, Scopoli, 1769)

La première donnée relative à l'observation de l'Erismature à tête blanche au lac de Réghaia a été donnée par Boukhalifa en 1991 où l'auteur a observé 08 individus en 1987.

Durant la période de suivi des effectifs 2008/2009, nous avons noté la présence de l'Erismature à tête blanche dans le lac de Réghaia en période d'hivernage et

l'observation de l'oiseau lors des deux migrations, confirme son statut d'espèce migratrice et hivernante.

3.7.1.13- L'Oie Cendrée (*Anser anser*, Linné 1758)

L'Oie Cendrée a été considérée comme hivernante peu fréquente avec des effectifs faibles 05 exemplaires en 1977/1978 (Ledant et al., 1979) et 19 individus ont été enregistrés en janvier 1989 (Boukhalifa, 1991). Selon ce dernier auteur, l'indisponibilité de berges à végétation herbacée serait à l'origine de la rareté de l'espèce qui se nourrit sur pied sur les zones non inondées.

L'absence de l'espèce en 2009 et sa présence en faible effectifs en hiver 2008 confirme que c'est une espèce hivernante peu fréquente dans le site d'étude.

3.7.2- Phénologie de stationnement

Au lac de Réghaia, le début de la période d'hivernage se situe entre le mois de septembre et le mois de mars pour les deux années d'étude (2008/2009).

L'évolution des effectifs au cours du cycle hivernal est progressive du mois d'octobre jusqu'au mois de janvier. Puis les effectifs commencent à chuter à partir du mois de février et de mars ce qui correspond à la fin de l'hivernage.

Les modalités de stationnement des anatidés au lac sont déterminées par plusieurs facteurs :

La fluctuation du niveau d'eau liée étroitement à la pluviométrie de la région.

La disponibilité et l'accessibilité aux ressources alimentaires.

Les dérangements

Avant l'arrivée des hivernants, le peuplement d'anatidés est limité essentiellement aux deux espèces nicheuses, le Canard Colvert et le Fuligule Nyroca et une espèce estivante qui est le Fuligule Milouin. Ce peuplement sera abondant avec l'arrivée des premiers migrants.

Au cours de la saison hivernale, le nombre d'espèces augmente et la richesse spécifique passe de 07 à 10 entre septembre et novembre pour diminuer et atteindre le nombre de 07 à la fin de l'hivernage.

La totalité des effectifs du peuplement d'anatidés hivernants dans le site est représentée par une seule espèce qui est le Canard Souchet dont l'effectif a atteint 2528 individus au mois d'octobre et 1900 au mois de novembre.

Le lac de Réghaia s'avère être un site d'importance pour les anatidés. Le suivi régulier du site a permis la mise en évidence d'une utilisation en période de migration, avec une intensité forte à l'automne. Toutefois, il peut représenter une halte migratoire pour certaines espèces.

L'analyse des espèces observées par mois permet de révéler quelques éléments qui différencient les deux passages :

En automne, et plus spécifiquement en novembre, on observe une augmentation des anatidés avec 10 espèces. Ceci coïncide avec les pics de migration et l'installation des hivernants.

Au printemps, à partir de mars, les espèces anatidés ne présentent que 54 % de celles observées (7/13) par rapport à 77 % observées en mois de novembre.

Ainsi, si le passage post-nuptial apparaît plus intense et plus important au niveau effectif, il est également caractérisé par une dominance très nette d'une espèce (le canard souchet), contrairement au passage pré-nuptial où les effectifs sont de même ordre entre les différentes espèces.

La migration post-nuptiale est plus étendue dans le temps que la migration pré-nuptiale, ceci peut être expliqué par des passages plus rapides au printemps pour des espèces qui vont regagner les lieux de reproduction.

Partie 4 :Importance du lac de Réghaia pour les anatidés

4.1- Introduction

Dans ce chapitre, nous allons étudier la diversité des peuplements d'anatidés hivernant au lac de Réghaia qui peuvent nous renseigner sur la qualité du site d'accueil. De même une étude sur les valeurs ornithologiques va nous permettre d'analyser l'importance de ce site à l'échelle nationale, régionale et internationale.

Pour définir l'importance du site d'accueil pour les espèces hivernantes, nous avons suivi l'évolution du peuplement d'anatidés sur une période de 34 ans selon les données fournies par le centre cynégétique de Réghaia.

Afin évaluer l'importance régionale du site du lac de Réghaia pour les anatidés, nous avons regroupé 03 régions ornithologiques et nous avons calculé l'effectif régional moyen (ERM) par rapport à l'effectif national moyen (ENM) pour les trois régions et déduire par la suite la composition spécifique des anatidés pour chaque région.

Ensuite, une analyse de l'effectif d'anatidés du lac de Réghaia sera faite par rapport à l'effectif régional moyen de la région centre qui peut être nous indiquer sur les espèces d'anatidés les plus représentatives du site.

La valeur nationale du lac de Réghaia pour l'hivernage des anatidés a été calculée selon la norme de 1% des effectifs nationaux et l'importance internationale du site du lac de Réghaia a été calculée selon les critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau.

4.2-Importance des anatidés du lac de Réghaia

4.2.1- Evolution des effectifs d'anatidés

Pour étudier l'évolution et les variations des espèces d'anatidés hivernants, nous avons utilisé les données des effectifs d'oiseaux d'eau dénombrés à la mi- janvier de 1977 à 2010 (Annexe 3) disponibles au niveau du centre cynégétique de Réghaia.

Tableau XVIII: Effectifs moyens des espèces d'anatidés hivernants dans le lac de Réghaia durant les quatres périodes 1977/1980, 1981/1990, 1991/2000 et 2001/2010

Nom commun	1977/1980	1981/1990	1991/2000	2001/2010
Canard Colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	04	15	93	240
Canard Souchet <i>Anas clypeata</i>	33	175	552	1434
Canard Siffleur <i>Anas penelope</i>	74	77	20	31
Canard Pilet <i>Anas acuta</i>	18	09	26	10
Canard Chipeau <i>Anas strepera</i>	04	07	02	20
Fuligule Nyroca <i>Aythya nyroca</i>	02	02	25	38
Fuligule Milouin <i>Aythya ferina</i>	104	116	312	403
Fuligule Morillon <i>Aythya fuligula</i>	04	03	40	04
Sarcelle d'Hiver <i>Anas crecca</i>	57	38	32	182
Sarcelle Marbrée <i>Marmaronetta angustirostris</i>	00	01	00	00
Erismature à tête blanche <i>Oxyura leucocephala</i>	00	01	00	01
Oie Cendrée <i>Anser anser</i>	00	02	01	01
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	03	06	06	09
Total anatidés	303	452	1109	2373
Nombre d'espèces	10	13	11	12

L'analyse de la moyenne des effectifs d'anatidés hivernants au lac de Réghaia durant les périodes 1977/1980, 1981/1990, 1991/2000 et 2001/2010 (Tableau XVIII) et montre une augmentation des effectifs totaux par contre le nombre d'espèce hivernante a diminué durant la décennie 1991/2000.

Durant les quatre périodes, les effectifs des espèces suivantes : le Canard Colvert (Fig : 23), le Canard Souchet (Fig : 24), le Fuligule Nyroca (Fig : 28), le Fuligule Milouin (Fig : 29) et le Tadorne de Belon (Fig : 35) ont connus une augmentation progressive de leurs effectifs.

Une autre espèce qui a augmenté en nombre d'effectif c'est le Canard Chipeau (Fig : 27), mais a connu une nette diminution dans la période 1991/2000.

Pour la Sarcelle d'Hiver, ces effectifs montrent une baisse progressive durant les trois premières périodes alors qu'à partir 2001/2010 qu'elle a atteint 182 sarcelles, elle est donc considérée comme une espèce en augmentation (Fig : 31).

Deux autres canards sont en baisse, le Canard Siffleur (Fig : 25) et le Canard Pilet (Fig : 26), leurs évolution est instable. L'effectif de a première espèce a diminué dans la période 1991/2000 alors que la deuxième a connu une chute en nombre d'effectif en 1981/1990 et en 2001/2010.

La Sarcelle Marbrée, classée « Vulnérable » par l'UICN, observée pour la première fois en 1987, mais on note une absence totale de l'espèce durant les périodes 1977/1980, 1991/2000 et 2001/2010 (Fig : 32).

L'Erismature à tête blanche, une espèce classée « En Danger » par l'UICN, observée pour la première fois en 1987, alors qu'elle était absente dans la décennie 1991/2000 et a réapparue en 2005, nous pouvons dire que c'est une espèce qui est en hausse (Fig : 33).

L'Oie Cendrée est une espèce plutôt stable au lac de Réghaia, présente durant les trois décennies en faibles effectifs (Fig : 34).

Le Fuligule Morillon a été considéré comme stable pour les deux premières périodes mais durant la décennie 1991/2000, une nette augmentation des effectifs a été notée et une baisse pour la période 2001/2010 (Fig : 30).

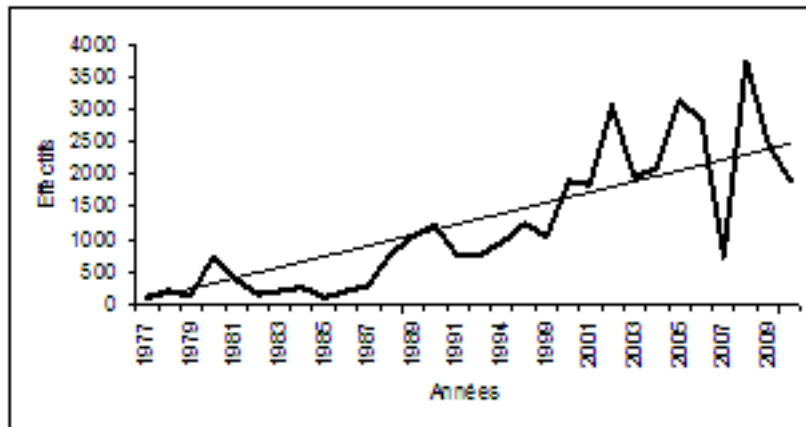


Figure 22 : Evolution du peuplement d'anatides au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

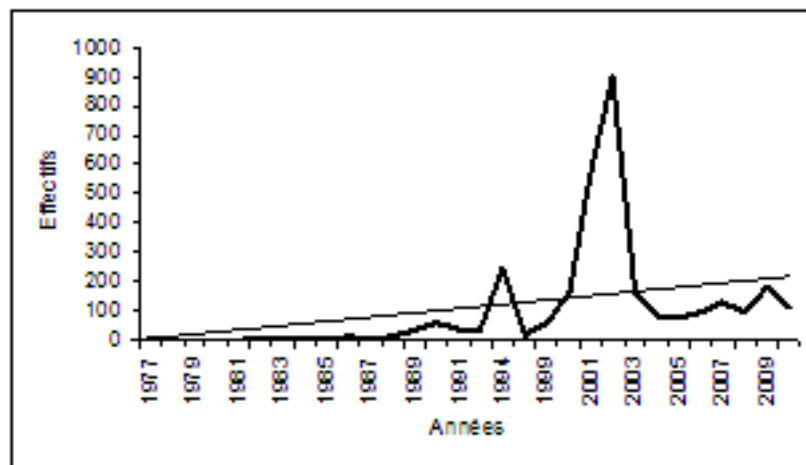


Figure 23 : Evolution du Canard Colvert *Anas platyrhynchos* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

