

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

Université de Blida 1

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



Mémoire

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

Thème

**Etude de l'avifaune du parc national de Chréa en particulier
les oiseaux des zones humides**

Présenté par :

Me TEFFAHI Meriem

Soutenue publiquement le : 29/06/2015

Devant le jury composé de :

Présidente :	Me RADI N	MAA / BPO	Univ. Blida 1
Promoteur :	Dr BENDJOUDI D.	MCA / BPO	Univ. Blida 1
Co-promotrice :	Me BENKACIMI S.	Cadre	Parc National de Chréa
Examineur :	Mr FELLAGUE M.	MAB / BIOT	Univ. Blida 1
	Me BIREM Z.	MAA / BPO	Univ. Blida 1

2014 /2015

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je remercie Dieu de m'avoir donnée le courage et la volonté pour mener à bien ce mémoire de fin d'étude.

Nous tiens à remercier mon promoteur, *Dr Djamel BENDJOURI Maître de Conférences A. au département de Biologie des Populations et des Organismes* ; pour sa disponibilité, son aide et son encouragement.

Ma Co-promotrice *Me Sarah BELKACIMI, cadre au Parc National de Chréa*, qui a bien voulu acceptée de suivre ce travail, et pour son aide et son orientation.

J'adresse mes remerciements aux membres de jury :

A Mlle Nora RADI, Maitre assistance au département de Biologie des Populations et des Organismes pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury,

A M. Mustapha FELLAGUE, Maitre assistant A, au département de Biotechnologie, et Mlle Z. Birem, Maitre assistante au Département de Biologie des Populations et des Organismes, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

J'aime à remercier mon mari et mes parents pour son aide durant toute cette année.

J'adresse à remercier monsieur le directeur et l'équipe de parc national de Chréa.

Et enfin à tous les enseignants du département de BPO de l'université de Blida.

Liste des tableaux

Tableau1 : Listing et superficie des sites proposés au classement sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale entre 1982 et 2003.....	4
Tableau2 : Listing et superficie des sites proposés au classement sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale en 2004.....	5
Tableau 3 : Synthèse sur les Anatidés d'Algérie.....	10
Tableau 4 - Espèces menacées prioritaires (conformément au Protocole sur les Aires Spécialement Protégées et la Diversité Biologique en Méditerranée, 1996).....	13
Tableau 5 : Les précipitations mensuelles à Chréa (1999 et 2009).....	17
Tableau 06 : Liste d'espèces aviennes recensées dans la région d'étude en fonction de leurs Statuts phénologiques et leurs origines biogéographiques.....	25
Tableau 07 : Résultat de dénombrement dans la région d'étude en mois de janvier, février et Mars de l'année 2014.....	28
Tableau 08 : résultat de dénombrement dans la région d'étude en mois de janvier et avril 20....	29
Tableau 9 : Résultat de dénombrement des oiseaux d'eau dans la région d'étude en mois de mars, avril et mai.....	32
Tableau 10 : Valeurs du coefficient (Qs) de similarité en 2014	33
Tableau 11 : Valeurs du coefficient (Qs) de similarité en 2015.....	34
Tableau 12 : Valeurs du coefficient d'homogénéité des sites étudiés en 2014.....	34
Tableau 13 : Valeurs du coefficient d'homogénéité des sites étudiés en 2015	35

Liste des figures

Figure 1 – Marais ou lac de Réghaia (Photo : Bendjoudi D.).....	3
Figure 2 – Les valeurs d’usage direct ou indirect et les valeurs de non-usage.....	7
Figure 3 : Pattes de Palmipèdes. A. Grèbe huppé, B. Canard pilet (barboteur), C. Fuligule morillon (Plongeur), D. Cormoran.....	9
Figure 4 : Canard colvert.....	11
Figure 5 : Cygne tuberculé.....	11
Figure 6 : Les oies cendrées.....	11
Figure 7 : Érismature à tête blanche (<i>Oxyura leucocephala</i>).....	12
Figure 8 : Localisation de la région d’étude.....	15
Figure 9 : Longue vue à trépied (Photo originale).....	20
Figure 11 : Statut phénologique des espèces aviennes dans le PNC.....	26
Figure12 : Statut biogéographique des espèces aviennes dans le PNC.....	27
Figure13 : Le canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>).....	30
Figure 14 : Site d’Oued chiffa en face de ruisseaux des singes.....	30
Figure15 : Le lac taberkent	31
Figure16 : La zone marécageuse d’Oued alleugue	31
Figure17 : La Foulque macroule	31
Figure18 : L’Echasse blanche (<i>Haematopus haematopus</i>)	32