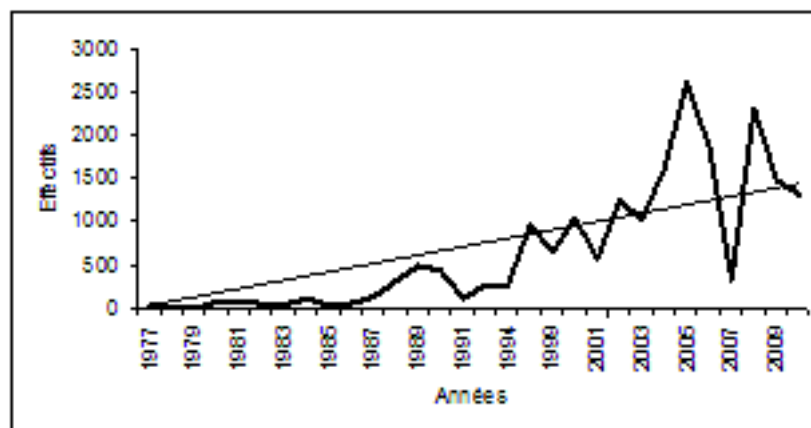


Figure 24: Evolution du Canard Souchet *Anas clypeata* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

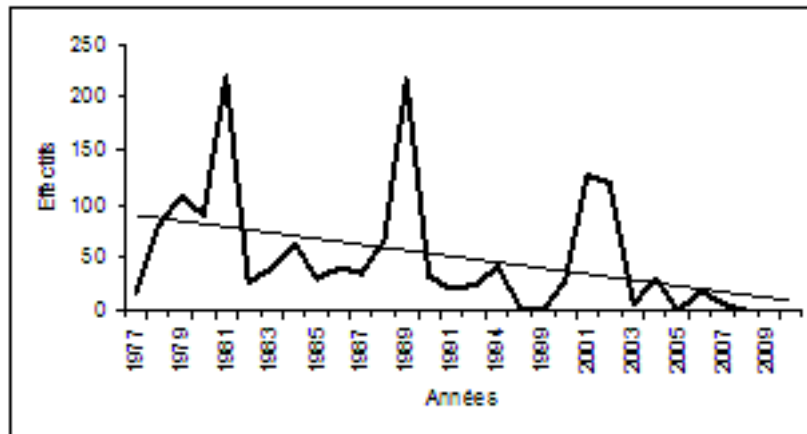


Figure 25 : Evolution du Canard Siffleur *Anas penelope* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

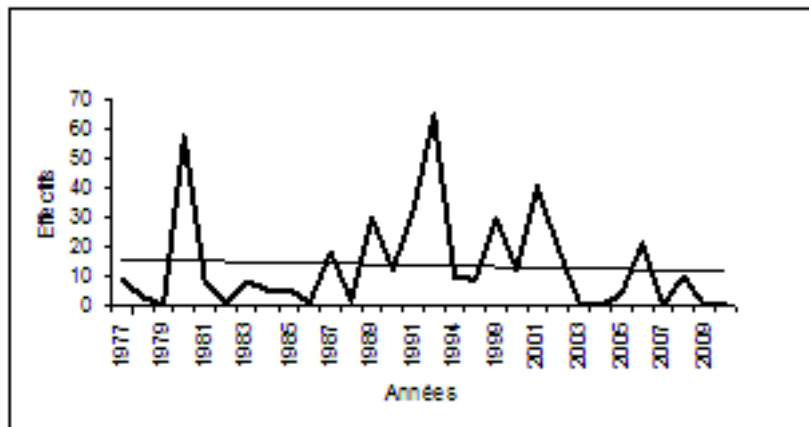


Figure 26: Evolution du Canard Pilet *Anas acuta* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

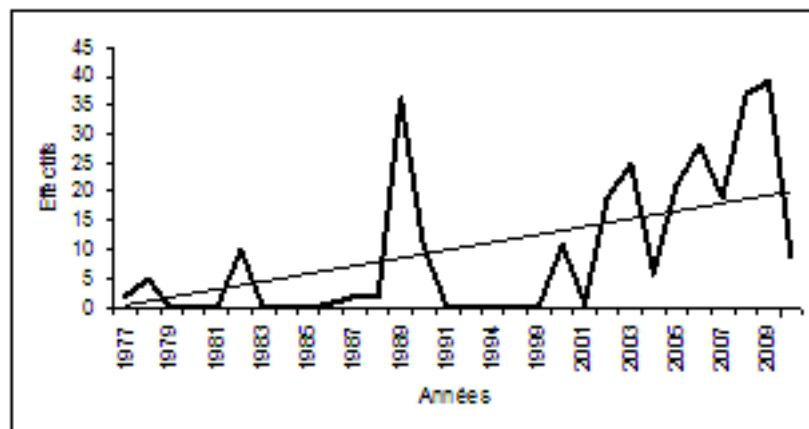


Figure 27: Evolution du Canard Chipeau *Anas strepera* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

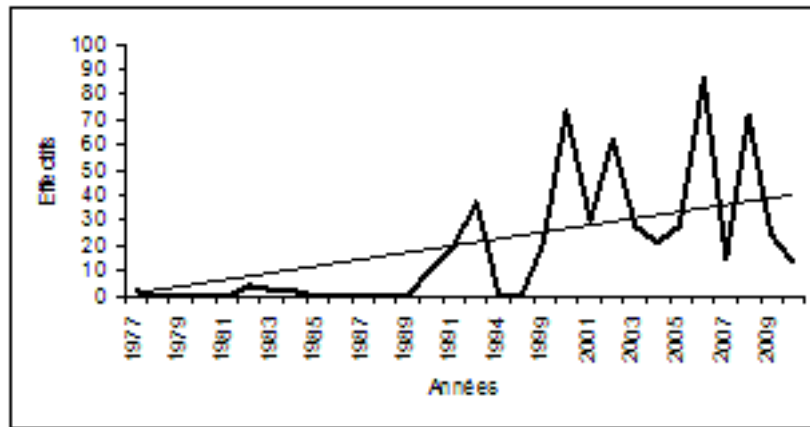


Figure 28: Evolution du Fuligule Nyroca Aythya nyroca au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

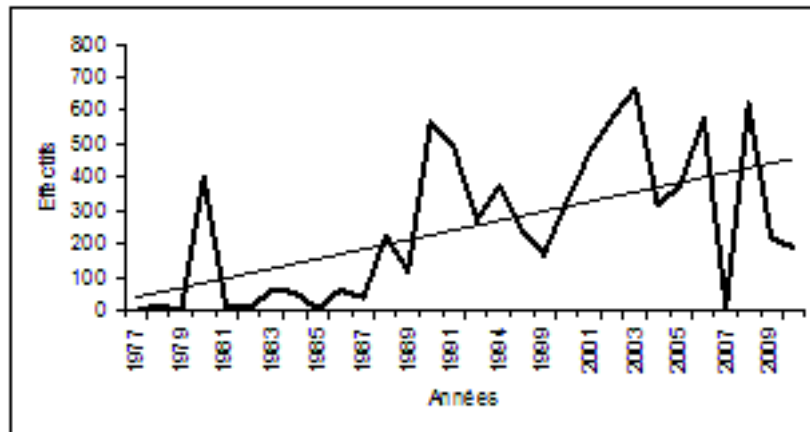


Figure 29: Evolution du Fuligule Milouin Aythya ferina au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

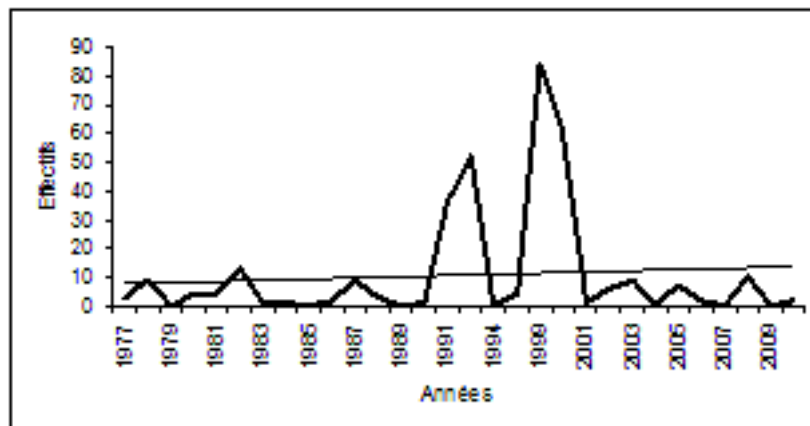


Figure 30: Evolution du Fuligule Morillon Aythya fuligula au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

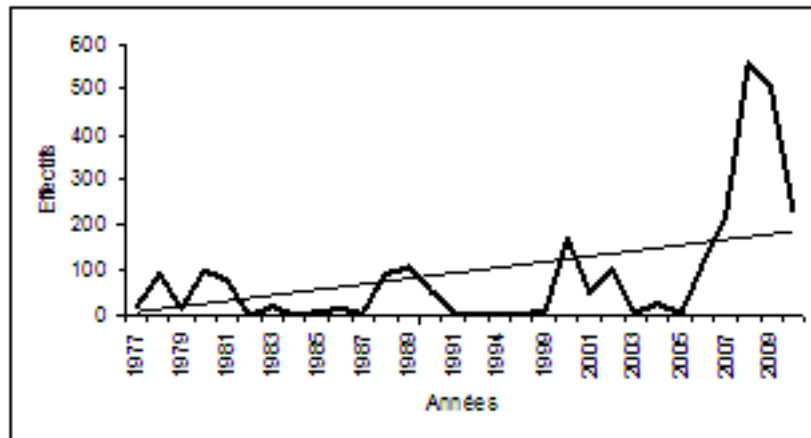


Figure 31: Evolution de la Sarcelle d'Hiver *Anas crecca* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

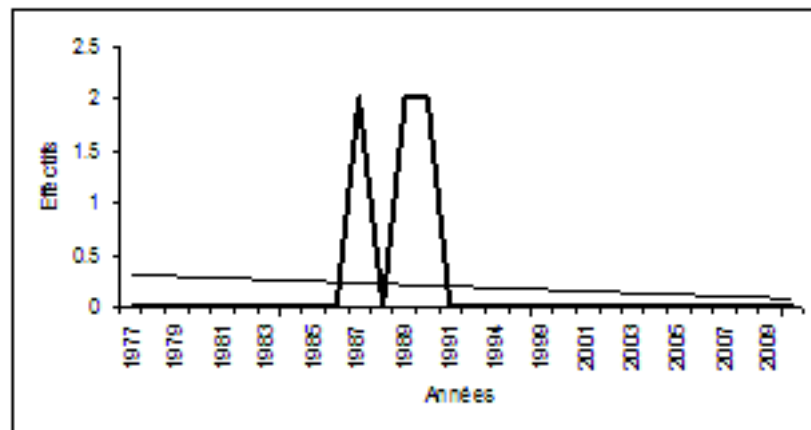


Figure 32: Evolution de la Sarcelle Marbrée *Marmaronetta angustirostris* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

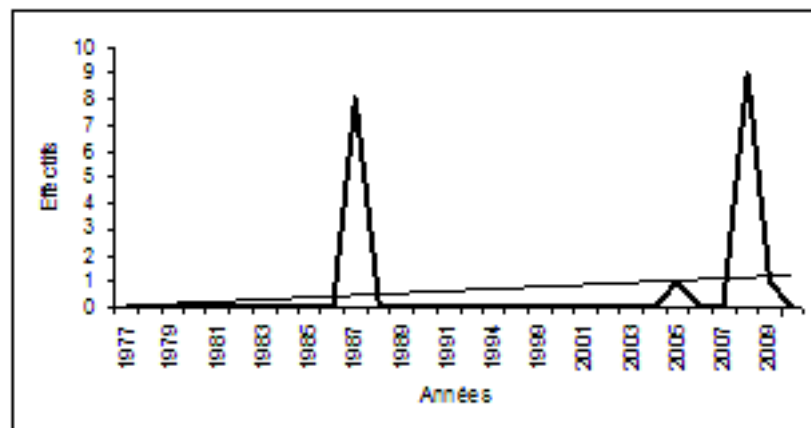


Figure 33: Evolution de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

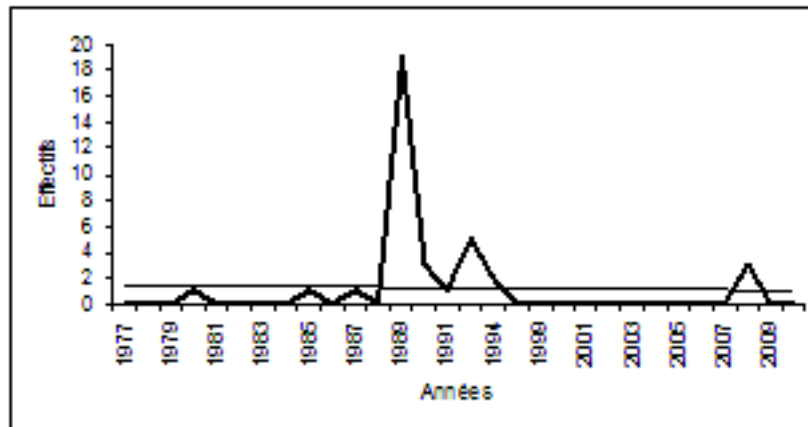


Figure 34: Evolution de l'Oie Cendrée *Anser anser* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

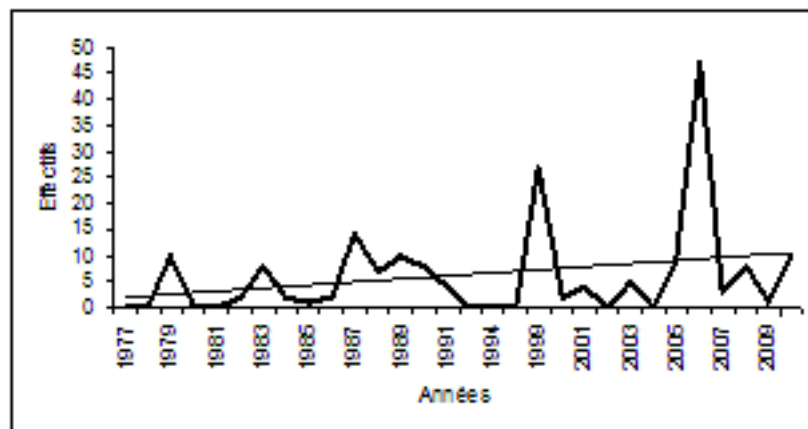


Figure 35 : Evolution du Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* au lac de Réghaia de 1977 à 2010.

4.3-Importance régionale du lac de Réghaia pour les anatidés

D'après la direction générale des forêts les dénombrements nationaux des oiseaux d'eau de l'année 2003 à 2007, les zones humides algériennes regroupent 03 régions ornithologiques celles de l'Ouest, l'Est et le Centre (Tableau XIX).

Chaque région est divisée en plusieurs wilayas. Les dénombrements nationaux des anatidés de l'année 2007 et 2008 sont donnés en annexe 4 et 5.

Tableau XIX : Effectifs d'anatidés du territoire national dénombrés entre 2003 et 2007 (DGF)

Années/ Effectifs d'anatidés	Total national	Région Ouest	Région Est	Région Centre
2003	103789	42720	56876	4193
2004	179359	54830	115638	8891
2005	216574	59818	152397	4359
2006	144469	42065	90015	12389
2007	121760	31086	79480	11194

En Algérie, en moyenne 46104 soit 18,63% d'anatidés sont dénombrés en hivernage entre 2003 et 2007 dans la région Ouest du pays, 38,5 % sont concentrés dans la région Est avec 98882 individus alors que la région centre est occupée par 8502 individus soit 3,42 %.

4.3.1- Composition spécifique des anatidés au niveau national

Sur l'ensemble du pays, 151616 anatidés sont dénombrés en hivernage entre 2003 et 2008 et 147171 anatidés entre 2007 et 2008, dont 27% de Canard Siffleur, soit 39718 individus. Le Canard Souchet est également abondant sur le territoire national avec 38817 individus et représente 26,37 % des effectifs dénombrés en Algérie. De même, le Canard Colvert, la Sarcelle d'Hiver et le Fuligule Milouin atteignent respectivement 11065, 8497 et 7694 individus soit 7,52%, 5,77% et 5,22% des effectifs d'anatidés dénombrés en Algérie.

En revanche, le Canard Chipeau avec 4474 individus, le Canard Pilet avec 3247 individus, la Sarcelle d'Eté avec 939 individus, l'Erismature à tête blanche avec 819 individus, le Fuligule Nyroca avec 798 et le Fuligule Morillon avec 389 individus, ne représentent respectivement que 3,04%, 2,20%, 0,64%, 0,56%, 0,54% et 0,26% des effectifs d'anatidés dénombrés en Algérie.

4.3.2-Importance des anatidés à l'échelle régionale

Ces résultats sont déduits selon les données de l'annexe 4 et 5.

4.3.2.1-La région Ouest

Cette région regroupe Oran, Tlemcen, Naama, Saida et Mascara, elle abrite 39.84 % de l'ENM, soit un ERM de 52150 canards composé essentiellement de la Sarcelle d'Eté 938 soit 100%, le Canard Pilet 2281 soit 99.17 %, la Sarcelle Marbrée 553 soit 81.80 %, le Canard Souchet 20052 soit 52.78 % et le Tadorne de Belon 8220 soit 50 %.

L'ERM des autres espèces n'a pas dépassé 50%, comme le Canard Chipeau, le Canard Colvert, le Canard Siffleur, les canards plongeurs(le Fuligule Nyroca, le Fuligule Milouin et le Fuligule Morillon) ainsi que la Sarcelle d'Hiver, l'Erismature à tête blanche et l'Oie Cendrée.

4.3.2.2-La région Est

Elle regroupe Batna, Setif, Oum El Bouaghi, El Taref et la zone humide d'El Kala. Elle couvre un effectif régional moyen de 64233 oiseaux soit 49.07 % de l'ENM de ce fait, il dépasse les deux autres régions.

L'ERM se compose essentiellement de l'Oie Cendrée et de l'Erismature à tête blanche qui présentent respectivement un effectif de 2328 (soit 97.77%) et 645 (soit 95.41%). Suivi du Fuligule Nyroca avec un effectif important de 612 canards soit 82.14%.

Le Canard Siffleur, le Canard Chipeau et le Fuligule Milouin sont d'importance non négligeable représentant de 60 à 70 % de l'effectif régional moyen de la région Est du pays.

L'ERM des autres espèces d'anatidés se situe entre 20 et 40 % essentiellement pour le Canard Pilet, le Canard Souchet, la Sarcelle Marbrée, le Canard Colvert, le Fuligule Morillon, la Sarcelle Marbrée et la Sarcelle d'Hiver.

La Sarcelle d'Eté est quasiment absente dans la région Est alors qu'elle représente un ENM de 100% pour la région Ouest.

4.3.2.3-La région Centre

Dans cette région, les dénombrements concernent les wilayas du centre Alger, Tizi-Ouzou, Bejaia, M'sila et Medea.

Cette région abrite un effectif régional moyen de 15196 anatidés soit 11.61% de l'effectif national moyen, est dominé par le Fuligule Morillon 179 soit 40.01% suivi du Canard Colvert 3147 soit 31.89%, la sarcelle d'hiver 1700 soit 20.45 %.

La région centre est composée aussi respectivement de Canard Souchet 7100 soit 18.69 % et Fuligule Milouin 1360 soit 17.98 % de l'ENM.

Le Fuligule Nyroca espèce protégée au niveau international représente un effectif régional moyen de 76 soit 10.20 % de l'effectif national moyen dépassant celui de la région Ouest avec 7.65 % de l'effectif national moyen.

Les autres espèces avec un effectif régional moyen est faible, leur effectif national moyen ne dépasse pas les 05 % comme le Canard Pilet, le Canard Chipeau, le Canard Siffleur, la Sarcelle Marbrée, l'Erismature à tête blanche, l'Oie Cendrée et le Tadorne de Belon.

Le lac de Réghaia fait partie de la région centre, il regroupe 2232 anatidés pour la période 2007 et 2008 et représente 14.68 % de l'effectif de la région centre représentés dans le tableau XXI.

Des espèces protégées comme le Fuligule Nyroca présente 56.57 % de l'effectif de la région centre de l'Algérie suivie de l'Erismature à tête blanche avec 44.44 %.

Le Canard Souchet est l'espèce la plus abondante au lac de Réghaia ne représente que 18.56 % de l'effectif de la région centre que alors d'autres espèces comme le Canard Chipeau présente (26.92 %), l'Oie Cendrée (25 %), le Fuligule Milouin (23.16 %) et la Sarcelle d'Hiver (23 %).

Des espèces moins représentées dans le site durant cette période, leurs effectifs est faible nous citons le Canard Pilet (4.5 %), le Canard Colvert (3.62 %), le Fuligule Morillon (2.79%), le Tadorne de Belon (0.87%) et le Canard Siffleur avec (0.36%).