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I – Données bibliographiques	3
1.1- Généralités sur les zones humides.....	3
1.1.1.- Définition des zones humides.....	3
1.1.2.- Principales zones humides en Algérie.....	4
1.1.3.- Intérêt des zones.....	5
1.1.3.1.- Intérêt des zones humides de point de vue hydrologique	6
1.1.3.2.- Intérêt des zones humides de point de vue économique.....	6
1.1.3.3.- Intérêt des zones humides de point de vue touristique	7
1.1.3.4.- Intérêt des zones humides du point de vue ornithologique.....	8
1.2.- Principales espèces d’oiseaux vivants dans les zones humides	9
1.3.- Les menace aux zones humides	12
1.3.1.- Menaces aux zones humides sur la flore et la faune.....	13
Chapitre II - Matériel et méthodes	15
2.1.- Présentations de la région d’étude ‘’ Le Parc National de Chréa ’’.....	15
2.1.1. - Localisation du parc national de Chréa (PNC).....	15
2.1.2. – Environnement et patrimoine.....	16
2.1.2.1.- Données climatiques.....	16
2.1.2.2. - Etages bioclimatiques.....	18
2.1.3.- Les zones humides signalées dans le parc national de Chréa.....	18
2.2.- Matériel utilisé pour le dénombrement des oiseaux d’eaux.....	19
2.2.1.- Paire de jumelles.....	19
2.2.2.- Longue-vue.....	19
2.2.3.- Le guide ornithologique.....	20
2.3.- Méthodes d’échantillonnage.....	20

2.3.1.- Méthode FOCUS.....	20
2.3.2.- Méthode SCAN.....	21
2.4.- Analyse de la Structure du peuplement avien.....	21
2.4.1. – Richesse totale (S).....	21
2.4.2. – Richesse moyenne (s).....	22
2.4.3.- Fréquences centésimales (F) ou abondances relatives (AR).....	22
2.4.4.- Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	22
2.4.4.- Equitabilité ou équirépartition.....	23
2.4.5. – Coefficient de similarité.....	23
2.4.5. – Coefficient de similarité.....	23
2.4.6. – Coefficient d’homogénéité.....	24
Chapitre III – Résultats et discussion.....	25
3.1.- Résultats et discussion.....	25
3.1.1.- Etude du peuplement d’oiseaux d’eaux dans le Parc National de Chréa.....	25
3.1.2.- Statuts phénologiques et origines biogéographiques des espèces aviennes recensées dans la région d’étude.....	26
3.1.3.- Exploitation des résultats du dénombrement des oiseaux d’eau par les indicés.....	28
3.1.4.- Effectifs, richesse totale et moyenne, indice de diversité de Shannon Weaver et d’équirépartition calculés en 2013.....	32
3.1.5.- Calcul du coefficient de similarité (Qs) appliqué aux espèces d’oiseaux d’eau du PNC.....	33
3.1.6.- Calcul du coefficient d’homogénéité (T) entre les différents sites du PNC en 2014 et 2015.....	34
Conclusion générale.....	36
Références bibliographiques.....	37
Annexes.....	41

Résumé

L'Algérie compte 42 zones humides d'importance internationale, inscrites sur la liste de la convention de Ramsar sur la conservation des zones humides d'intérêt international, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau.

Cette étude porte sur le dénombrement des oiseaux hivernants dans quelques zones humides du parc national de Chréa, telle que le lac Tamezguida, l'Oued Chiffa en face de ruisseau des singes, le lac Taberkent, la zone marécageuse d'Oued Alleug, l'Oued Djer. Les comptages des oiseaux sont réalisés en janvier, mars et avril 2014, et en janvier et avril 2015.

Les résultats du dénombrement révèlent la présence de 13 espèces aviennes, dont les migrateurs hivernants sont fortement représentés avec 46,15 %. Cette avifaune appartient majoritairement au type faunique paléarctique (46,15 %).

La valeur de l'indice de diversité la plus élevée est notée au lac Tamezguida en janvier 2014 (0,81 bits) et à Oued Djer en janvier 2015 (2,10 bits). La valeur de l'équirépartition est 0,81 au lac Tamezguida (janvier 2014), et 0,75 au lac d'Oued Djer (janvier 2015).

Le coefficient d'homogénéité en fonction des années vari entre 33 % (2014) à l'Oued Chiffa et Tamezguida et 100 % (2014) à l'Oued alleug et Oued Djer.

Dans le cadre de cette étude, le rôle des oiseaux d'eau dans le fonctionnement de ces zones humides est établi grâce à l'étude de certaines chaines et réseaux trophiques.

Mots clés : Zones humides, Chréa, dénombrement, avifaune, paléarctique.