Nom commun	Nom scientifique	ENM (2007-2008) %	ERM Région Ouest %	ERM Région Est %	ERM Région Centre %
Canard Pilet	<i>Anas acuta</i>	2300 (100)	2281 (99.17)	606 (26.34)	111 (4.82)
Canard Chipeau	<i>Anas strepera</i>	4472 (100)	1606 (35.91)	2762 (61.76)	104 (2.32)
Canard Colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	9866 (100)	3040 (30.81)	3678 (37.23)	3147 (31.89)
Canard Souchet	<i>Anas clypeata</i>	37986 (100)	20052 (52.78)	10833 (28.51)	7100 (18.69)
Canard Siffleur	<i>Anas penelope</i>	38124 (100)	10160 (26.64)	27132 (71.16)	831 (2.17)
Fuligule Nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	745 (100)	57 (7.65)	612 (82.14)	76 (10.20)
Fuligule Milouin	<i>Aythya ferina</i>	7562 (100)	1429 (18.89)	4772 (63.10)	1360 (17.98)
Fuligule Morillon	<i>Aythya fuligula</i>	389 (100)	62 (15.93)	148 (38.04)	179 (40.01)
Sarcelle d'Hiver	<i>Anas crecca</i>	8312 (100)	3682 (44.29)	2929 (35.23)	1700 (20.45)
Sarcelle d'Eté	<i>Anas querquedula</i>	938 (100)	938 (100)	0 (0)	0 (0)
Sarcelle Marbrée	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	697 (100)	553 (81.80)	143 (20.51)	1 (0.14)
Erismaire à tête blanche	<i>Oxyura leucocephala</i>	676 (100)	21 (3.10)	645 (95.41)	9 (1.33)
Oie Cendrée	<i>Anser anser</i>	2381 (100)	49 (2.05)	2328 (97.77)	4 (0.16)
Tadome de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	16439 (100)	8220 (50)	7645 (46.50)	574 (3.49)
Totaux		130887 (100)	52150 (39.84)	64233 (49.07)	15196 (11.61)

Tableau XX: Effectif régional moyen par rapport à l'effectif national

E NM : Effectif National Moyen

ERM : Effectif Régional Moyen

Tableau XXI: Effectif d'anatidés du lac de Réghaia par rapport à l'effectif régional Moyen de la région centre

Nom commun	Nom scientifique	Région Centre	Le lac de Réghaia
Canard Pilet	<i>Anas acuta</i>	111 (100)	5 (4.50)
Canard Chipeau	<i>Anas strepera</i>	104 (100)	28 (26.92)
Canard Colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	3147 (100)	114 (3.62)
Canard Souchet	<i>Anas clypeata</i>	7100 (100)	1318 (18.56)
Canard Siffleur	<i>Anas penelope</i>	831 (100)	3 (0.36)
Fuligule Nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	76 (100)	43 (56.57)
Fuligule Milouin	<i>Aythya ferina</i>	1360 (100)	315 (23.16)
Fuligule Morillon	<i>Aythya fuligula</i>	179 (100)	5 (2.79)
Sarcelle d'Hiver	<i>Anas crecca</i>	1700 (100)	391 (23)
Sarcelle d'Eté	<i>Anas querquedula</i>	0 (100)	0 (0)
Sarcelle Marbrée	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	1 (100)	0 (0)
Erismaire à tête blanche	<i>Oxyura leucocephala</i>	9 (100)	4 (44.44)
Oie Cendrée	<i>Anser anser</i>	4 (100)	1 (25)
Tadome de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	574 (100)	5 (0.87)
Totaux		15196 (100)	2232 (14.68)

4.4-Importance nationale du lac de Réghaia pour les anatidés

Pour estimer la valeur des anatidés du site d'étude, nous avons utilisé la méthode de Fuller (1980) qui se base sur la norme de 1% de l'effectif d'une population d'oiseaux pour déterminer leur valeur nationale.

La valeur de 1% est calculée sur la base de l'effectif national moyen (ENM) pour les années allant de 1985 à 1990 et de 1971 à 1989 réalisés respectivement par Chalabi (1990

et 1995) et les données des dénombrements à la mi-janvier effectués par Akli (2008) de 1999 à 2006.

Nous avons calculé la valeur de 1% pour la période de 2007 et 2008 selon les données de dénombrements fournis par la DGF. (Tableau XXII).

La période allant de 1985 à 1990, le site du lac de Réghaia est d'importance nationale pour 08 espèces d'anatidés :

- Le Canard Chipeau a atteint le seuil national 02 fois en 1989 et 1990.
- Le Canard Colvert a atteint le seuil national 02 fois en 1989 et 1990.
- Le Canard Souchet a atteint le seuil national 04 fois durant toute la période.
- Le Fuligule Nyroca a atteint le seuil national 03 fois en 1987, 1988 et 1990.
- Le Fuligule Milouin a atteint le seuil national 03 fois en 1988, 1989 et 1990.
- La Sarcelle d'Hiver a atteint le seuil national 02 fois en 1988 et 1989.
- La Sarcelle d'Eté a atteint le seuil national 03 fois en 1987, 1989 et 1990.
- L'Erismature à tête blanche a atteint le seuil national 01 fois en 1987.

La période allant de 1999 à 2006, le site du lac de Réghaia est d'importance nationale pour 10 espèces d'anatidé :

- Le Canard Colvert, le Canard Souchet et le Fuligule Milouin ont atteint le seuil national 08 fois durant cette période.
- Le Fuligule Nyroca a atteint le seuil national 07 fois durant cette période.
- Le Fuligule Morillon a atteint le seuil national 05 fois durant cette période.
- La Sarcelle d'Hiver a atteint le seuil national 03 fois durant cette période.
- Le Canard Pilet a atteint le seuil national 02 fois durant cette période.
- Le Canard Chipeau, le Canard Siffleur et l'Erismature à tête blanche ont atteint le seuil national 08 fois durant cette période.

Pour l'année 2007, le site du lac de Réghaia est d'importance nationale pour 04 espèces d'anatidé, le Canard Colvert, le Canard Souchet, le Fuligule Nyroca et la Sarcelle d'Hiver.

Pour l'année 2008, le site du lac de Réghaia est d'importance nationale pour 06 espèces d'anatidé, le Canard Souchet, le Fuligule Nyroca, le Fuligule Milouin, le Fuligule Morillon, la Sarcelle d'Hiver et l'Erismature à tête blanche.

Nom commun	Nom scientifique	ENM (71-89)	ENM (85-90)	Eff (99-2006)	Eff 2007	Eff 2008
Canard Pilet	<i>Anas acuta</i>	294 (2,61)		16 (45,78)		10 (0,17)
Canard Chipeau	<i>Anas strepera</i>	02 (0,37)	36 (4,22)	14 (91,74)	19 (0,50)	37 (0,72)
Canard Colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	46 (1,36)	57 (29,18)	262 (80,85)	132 (1,19)	96 (0,87)
Canard Souchet	<i>Anas clypeata</i>	1243 (8,63)	488 (112,10)	1324 (298,67)	336 (1,16)	2300 (4,70)
Canard Siffleur	<i>Anas penelope</i>	2028 (4,88)		42 (377,41)	07 (0,02)	
Fuligule Nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	01 (2)	11 (0,44)	44(9,55)	15 (1,64)	72 (10,54)
Fuligule Milouin	<i>Aythya ferina</i>	607 (6,87)	565 (72,12)	436 (51,46)	11 (0,14)	620 (8,13)
Fuligule Morillon	<i>Aythya fuligula</i>	04(0,0)		22 (6,95)		10 (5,65)
Sarcelle d'Hiver	<i>Anas crecca</i>	675 (9,22)	106 (56,57)	61 (5,21)	222 (3,30)	560 (5,45)
Sarcelle d'Eté	<i>Anas querquedula</i>		30 (0,23)			
Erismature à tête blanche	<i>Oxyura leucocephala</i>		08 (0,61)	01(3,53)		09 (1,02)

Tableau XXII : Importance nationale des anatidés du lac de Réghaia

E NM : Effectif National Moyen

Eff : Effectif

1. Le 1 % calculé par rapport à l'effectif national moyen :

- de 1985 à 1990 réalisé par Chalabi (1990)
 - de 1971 à 1989 réalisé par Chalabi (1995)
1. Le 1 % calculé par rapport aux effectifs nationaux :
- de 1999 à 2006 réalisé par Akli A. (2008)

1. Les chiffres entre parenthèse indiquent la valeur de 1% par rapport à l'effectif national
2. Les chiffres en gras nous indiquent les valeurs supérieures à la norme de 1%

Nous avons représenté dans le tableau XXIII le nombre de fois ou l'effectif de l'espèce selon les années a dépassé la norme de un pour cent (1%).

Tableau XXIII: Les années ou les espèces ont répondu au critère de un pour cent (1 %)

Nom commun	Nom scientifique	(85-90)	(99-2006)	2007	2008
Canard Pilet	<i>Anas acuta</i>		02		
Canard Chipeau	<i>Anas strepera</i>	02	01		
Canard Colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	02	08	01	
Canard Souchet	<i>Anas clypeata</i>	04	08	01	01
Canard Siffleur	<i>Anas penelope</i>		01		
Fuligule Nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	03	07	01	01
Fuligule Milouin	<i>Aythya ferina</i>	03	08		01
Fuligule Morillon	<i>Aythya fuligula</i>		05		01
Sarcelle d'Hiver	<i>Anas crecca</i>	02	03	01	01
Sarcelle d'Eté	<i>Anas querquedula</i>	03			
Erismature à tête blanche	<i>Oxyura leucocephala</i>	01	01		01

4.5-Importance internationale du lac de Réghaia pour l'hivernage des anatidés

Afin de définir les critères d'importance internationale du site d'accueil et des espèces hivernantes, nous avons utilisé les données des effectifs d'oiseaux d'eau dénombrés en janvier 1977 à 2010 (annexe 3) au niveau du lac de Réghaia.

Pour classer une zone humide comme site d'importance internationale, plusieurs critères ont été définis par la convention de Ramsar, deux de ces critères s'appuient sur les dénombrements d'oiseaux d'eau :

Critère 5 : un site qui accueille régulièrement 20 000 oiseaux d'eau ou plus.

Critère 6 : un site qui accueille au moins 1% des individus d'une population d'une espèce ou d'une sous espèce d'oiseau d'eau.

Selon le critère 6, le lac de Réghaia présente une importance internationale pour le Fuligule Nyroca *Aythya nyroca*, espèce sédentaire, nicheuse migratrice et hivernante au lac de Réghaia.

La valeur de 1% de la population de l'ouest de la méditerranée est de 25 individus pour cette espèce (Delany et Scott, 2006 in : Akli, 2008).

L'espèce a atteint cette norme avec des effectifs de 37,73, 30,62, 28, 28,86, 72 et 25 respectivement pour les années 1992, 2000, 2001, 2002, 2003,2005, 2006, 2008 et 2009.

4.6- Conclusion

L'étude de l'effectif total des anatidés du lac de Réghaia nous montre qu'au cours des années 1970 et 1980, le site n'accueillait que très peu de canards (93 à 765 individus), alors qu'il héberge chaque hiver depuis son classement en zone humide en 2003 entre 2000 et 3000 individus.

Cette augmentation d'effectifs concerne principalement le canard souchet dont la population hivernale dépasse souvent le millier d'individus avec un pic de 2600 individus en 2005 et 2300 individus en 2008. Selon El Hamoumi et al (2008), la croissance des effectifs de ce canard à Sidi Moussa-Walidia est en accord avec la croissance globale de l'espèce dans la région ouest méditerranéenne.

La taille du peuplement d'anatidé a connu au cours des 34 ans une progression des effectifs dénombrés en mois de janvier.

On constate que :

le peuplement d'anatidé est en augmentation ;

le Canard Souchet, le Canard Chipeau, le Canard Colvert, le Fuligule Nyroca et le Fuligule Milouin et la Sarcelle d'Hiver, le Tadorne de Belon et l'Erimature à tête blanche sont en hausse ;

le Canard Pilet, le Canard Siffleur, la Sarcelle d'Eté et la Sarcelle Marbrée sont en baisse ;

D'autres espèces comme le Fuligule Morillon et l'Oie Cendrée sont plutôt stable.

Plusieurs facteurs peuvent intervenir pour expliquer les variations des effectifs d'anatidés hivernants au lac de Réghaia.

La taille du peuplement d'anatidés au cours d'une vingtaine d'année entre 1980 et 2003 a augmenté avec irrégularité par contre les milieux naturels du lac de Réghaia exploités par les oiseaux d'eau ont régressé en surface pour la végétation hydrophile et ont montré une nette augmentation de la taille de la roselière et autres végétations lacustres (Tableau IV).

La pluviométrie est responsable de la mise en eau du lac et des surfaces exploitables par les anatidés peut jouer aussi un rôle sur la taille du peuplement d'oiseau et sur la capacité de charge du site (Weesie, 1996).

Le niveau d'eau est un facteur essentiel pour maintenir la richesse ornithologique (Bourouf, 2006), il a une influence sur le stationnement des oiseaux d'eau en période d'hivernage.

(Valera et al., 1993 ; Pacheco & McGregor, 2004 in :Van Impe, 2008) voient qu'il

reste toujours difficile de déterminer les causes précises des changements dans la distribution des espèces. Plusieurs facteurs comme la dynamique des dispersions, les mutations génétiques, les changements climatiques, les altérations de l'habitat ou les mesures spécifiques de protection peuvent mener à les cerner

On suppose donc qu'il existe d'autres facteurs influençant sur l'augmentation des effectifs d'anatidés au lac de Réghaia. La tranquillité du site dernier vestige de la Mitidja et la disponibilité des ressources alimentaires.

Sur le plan régional, la zone Est du pays est plus importante que les deux autres régions pour les anatidés. Elle constitue un quartier d'hivernage pour plusieurs espèces d'anatidés.

Par contre la région centre représente le plus faible pourcentage dont fait partie le lac de Réghaia fait partie de cette région avec des effectifs importants des espèces protégées mondialement telles que le Fuligule Nyroca et l'Erismature à tête blanche.

L'application du critère 1% national pour les années 2007 et 2008 a montré une bonne représentativité hivernale pour plusieurs espèces d'anatidés comme le Canard Colvert, le Canard Souchet, le Fuligule Nyroca, le Fuligule Milouin, le Fuligule Morillon, la Sarcelle d'Hiver et l'Erismature à tête blanche. Ce qui attribue au lac de Réghaia une importance nationale.

L'application du critère de sélection 6 de la convention de Ramsar aux anatidés du lac de Réghaia a permis d'affecter à ce site une importance internationale pour le Fuligule Nyroca.

Conclusion Générale

Le lac de Réghaia constitue une zone humide unique au niveau de la région biogéographique de l'algérois, se caractérise par une mosaïque de milieux et par une richesse avifaunistique exceptionnelle qui a permis l'installation de 206 espèces d'oiseaux dont 82 oiseaux d'eau.

La famille des anatidés est la plus représentée dans le site et regroupe trois espèces qui figurent sur la liste rouge des espèces menacées d'extinction de l'union mondiale pour la nature (UICN) :

Le Fuligule Nyroca *Aythya nyroca* classé « Presque Menacé », La Sarcelle Marbrée *Marmaronetta angustirostris* classée « Vulnérable », L'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocéphala* est considérée comme « En Danger » (Anonyme, 2004 a).

Bien que d'une superficie relativement réduite et situé à mi-chemin des voies migratoires classiques de Gibraltar et du détroit Sicilo-Tunisien, le lac de Réghaia conserve une très grande valeur écologique grâce à la qualité du peuplement d'anatidés qu'il accueille en périodes de migration post et pré nuptiales, durant la période hivernale mais aussi en période de nidification.

L'objectif principal de ce travail de recherche était de comprendre la phénologie du peuplement d'anatidés au sein du lac de Réghaia, qui se distinguent par leur diversité et leur abondance.

Les résultats des dénombrements effectués de janvier 2008 à décembre 2009 ont permis de définir trois groupes phénologiques de 13 espèces observées, il s'agit de :

- Migrateurs et hivernants; le Canard Souchet, le Canard Siffleur, le Canard Pilet, le Canard Chipeau, le Fuligule Morillon, la Sarcelle Marbrée, la Sarcelle d'Hiver, le Tadorne de Belon, l'Oie Cendrée et l'Erismature à tête blanche.
- Migrateurs, hivernants et estivants, une seule espèce appartient à cette catégorie est le Fuligule Milouin.
- Nicheurs sédentaires, migrateurs et hivernants, on peut citer le Canard Colvert et Fuligule Nyroca.

Le suivi réalisé entre 2002 et 2009 sur les stationnements des espèces étudiées est important afin de savoir l'exploitation du site par ces espèces en période post et pré-nuptiale, ainsi que l'évolution de ces espèces à moyen et à long terme. Les résultats obtenus pourraient servir de base afin de définir les moyens de gestion de la zone d'étude.

L'exploitation des résultats des comptages à long terme à la mi-janvier de 1977 à 2010 au niveau du site nous a permis de mieux situer le site du lac de Réghaia et de le classer en fonction de son importance pour l'hivernage des espèces emblématiques.

Au terme de cette étude, nous avons enregistré une augmentation des effectifs d'anatidés hivernants dénombrés à la mi-janvier depuis 1977 à 2010.

L'étude détaillée par espèce à long terme a montré une augmentation au cours de l'hivernage pour le Canard Souchet, le Canard Chipeau, le Canard Colvert, le Fuligule

Nyroca, le Fuligule Milouin, la Sarcelle d'Hiver, le Tadorne de Belon et l'Erismature à tête blanche.

Par contre, le Canard Pilet, le Canard Siffleur et la Sarcelle Marbrée ont subi un déclin depuis les premiers comptages. Le Fuligule Morillon et l'Oie Cendrée sont plutôt stable.

Sur le plan régional, le lac de Réghaia constitue l'unique zone humide de l'algérois, de ce fait, il présente une importance pour l'accueil des effectifs importants d'anatidés et des espèces protégées mondialement telles que le Fuligule Nyroca et l'Erismature à tête blanche.

Sur le plan national, nous avons calculé la norme de 1 % de l'effectif national sur la base de l'effectif national moyen (E.N.M) de chaque espèce à partir des dénombrements hivernaux effectués à la mi-janvier de l'année 2007 et 2008. Le lac de Réghaia a montré une importance pour plusieurs espèces comme le Canard Colvert, le Canard Souchet, le Fuligule Nyroca, le Fuligule Milouin, le Fuligule Morillon, la Sarcelle d'Hiver et l'Erismature à tête blanche.

Sur le plan international, le lac de Réghaia est important pour une espèce appartenant à la famille des anatidés qui est le Fuligule Nyroca *Aythya nyroca*, espèce sédentaire nicheuse au lac dont la valeur de 1% de la population de l'ouest de la méditerranée est de 25 individus pour cette espèce, nous avons enregistré 72 et 25 en 2008 et 2009.

Toutes ces valeurs ornithologiques nous permettent d'affirmer que le lac de Réghaia est l'un des importants du pays, il faudrait donc lui apporter plus d'attention afin qu'il puisse jouir d'un statut de protection et de conservation au niveau national. Toutefois des études complémentaires semblent nécessaires pour mieux comprendre les voies de migration des anatidés et la connaissance de l'origine de ces oiseaux hivernants au lac serait un élément de premier ordre.

En plus, il semble essentiel d'assembler les études de comportement alimentaire des anatidés à des études de facteurs influençant la répartition des espèces au lac de Réghaia.

En outre, des programmes de suivi des espèces emblématiques doivent être établis, afin de préserver les habitats de nidification de celles-ci.

Enfin, la qualité du site pourrait être évaluée ainsi que l'impact des différentes sources de dérangement.

Références bibliographiques

- Aissaoui R., Houhamdi M. & Samraoui B. (2009)- Eco-Éthologie des Fuligules Nyroca Aythya Nyroca dans le Lac Tonga (Site Ramsar, Parc National d'El-Kala, Nord-Est de l'Algérie) European Journal of Scientific Research Vol.28 No.1 pp.47-59
- Akli A. (2008)**- Etude d'un plan de gestion de l'avifaune aquatique du lac de Réghaia (Alger) thèse de magister 145pp
- Allouche L., Dervieux A., Lespinasse P. & Tamisier A., 1989**- Sélection de l'habitat diurne par trois espèces d'oiseaux d'eau herbivores hivernant en Camargue (France).Acta oecologica/ Oecol.Applic., Vol. 10, n°3, p : 197-212.
- Anonyme (2001)**-Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar. 47p.
- Anonyme (2004 a)**- Atlas des zones humides Algériennes d'importance internationale. Ed. DGF, Alger ,105 p
- Anonyme (2004 b)**- Projet de classement de la réserve naturelle du lac de Réghaia. Doc. Centre cynégétique de Réghaia, Alger, 47p
- Anonyme (2005)**- Activité : Gestion intégrée des zones côtières. Action pilote : Site du lac de Réghaia.45 p.
- Anonyme (2006 a)**- Plan de gestion de la réserve naturelle du lac de Réghaia. 82 p.
- Anonyme (2006 b)** - Programme d'aménagement côtier (PAC). « Zone côtière Algéroise ».Rapport final intégré.202 p.
- Azel C., Guillemain M., Gurdd D.B., Elmberg J.,Fritz H., Arnaud A., Pinf C.&
- Bosca F. (2007)** - Experimental functional response and inter-individual variation in foraging rate of teal (*Anas crecca*). Behavioural Processes 75: 66–71
- Baouane M. (2002)**- Bioécologie des oiseaux et relations trophiques entre quelques espèces animales des abords du marais de Réghaia. Mémoire. Ing, INA, El Harrach, 138 p.
- Baouane M. (2005)**- Nouvelle technique d'étude du régime alimentaire du Hérisson d'Algérie *Atelerix algerus* (Erinaceidae. Mammalia) aux abords du marais de Réghaia Thèse. Magister, INA, El Harrach, 208 p.
- Bellatreche M. & Ochando B. (1981)** –Recensement hivernal des oiseaux d'eau dans les zones humides d'Algérie en 1981.Bull.Zool.Agr.N°02, p.21-23.INA Alger.
- Bellatreche M, De Smet K., Malher F. & Ochando B. (1982)**- Recensements hivernaux d'oiseaux d'eau Algérie -1982-
- Beloued A. (2005)**- Plantes médicinales d'Algérie. Office des Publications Universitaires (OPU). 255p.
- Benchina F. & Boumaraf Z. (1993)**-Etude physico-chimique et hydrobiologique approché du marais de Réghaia. Thèse. DEUA, Bab Ezzouar, Alger, 97 p