المخلص

تمتلك الجزائر 42 منطقة رطبة ذات أهمية دولية المسجلة في معاهدة رامسار و تعتبر ملجأ للطيور المائية.

هذه الدراسة التي أجريت على تعداد الطيور الشتوية في بعض المناطق الرطبة للحظيرة الوطنية للشريعة و التي تتمثل في بحيرة تامزقيدة, واد شفة , بحيرة تبركنت, مستنقع واد العليق, واد جر. حيث ان عملية الحساب تمت في جانفي, مارس و افريل من عام 2014, و جانفي , افريل سنة 2015

نتائج هذه الدراسة هي: تواجد 13 صنف من الطيور, حيث ان الطيور الشتوية أخذت أكبر نسبة (46,15%) كما صنفت هذه الاخيرة الى اصل قطبي بنسبة 46,15

ان أعلى نسبة عامل التنوع هي على مستوى بحيرة تمزقيدة جانفي 2014, (0,81) اما 2015 فسجلت اعلى قيمة في واد جر (2,1) اما فيما يخص عامل التكافؤ فأعلى قيمة سنة 2014 هي كذلك في بحيرة تمزقيدة (0,81) وسنة 2015 واد جر (0,75).

كما ان عامل التجانس اختلف في السنين من 33% في واد شفة و تمزقيدة سنة 2014 الى 100% على مستوى واد جر. وواد العليق في 2015

في اطار هذه الدراسة يتمثل دور الطيور المائية في سير هذه المناطق الرطبة

الكلمات المفتاح

مناطق رطبة, الشريعة, التعداد, قطبية, تنوع

Abstract

Algeria account 42 wet zones of international importance, registered on the list of the agreement (convention) of Ramsar on the preservation of the wet zones of international interest, particularly as housing environment of the birds of water. This study concerns the enumeration of birds winter holiday-makers in some wet zones of the national park of Chr  a, such as the lake Tamezguida, the Oued Chiffa in front of brook of the monkeys, the lake Taberkent, the swampy zone of Oued Alleug, Oued Djer. The countings of birds are realized in January, March and April, 2014, and in January and April, 2015. The results (profits) of the enumeration reveal the presence of 13 aviennes sorts(species), whose winter holiday-makers migrants are strongly represented with 46,15 %. This avifauna belongs mainly to the type (chap)

Mainly to the wildlife paléarctique type(chap) (46,15 %). The value of the indication (index) of the highest diversity is noted on the lake Tamezguida in January, 2014 (0,81 bits) and to Oued Djer in January, 2015 (2,10 bits). The value of the équirépartition is 0,81 on the lake Tamezguida (in January, 2014), and 0,75 on the lake of Oued Djer (in January, 2015). The coefficient of homogeneity according to the years vari between 33 % 2014) in Oued Chiffa and Tamezguida and 100 % 2014) in Oued alleug and Oued Djer.

Within the framework of this study, the role of the birds of water in the functioning of these wet zones is established thanks to the study of certain chains(channels) and networks trophiques.

Keywords: wet Zones, Chr  a, enumeration, avifauna, paléarctique.

Introduction

L'Algérie abrite une grande diversité de zones humides qui sont d'important sites d'hivernage et de halte migratoire pendant la migration des oiseaux du Paléarctique (STEVENSON *et al.*, 1988 ; COULTHARD, 2001 ; BOULKHSSAIN *et al.*, 2006; SAMRAOUI et SAMRAOUI 2008). Les zones humides sont des habitats uniques abritant diverses espèces animales et végétales adaptées aux régimes et à la dynamique de l'eau. Les oiseaux d'eau ont longtemps attiré l'attention du public et des scientifiques en raison de leur beauté, de leur abondance, de la facilité à les observer, de leur comportement, ainsi que pour leur importance économique (ISENMAM et MOALI, 2000).

En Algérie, les études consacrées aux peuplements aviens en particulier sur l'avifaune aquatique n'ont été réalisées qu'à partir ces dernières décennies (LEDANT et VAN DIJK, 1977 ; JACOB, 1979 ; JACOB et JACOB, 1980). Mais les premiers travaux qui traitaient de l'avifaune Algérienne sont ceux de HEIM de BALSAC (1926). Par la suite d'autres études plus importantes ont été publiées par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) et ECHECOPAR et HÛE (1964). Il faut rappeler que les oiseaux de mer sont déjà abordés en Algérie par JACOB (1979, 1983), par JACOB et COURBET (1980) et par BOUKHALFA (1990). Par ailleurs, le recensement des oiseaux d'eau ont été menés à Boughzoul par JACOB et JACOB (1980), dans l'Ouest algérien par DOUMANDJI *et al.* (1988), et dans l'Est par HOUHAMDI et SAMRAOUI (2002), SAMRAOUI *et al.* (2006), SAMRAOUI (2007), SAMRAOUI et SAMRAOUI (2007), BELHADJ *et al.* (2007), HOUHAMDI et SAMRAOUI (2008), MENIAIA *et al.* (2014), et dans les hauts plateaux par MESBAH *et al.* (2014). Le statut phénologique et la reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco-complexe des zones humides de Sétif à était abordé par BAAZIZ *et al.*, (2011), ainsi que la typologie et la structure de l'avifaune de ZIBAN par FARHI et BELHAMRA (2010).