- Blanc R., Guillemain M., Mouronval J- B., Desmots D. & Fritz H. (2006)**- Effects of non-consumptive leisure disturbance to wildlife. *Rev.Ecol. (Terre Vie)*, vol.61
- Blondel J. (1975)**- Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Elément d'un diagnostic écologique. I: La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs. (E.F.P.). *Terre et Vie* 29: 533-589.
- Boos M., Zorn T., Delacour G. & Robin J –P (2007)** - Weather and body condition in wintering Mallards *Anas platyrhynchos*. *Bird Study* 54:154-159
- Bouazouni O. (2006)**- Diagnostic socioéconomique de la réserve naturelle du lac de Réghaia, Algérie.66p.
- Boukhalfa D. (1991)**- Contribution à la connaissance de l'intérêt ornithologique (oiseaux d'eau) et écologique du marais de Réghaia. Thèse. Magister, INA, Alger, 126 p.
- Bourouf L. (2006)**-Evaluation de l'influence des variations du niveau d'eau de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines sur l'avifaune aquatique, entre 1993 et 2005 : Proposition d'un nouveau protocole de gestion pour la réserve naturelle.83 p.
- Campredon S., Campredon P., Piroy J-Y & Tamisier A. (1984)**-Manuel d'analyse des contenus stomacaux de canards et de foulques. CNRS/ONC, Paris, 87 pp.
- Chalabi B (1990)**- Contribution à l'étude de l'importance des zones humides Algériennes pour la protection de l'avifaune cas du lac Tonga (Parc National d'El-Kala) Thèse. Magister, INA, Alger, 133 p. *Ann.Agron.I.N.A, El Harrach,, Vol. 16, N° 1 et 2, pp. 83-96.*
- Chalabi B. & Belhadj G. (1995)**- Distribution géographique et importance numérique des Anatidés, Foulques, Flamants et Grues hivernant en Algérie.
- Chebli L. (1971)**- Quelques aspects agronomiques de la pollution des eaux du marais de Réghaia. *Mém. Ing. INA, El Harrach, Alger, 64 p*
- Chokri M.A, Sadoul N., Medhioub K. & Béchet A. (2008)**- Analyse comparative de la richesse avifaunistique du salin de Sfax dans le contexte Tunisien et méditerranéen.*Rev.Ecol. (Terre Vie)*, vol. 63 : 351-369.
- Dajoz R. (2006)**- Précis d'écologie 8^e édition. Cours et questions de reflexion. Licence 3^e Année- Master-CAPES-Agrégation. Edition DUNOD, Paris.
- Derghal N. (2009)**-Etude de la végétation du lac de Réghaia –Approche phytosociologique, dynamique et cartographique-. Mémoire. Magister, INA, Alger, 137 p
- Derghal N. & Guendez C. (1999)** - Contribution à l'étude de la végétation du lac de Réghaia. *Mém. Ing. INA, Alger, 52 p*
- Desnouhes L. & Lepley M. (2004)**- Régime alimentaire hivernal de l'oie cendrée *Anser anser* en Camargue (France, Méditerranée) . *Alauda* 72 (4): 329-334
- Duranta D., Desnouhesa L., Fritz H., Guillemain M.& Mesléarda F. (2009)**- Size-related consumption of *Scirpus maritimus* tubers by greylag geese *Anser anser* explained by their functional response. *Behavioural Processes* 80: 39–45

- El Haouati H. (2009)**- Suivi des caractéristiques physico-chimiques et phytoplanctoniques du lac de Réghaia (Wilaya d'Alger). Thèse. Magister, USTHB, Alger, 92 p
- Fuller (1980)**: A method of assessing the ornithological interest of sites for conservation, *biological conservation*, 17, pp: 229-239
- Graaf van der A.J., Stahl J., Veenc G.F., Havinga R.M. & Drent R.H. (2007)** - Patch choice of avian herbivores along a migration trajectory—From Temperate to Arctic. *Basic and Applied Ecology* 8: 354—363
- Guillemain M., Lepley M., Fritz H. & Hecker N. (2007)**-Marsh Harriers *Circus aeruginosus* target Teals *Anas crecca* at roosts according to potential availability of vulnerable prey. *Bird Study* 54: 268-270
- Hadj Kaddour B. (2006)**- Diagnostic physique et hydrologique de la réserve naturelle du lac de Réghaia, Algérie. 53p.
- Hanane S., Jaziri H. & Dakki M. (2005)**- Composition et phénologie du peuplement d'oiseaux d'eau de la zone littorale atlantique de Rabat-Bouznika (Maroc). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Science de la Vie, n°26-27, 51-65.
- Harchrass A., Belghyti D. & Elkharrim K. (2010)**- Phénologie de la Sarcelle marbrée *Marmaronitta angustirostris* dans le lac Sidi Boughaba & propositions de conservation Kenitra – Maroc (Août 2007-Août 2009) *World Journal of Biological Research - Revue Mondiale de la Recherche Biologique*. Vol.3 : 01-05
- Heim De Balsac H. & Mayaud N. (1962)** - Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed.P.Lechevalier, Paris, 486 p
- Jacob P., Ledant J.P & Ochando B. (1977)**- Dénombrement de la sauvagine en Algérie. Polycopie. INA, El-Harrach, Alger, 21 p
- Jacob P. & Ochando B. (1979)**- Répartition géographique et importance numérique des anatidés hivernants en Algérie. *Le Gerfaut* (69) : 240-251
- Jacob P., Ledant J.P & Hilly C. (1979)**- Les oiseaux d'eau du marais de Réghaia (Algérie) *Aves* 16 : 59-82
- Joyeux E. (2005)**-Influence du mode de gestion des prés sales sur la distribution spatiale et des choix alimentaires des oies cendrées *Anser anser* en Baie de l'Aiguillon. *Alauda* 73(3): 443.
- Khaznadar M., Vogiatzakis I.N & Griffiths G.H. (2008)** - Land degradation and vegetation distribution in Chott El Beida wetland, Algeria. *Journal of Arid Environments* : 1–9.
- Lazreg A (1983)**- Etude des changements de la végétation à l'embouchure de l'oued Réghaia. Thèse Ing. INA. Alger, El-Harrach, 84 p.
- Ledant J.P, Jacob P. & Hilly C. (1979)**- L'intérêt ornithologique du marais de Réghaia (Alger). Sem. Inter. Avif. Alger. INA, El-Harrach, 14 p.
- Leray G. & Le Dréan-Quéneec'hdu S. (2005)**- Evolution des effectifs hivernants d'avocettes élégantes *Recurvirostra avosetta* dans l'Estuaire de La Loire. *Alauda* 73(1) : 25-32.

- Lounaci Z. (2003)**- Biosystématique et bioécologie des culcidae (Diptera : Nematocera) en milieu rural et agricole. Thèse Mag. INA, El-Harrach, 171 p
- Madsen J. & Fox A. D. (1997)** -The impact of hunting disturbance on waterbird populations: The concept of flyway networks of disturbance-free areas. *Gibier faune sauvage*. vol. 14, no 2, pp. 201 – 209.
- McKay H., Watola G.V, Langton S.D. & Langton S.A. (2006)** - The use of agricultural fields by re-established greylag geese (*Anser anser*) in England: A risk assessment. *Crop Protection* 25 996–1003.
- Meriem N. (1985)**- Inventaire et dénombrement des oiseaux d'eau du marais de Réghaia. Mémoire Ing. INA. Alger, El-Harrach, 57 p.
- Moali A. (2006)**-Diagnostic écologique de la réserve naturelle du lac de Réghaia, Algérie.44p.
- Molinari K. (1989)**- Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Réghaia. Thèse Mag. INA, El-Harrach, 171 p.
- Mutin G. (1977)**-La mitidja : Décolonisation et espace géographique. O.P.U Alger 607p.
- Ochando B. (1988)**- Méthodes d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application en Algérie. Annales de l'INA-Non relie-vol 12 no.spe.
- Ouafi L. (1987)**- Pollution du lac de Réghaia. Mémoire de fin de stage. ITEF, Batna, 47 p.
- Ouarab S. (2005)**- La reproduction du canard colvert dans la zone humide de Réghaia. Mensuel d'information n°7.
- Persson H. (1999)**- La chasse à l'oie cendrée *Anser anser* en France ...ou l'exploitation excessive d'une ressource naturelle. *Alauda* 67 (3): 223-230.
- Ponsero A. & Vidal J. (2005)**- Indispensable comptage ornithologique. La lettre n° 18 Mars-Avril. Réserve naturelle Baie de Saint-Brieuc .8p.
- Ramade F. (2002)**- Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. 2 eme Edition Dunod , Paris. 1075p.
- Rendon M.A., Green A.J., Aguilera E. & Almaraz P.(2008)**- Status, distribution and long-term changes in the waterbird community wintering in Doñana, south-west Spain. *Biological conservation* 141: 1371-1388.
- Rui-Chang Q., Xianji W. & Xiaojun Y. (2002)** - Effects of human activities on migratory waterbirds at Lashihai Lake, China. *Biological Conservation* 108: 273–279.
- Ruurd N., Diederik T. van der Molen & Marcel S. van den Berg (2002)** - Response of herbivorous water-birds to the return of *Chara* in Lake Veluwemeer, The Netherlands. *Aquatic Botany* 72: 349–367.
- Schmieder K., Werner S., Hans-Gunther Bauer H-G. (2006)**- Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance. *Aquatic Botany* 84:245–250.
- Sheehy M. Skeffingtona, Morana J., Connora A. O, Regana E., Coxone C.E.,
- Scottf N.E. & Gormally M. (2006)** - Turloughs – Ireland's unique wetland habitat. *Biological Conservation* 133: 265 –290.

- Sueur F., Desprez M., Fagot C. & Triplet P. (2003)**- La Baie de Somme : un site sous-exploité par les oiseaux d'eau. *Alauda* 71(1) : 49-58.
- Tamaloust N. (2007)**- Bioécologie des nématocères dans l'Algérois. Thèse Ing. INA, El-Harrach, 171 p.
- Tamisier A. (1972)**- Rythmes nyctéméraux des sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda*, 40: 107-135.
- Tamisier A. (1974)**- Etho-ecological studies of Teal wintering in the Camargue (Rhône delta, France). *Wildfowl*, 25: 122-133.
- Tamisier A. (1985)**- Some considerations on the social requirements of ducks in winter. *Wildfowl*, 36 : 104-108.
- Tamisier A. & Dehorter O. (1999)** - Camargue, canards et foulques : Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver. Centre ornithologique du Gard éd., 369p.
- Triplet P. & Lecomte J. (1996)**- Organisation des vols migratoires de l'oie cendrée *Anser anser* dans le département de la Somme. *Alauda* 64 (2), notes : 3155.
- Triplet P., Sournia A., Joyeux E. & Le Dréan-Quénech'hdu S. (2003)** - Activités humaines et dérangements : l'exemple des oiseaux d'eau. *Alauda* 71 (3) : 305-316.
- Vallance M. (2007)** - Faune sauvage de France. Biologie, habitats et gestion. Editions de la Less, éditions du Gerfaut.
- Van Impe J. (2008)**- Changements importants dans la distribution des oies sauvages (*Anser sp.* et *Branta sp.*) dans le nord de la Russie Européenne. *Alauda* 76(1): 11-22.
- Weesie P. (1996)**- Les oiseaux d'eau du Sahel Burkinabe : Peuplement d'hiver, capacité de charges des sites. *Alauda* 64(3) : 307-332.
- Yahia-Chérif S. & Arab A. (2009)**- Le régime alimentaire du canard colvert *Anas platyrhynchos* dans le lac de Réghaia. 3^e Congrès International des Populations et des Communautés Aquatiques «CIPCA 3» du 03 au 06 octobre 2009 El-Goléa, Algérie.
- Ziane N. (2003)**- Activités diurnes du canard souchet pendant son hivernage dans la région d'El-Kala. Actes du 1^{er} Séminaire national d'ornithologie algérienne. Béjaïa du 04 au 06 mars 2002.

Annexes

Annexe 1 : Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR)

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	521	112	0	141	162	72	43
2003-2004	244	64	74	82	121	40	40
2004-2005	45	118	91	682	0	0	0
2005-2006	0	0	0	0	92	124	74
2006-2007	53	153	177	123	132	57	136
2007-2008	36	104	200	224	96	202	75
2008-2009	80	230	201	220	182	168	98
Moyenne	137	112	106	210	112	95	67
Ecart type	187	71	88	222	59	73	44
Coef.variation	1.36	0.63	0.83	1.06	0.53	0.77	0.66

Annexe 1.1 : Effectifs du Canard Colvert *Anas platyrhynchos* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	352	34	0	1130	1032	803	627
2003-2004	0	348	889	2577	912	725	606
2004-2005	263	1683	2139	2133	2100	1765	395
2005-2006	629	1898	3855	1711	1847	2628	2072
2006-2007	1020	2601	843	643	336	388	171
2007-2008	110	591	1210	1026	2300	730	6
2008-2009	94	2528	1900	1600	1483	745	25
Moyenne	377	1394	1548	1404	1430	1112	557
Ecart type	366	1038	1241	852	708	793	715
Coef.variation	0.97	0.74	0.8	0.61	0.5	0.71	1.28

Annexe 1.2 : Effectifs du Canard Souchet *Anas clypeata* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	2	2	0	218	6	16	2
2003-2004	0	0	59	23	76	17	0
2004-2005	0	0	4	0	0	0	0
2005-2006	0	10	20	121	20	0	0
2006-2007	3	6	38	15	7	4	0
2007-2008	0	3	23	32	0	0	0
2008-2009	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	0.71	3	20.57	58.42	15.57	5.28	0.28
Ecart type	1.25	3.78	22.01	81.69	27.57	7.80	0.75
Coef.variation	1.75	1.26	1.07	1.39	1.77	1.47	2.64

Annexe 1.3 : Effectifs du Canard Siffleur *Anas penelope* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	0	0	0	8	27	10	13
2003-2004	0	0	0	1	0	8	10
2004-2005	0	0	0	0	21	46	12
2005-2006	0	1	16	34	28	66	24
2006-2007	2	2	25	5	19	0	4
2007-2008	0	2	22	25	37	16	0
2008-2009	0	0	5	8	39	25	3
Moyenne	0.28	0.71	9.71	11.57	24.42	24.42	9.42
Ecart type	0.75	0.95	11.02	12.89	13.08	23.59	8.07
Coef.variation	2.64	1.336	1.134	1.11	0.53	0.96	0.85

Annexe 1.4 : Effectifs du Canard Chipeau *Anas strepera* au lac de Réghaia

Annexe 1 : Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR)

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	6	2	0	10	0	0	0
2003-2004	0	0	0	1	4	0	0
2004-2005	0	0	2	0	4	3	2
2005-2006	1	2	15	34	21	0	0
2006-2007	4	6	4	4	0	0	0
2007-2008	0	0	10	3	10	0	0
2008-2009	4	4	4	0	0	0	0
Moyenne	2.14	2	5	7.42	5.57	0.42	0.28
Ecart type	2.47	2.13	5.15	11.31	7.12	1.05	0.7
Coef.variation	1.15	1.15	1.11	1.64	1.38	2.64	2.64

Annexe 1.5 : Effectifs du Canard Pilet *Anas acuta* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	22	9	0	53	28	8	12
2003-2004	8	19	9	16	4	18	30
2004-2005	7	2	7	7	28	15	74
2005-2006	74	89	86	145	86	94	40
2006-2007	42	81	115	90	15	14	15
2007-2008	26	85	112	55	72	48	22
2008-2009	88	118	55	66	25	22	35
Moyenne	38	58	55	62	37	31	33
Ecart type	32	46	50	46	30	30	21
Coef.variation	0.84	0.79	0.91	0.74	0.81	0.97	0.64

Annexe 1.6 : Effectifs du Fuligule Nyroca *Aythya nyroca* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	0	0	0	0	9	2	1
2003-2004	0	2	4	4	0	0	0
2004-2005	0	0	3	14	7	15	14
2005-2006	0	0	0	3	2	16	28
2006-2007	0	0	1	1	0	1	0
2007-2008	0	0	5	0	10	0	0
2008-2009	0	1	14	2	0	10	0
Moyenne	0	0.42	3.85	3.42	4	6.28	6.14
Ecart type	0	0.78	4.87	4.89	4.50	7.18	10.93
Coef.variation	-	1.83	1.26	1.42	1.12	1.14	1.77

Annexe 1.7 : Effectifs du Fuligule Morillon *Aythya fuligula* au lac de Réghaia

Annexe 1 : Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR)

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	51	76	0	1098	667	452	4
2003-2004	41	150	172	211	32	214	21
2004-2005	37	59	182	209	373	654	44
2005-2006	100	518	869	470	576	1053	24
2006-2007	44	814	426	450	11	53	39
2007-2008	75	70	819	334	620	921	8
2008-2009	20	70	120	230	220	335	13
Moyenne	53	251	370	429	357	526	22
Ecart type	27	298	348	315	276	368	15
Coef.variation	0.51	1.19	0.94	0.73	0.77	0.7	0.68

Annexe 1.8 : Effectifs du Fuligule Milouin *Aythya ferina* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	10	0	0	2	3	0	0
2003-2004	0	0	0	3	8	0	0
2004-2005	0	4	17	7	2	2	24
2005-2006	50	3	51	171	116	102	33
2006-2007	5	50	110	105	222	9	11
2007-2008	0	126	213	260	560	354	125
2008-2009	10	35	150	320	505	521	35
Moyenne	10.71	31.14	77.28	124	202.28	141.14	32.57
Ecart type	17.89	46.25	82.71	130.82	239.79	211.26	43.22
Coef.variation	1.67	1.48	1.07	1.05	1.18	1.49	1.32

Annexe 1.9 : Effectifs de la Sarcelle d'Hiver *Anas crecca* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	0	0	0	0	0	0	0
2003-2004	0	0	0	0	0	0	0
2004-2005	0	0	0	0	0	0	0
2005-2006	0	0	0	0	0	0	0
2006-2007	2	2	0	0	0	0	0
2007-2008	0	0	0	0	0	0	0
2008-2009	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	0.28	0.28	0	0	0	0	0
Ecart type	0.75	0.75	0	0	0	0	0
Coef.variation	2.64	2.64	-	-	-	-	-

Annexe 1.10 : Effectifs de la Sarcelle Marbrée *Marmaronetta angustirostris* au lac de Réghaia

Annexe 1 : Effectifs des anatidés du lac de Réghaia (2002-2009) (Source : CCR)

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	0	0	0	0	5	0	28
2003-2004	0	0	2	0	1	0	0
2004-2005	1	26	58	7	9	10	0
2005-2006	0	3	9	36	47	0	2
2006-2007	4	3	0	17	3	3	0
2007-2008	0	6	3	6	8	1	0
2008-2009	0	4	11	0	1	1	1
Moyenne	0.71	6	11.85	9.42	10.57	2.14	4.42
Ecart type	1.49	9.07	20.79	13.21	16.36	3.62	10.42
Coef.variation	2.09	1.51	1.75	1.40	1.54	1.69	2.35

Annexe 1.11 : Effectifs du Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	0	0	0	0	0	0	0
2003-2004	0	0	0	0	0	0	0
2004-2005	0	0	0	0	1	0	1
2005-2006	0	0	0	2	0	0	0
2006-2007	1	8	2	0	0	0	0
2007-2008	0	6	4	9	9	1	0
2008-2009	8	20	3	0	1	0	0
Moyenne	1.28	4.85	1.28	1.57	1.57	0.14	0.14
Ecart type	2.98	7.47	1.70	3.35	3.30	0.37	0.37
Coef.variation	2.32	1.53	1.32	2.13	2.10	2.64	2.64

Annexe 1.12 : Effectifs de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* au lac de Réghaia

Saison	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
2002-2003	0	0	0	0	0	0	0
2003-2004	0	0	3	0	1	1	1
2004-2005	0	0	0	0	0	0	0
2005-2006	0	0	0	8	0	0	0
2006-2007	0	0	0	0	0	0	0
2007-2008	0	0	0	0	3	0	0
2008-2009	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	0	0	0.42	1.14	0.57	0.14	0.14
Ecart type	0	0	1.13	3.02	1.13	0.37	0.37
Coef. variation	-	-	2.64	2.64	1.98	2.64	2.64

Annexe 1.13 : Effectifs de l'Oie Cendrée *Anser anser* au lac de Réghaia

Annexe 2 : Coefficient de corrélation entre les effectifs

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.00	1					
Nov.	-0.50	0.71	1				
Déc.	-0.20	0.32	0.19	1			
Jan.	0.44	0.41	0.15	-0.69	1		
Fév.	-0.27	0.16	0.44	-0.38	0.43	1	
Mars	-0.31	0.35	0.53	-0.57	0.60	0.47	1

Canard Colvert *Anas platyrhynchos*

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.52	1					
Nov.	0.13	0.50	1				
Déc.	-0.59	-0.21	0.31	1			
Jan.	-0.47	-0.11	0.53	0.22	1		
Fév.	0.12	0.16	0.87	0.37	0.54	1	
Mars	0.28	-0.01	0.66	0.27	0.13	0.83	1

Canard Souchet *Anas clypeata*

LES ANATIDES DU LAC DE REGHAIA

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.25	1					
Nov.	0.07	0.13	1				
Déc.	0.31	0.33	-0.31	1			
Jan.	-0.22	-0.12	0.80	-0.06	1		
Fév.	0.30	-0.31	0.38	0.46	0.65	1	
Mars	0.45	-0.12	-0.41	0.86	-0.15	0.61	1

Canard Siffleur *Anas penelope*

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.60	1					
Nov.	0.61	0.98	1				
Déc.	-0.22	0.49	0.55	1			
Jan.	-0.18	0.24	0.31	0.51	1		
Fév.	-0.46	-0.18	-0.08	0.52	0.26	1	
Mars	-0.30	-0.33	-0.27	0.34	-0.23	0.71	1

Canard Chipeau *Anas strepera*

Annexe 2 : Coefficient de corrélation entre les effectifs

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.70	1					
Nov.	-0.34	0.00	1				
Déc.	-0.01	0.05	0.73	1			
Jan.	-0.55	-0.34	0.89	0.81	1		
Fév.	-0.38	-0.38	-0.24	-0.27	-0.09	1	
Mars	-0.38	-0.38	-0.24	-0.27	-0.09	1.00	1

Canard Pilet *Anas acuta*

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.86	1					
Nov.	0.46	0.79	1				
Déc.	0.75	0.66	0.65	1			
Jan.	0.36	0.41	0.51	0.62	1		
Fév.	0.48	0.47	0.49	0.74	0.89	1	
Mars	-0.11	-0.26	-0.34	-0.30	0.07	0.11	1

Fuligule Nyroca *Aythya nyroca*

	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Oct.	1					
Nov.	0.45	1				
Déc.	-0.01	-0.04	1			
Jan.	-0.56	-0.28	0.06	1		
Fév.	-0.26	0.08	0.61	-0.11	1	
Mars	-0.36	-0.39	0.41	-0.03	0.83	1

Fuligule Morillon *Aythya fuligula*

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.30	1					
Nov.	0.85	0.40	1				
Déc.	0.22	0.04	-0.20	1			
Jan.	0.61	-0.37	0.33	0.53	1		
Fév.	0.78	-0.22	0.68	0.00	0.80	1	
Mars	-0.15	0.49	0.02	-0.46	-0.51	-0.19	1

Fuligule Milouin *Aythya ferina*

Annexe 2 : Coefficient de corrélation entre les effectifs

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	-0.32	1					
Nov.	-0.13	0.91	1				
Déc.	0.21	0.63	0.87	1			
Jan.	-0.12	0.84	0.97	0.93	1		
Fév.	-0.01	0.56	0.80	0.93	0.91	1	
Mars	-0.08	0.89	0.82	0.66	0.77	0.62	1

Sarcelle d'Hiver *Anas crecca*

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.10	1					
Nov.	-0.01	0.97	1				
Déc.	0.23	-0.03	-0.02	1			
Jan.	-0.22	-0.01	0.05	0.89	1		
Fév.	0.35	0.96	0.92	-0.05	-0.14	1	
Mars	-0.24	-0.31	-0.26	-0.27	-0.09	-0.29	1

Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*

LES ANATIDES DU LAC DE REGHAIA

	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Nov.	1				
Déc.	-0.17	1			
Jan.	0.17	-0.22	1		
Fév.	1.00	-0.17	0.17	1	
Mars	1.00	-0.17	0.17	1.00	1

Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Sept.	1						
Oct.	0.93	1					
Nov.	0.47	0.74	1				
Déc.	-0.24	0.00	0.64	1			
Jan.	-0.10	0.14	0.73	0.96	1		
Fév.	-0.19	0.07	0.70	0.98	0.99	1	
Mars	-0.19	-0.29	-0.33	-0.21	-0.08	-0.17	1

L'Oie Cendrée *Anser anse*

Annexe 3 : Evolution du nombre d'espèces d'oiseaux d'eau dénombrés à la mi-janvier entre 1977 et 2010 sur le site du lac de Réghaia (source :CCR)

Espèces/Année	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Canard pilet	09	03	00	58	08	01	08	05	05	01	18	02	30	12	32
Canard chipéau	02	05	00	00	00	10	00	00	00	01	02	02	36	11	00
Canard colvert	04	00	00	00	00	04	08	06	05	10	08	13	34	57	33
Canard souchet	35	21	01	75	75	50	40	110	30	65	130	325	488	433	109
Canard siffleur	18	80	108	90	220	28	39	63	30	40	35	65	217	32	21
Fuligule nyroca	02	00	00	00	00	04	03	02	00	00	01	01	00	11	20
Fuligule milouin	00	15	00	400	11	10	60	58	06	64	40	227	120	565	500
Fuligule morillon	03	09	00	04	04	13	01	01	00	02	09	03	00	01	36
Fuligule à bec cerclé	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Oie cendrée	00	00	00	01	00	00	00	00	01	00	01	00	19	03	01
Oie des moissons	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Sarcelle d'été	00	00	00	00	00	40	18	25	30	04	05	30	03	19	00
Sarcelle d'hiver	20	90	15	100	81	01	20	00	06	15	04	90	106	55	03
Sarcelle marbrée	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	02	00	02	02	00
Tadorna de Balon	00	00	10	00	00	02	08	02	01	02	14	07	10	08	04
Erismature à tête blanche	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	08	00	00	00	00
Nombre totale Anatidés	93	223	134	728	399	154	205	272	114	204	277	765	1065	1209	759

Annexe 3 : Evolution du nombre d'espèces d'oiseaux d'eau dénombrés à la mi-janvier entre 1977 et 2010 sur le site du lac de Réghaia (source :CCR)

Espèces/Année	1992	1994	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Canard pilet	65	10	09	30	12	40	20	00	00	04	21	00	10	00	00
Canard chipeau	00	00	00	00	11	01	19	25	06	21	28	19	37	39	09
Canard colvert	35	249	16	56	166	562	898	162	81	78	92	132	96	182	114
Canard souchet	278	267	967	651	1040	563	1240	1032	1616	2600	1847	336	2300	1483	1320
Canard siffleur	24	42	04	00	28	127	120	06	30	00	20	07	00	00	00
Fuligule nyroca	37	00	00	22	73	30	62	28	21	28	86	15	72	25	14
Fuligule milouin	270	372	243	167	322	476	580	667	320	373	576	11	620	220	190
Fuligule morillon	52	00	04	84	61	01	06	09	00	07	02	00	10	00	02
Fuligule à bec cerclé	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Oie cendrée	05	02	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	03	00	00
Oie des moissons	00	00	00	00	00	00	01	00	01	00	00	00	00	00	00
Sarcelle d'été	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Sarcelle d'hiver	00	00	02	09	172	50	104	03	27	02	116	222	560	505	232
Sarcelle marbrée	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Tadorna de Belon	00	00	00	27	02	04	00	05	00	09	47	03	08	01	10
Eristature à tête blanche	00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	00	00	09	01	00
Nombre total Anatidés	766	942	1245	1046	1887	1854	3050	1937	2102	3123	2835	745	3725	2456	1891

Annexe 4 : Dénombrement national des anatidés janvier 2007 (données DGF)

Wilayas/Esp	C. Chipeau	C. Colvert	C. Pilet	C. Siffleur	C. Souchet	E. à tête blanche	F. Milouin	F. Morillon	F. Nyroca
Tlemcen	20	580	170	1810	965	13	760	36	10
Saida	0	28	0	0	1760	0	0	0	0
Mascara	140	280	145	605	500	0	0	0	0
Naama	0	2	19	0	265	0	7	0	6
Oran	374	1107	16	1822	4597	2	860	0	35
Total Ouest	534	1997	350	4237	8087	15	1620	36	51
Khenchela	0	50	0	39	30	0	0	0	0
Oum-El-Bouaghi	4	16	4	738	1028	8	112	0	36
Jijel	20	686	78	466	402	0	174	0	134
Annaba	4	6	0	647	3293	4	8	0	26
Constantine	0	1602	0	0	0	0	268	0	0
Setif	0	691	0	680	64	0	8	0	0
Bama	0	40	0	700	426	0	142	0	20
Biskra	0	11	0	0	80	0	39	0	13
Skikda	270	286	81	2932	1730	6	1217	7	47
El-Taref	2720	308	31	18270	5847	647	2715	245	316
Ghardaia	130	800	0	0	600	0	0	0	150
Ouargla	0	0	0	0	265	0	0	0	0
El-Oued	0	18	19	164	808	0	8	0	63
Total Est	3148	4514	213	24636	14573	665	4691	252	804
Tizi-Ouzou	0	360	8	102	275	0	108	0	7
Boumerdes	4	399	0	6	151	0	96	0	8
Medea	0	181	0	12	198	0	19	0	7
Bejsia	0	27	0	0	45	0	184	38	16
M'sila	102	964	137	128	3176	0	396	272	0
Tipaza	0	41	0	6	12	0	24	0	0
Alger	19	253	33	67	787	10	361	3	16

Annexe 4 :Dénombrement national des anatidés janvier 2007 (données DGF)

Wilayas/Esp	O.Cendrée	S.d'été	S.d'hiver	S.Marbrée	T.deBelon
Tlemcen	0	0	168	0	223
Saida	0	0	1661	0	544
Mascara	0	80	168	0	100
Naama	0	0	92	29	143
Oran	63	287	682	460	0
Total Ouest	63	367	2771	489	1010
Khenchela	0	0	4	0	0
Oum-El-Bouaghi	0	0	52	0	6511
Jijel	0	0	450	0	0
Annaba	222	0	206	0	/
Constantine	0	0	0	0	0
Setif	75	0	121	0	1312
Batna	0	0	28	0	6
Biskra	0	0	179	0	4
Skikda	0	0	365	0	18
El-Taref	2895	0	202	0	0
Ghardaia	0	0	0	0	0
Ouargla	0	0	0	0	109
El-Oued	0	0	542	160	256
Total Est	3192	0	2149	160	8223
Tizi-Ouzou	0	0	164	0	0
Boumerdes	0	0	124	0	0
Medea	0	0	0	0	1
Bejaia	0	0	0	0	2
M'sila	0	0	799	0	134
Tipaza	0	0	0	0	0
Alger	0	0	343	1	8
Total Centre	0	0	1430	1	145

Annexe 5 :Dénombrement national des anatidés janvier 2008 (données DGF)

Wilayas Esp	C. Chipeau	C. Colvert	C. Pilet	C. Siffleur	C. Souchet	E. à tête blanche	F. Milouin	F. Morillon	F. Nyroca
Tlemcen	10	841	236	1227	951	27	1230	18	0
Saida	0	1233	911	37	15	0	0	0	33
Mascara	0	192	50	520	354	0	0	0	0
Naama	0	48	21	0	336	0	0	70	31
Oran	2668	1770	2995	14300	30362	1	8	0	0
Total Ouest	2678	4084	4213	16084	32018	28	1238	88	64
Khenchela	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oum-El-Bouaghi	0	864	156	8279	18	0	10	0	0
Jijel	48	610	92	540	370	0	22	0	30
Annaba	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Constantine	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setif	0	974	0	2368	2420	0	70	16	20
Batna	0	0	0	12	16	0	0	0	0
Biskra	0	0	0	0	54	0	16	0	0
Skikda	111	203	0	915	386	34	5	21	11
El-Taref	2218	192	539	17484	2513	592	4727	7	95
Ghardaia	0	0	0	0	800	0	0	0	260
Ouargla	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El-Oued	0	0	213	30	517	0	4	0	4
Total Est	2377	2843	1000	29628	7094	626	4854	44	420
Tizi-Ouzou	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boumerdes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medea	30	0	33	1174	2515	0	5	3	15
Bejaia	14	64	0	9	32	0	78	21	12
M'sila	0	3/5/	0	0	4498	0	822	0	0
Tipaza	2	126	0	60	42	0	9	0	0
Alger	37	132	12	100	2471	9	620	21	12
Total Centre	83	4079	45	1343	9558	9	1534	45	99

Annexe 5: Dénombrement national des anatidés janvier 2008 (données DGF)

LES ANATIDES DU LAC DE REGHAIA

Wilayas/Esp	O. Cendrée	S. d'été	S. d'hiver	S. Marbrée	T. de Belon
Tlemcen	0	0	134	0	86
Saida	0	0	2967	0	305
Mascara	0	190	0	60	6
Naama	0	0	151	4	137
Oran	36	1320	1342	554	14897
Total Ouest	36	1510	4594	618	15431
Khenchela	0	0	0	0	0
Oum-El-Bouaghi	0	0	182	0	2290
Jijel	0	0	320	0	0
Annaba	0	0	0	0	0
Constantine	0	0	0	0	0
Setif	230	0	834	0	2793
Batna	0	0	0	0	1705
Biskra	0	0	17	0	0
Skikda	0	0	0	0	0
El-Taref	1234	0	1826	0	22
Ghardaia	0	0	0	0	0
Ouargla	0	0	0	0	217
El-Oued	0	0	531	127	40
Total Est	1464	0	3710	127	7067
Tizi-Ouzou	0	0	0	0	0
Boumerdes	0	0	0	0	0
Medea	0	0	555	0	994
Bejsia	0	0	63	0	1
M'sila	0	0	638	0	0
Tipaza	0	0	21	0	0
Alger	8	0	693	0	8
Total Centre	8	0	1970	0	1003