Dans le parc national de Chréa, aucune étude n'a été faite sur les peuplements d'oiseaux des zones humides du parc, mise à part de l'étude effectué par MAZARI (1995) sur l'avifaune du parc national de Chréa. C'est dans ce sens, que nous sommes penchés de travailler sur les oiseaux d'eau de quelques zones humides dans le cadre de la valorisation de la faune ornithologique algérienne, à savoir Oued Chiffa en face de ruisseaux des singes, le lac Taberkent, l'Oued Djer et la zone marécageuse à Oued Alleugue. Cette cotribution a pour objectifs :

- L'étude des zones humide algérienne et leur importance internationale ;
- La réalisation du dénombrement des oiseaux d'eau en particulier les migrateurs à a région d'étude ;
- La vérification de la présence des espèces nicheuse ;

Le présent manuscrit est structuré en trois chapitres dont le premier, décrit les zones humides, leur importance et les différentes espèces aviennes qui les abrite. Dans le second chapitre, la méthodologie adoptée pour le milieu d'étude et les principales stations, avec les méthodes d'échantillonnages du peuplement avien sont développés. Les résultats obtenus, ainsi que leurs discussions sont rassemblés au sein du troisième chapitre. Et enfin, le travail sera clôturé par une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre I : données bibliographiques

1.1- Généralités sur les zones humides

1.1.1.- Définition des zones humides

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau, elles écrêtent les crues et régulent les débits des fleuves, épurent les eaux des bassins versants et des cours d'eau (PEARCE et CRIBELLI, 1994), Elles font partie des écosystèmes les plus productifs au monde et leur richesse biologique est extraordinaire, car elles abritent une flore importante et accueillent une faune très diversifiée, notamment les oiseaux migrateurs (BONNET *et al.*, 2005). Selon la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA, 1992), tout « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire » dont « la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » est considéré comme une zone humide (JOHNSON, 2012). La convention de Ramsar (1971) met en évidence la zone humide comme étendue de marais (Fig. 1), de fagne, de tourbière ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires ou l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendus d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas six mètres .



Figure 1 – Marais ou lac de Réghaia (Photo : Bendjoudi D.)

1.1.2.- Principales zones humides en Algérie

Le recensement préliminaire effectué au milieu des années 1990 a dénombré 254 zones humides naturelles. Parmi elles, soixante peuvent être classées sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale. Aujourd'hui, avec les nouvelles connaissances, le nombre de zones humides dépasse le millier si l'on inclut oueds, grottes, oasis, dayas, et zones côtières, non comprises dans le premier inventaire.

L'Autorité de la convention de Ramsar en Algérie, la direction générale des forêts, a classé 26 sites sur la liste de la convention de Ramsar des zones humides d'importance internationale. Deux (02) en 1982, dix (10) en 2001 et 13 en 2003. Si l'on compte les seize nouveaux sites dont le classement est prévu en 2004, le nombre de zones humides internationales en Algérie atteindrait 42 avec une superficie de près de 3 millions d'hectares, soit 50% de la superficie totale estimée des zones humides en Algérie (Tab.1 et 2).

Tableau1 : Listing et superficie des sites proposés au classement sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale entre 1982 et 2003

Wilayas	Site	Superficie (ha)	Année d'inscription
El Tarf,	1. Lac Tonga	5	1982
	2. Lac Oubeira	170	1982
	3. Lac des oiseaux	8.900	1999
	4. Lac noir	2.700	2003
	5. Aulnaies d'AïnKhiar	2.200	2003
	6. Marais de la Mekhada	170	2003
Saïda, Nâama, El Bayadh	7. Chott Ech Chergui	855.500	2001
Skikda	8. Guerbes	42.100	2001
M'Sila et Batna	9. Chott El Hodna	362.000	2001
Illizi	10. Vallée d'Iherir	6.500	2001
Tamanrasset	11. Gueltates d'issikarassene	35.100	2001
	12. Gueltates d'Affilal	20.900	2003
El Oued et de Biskra	13. Chott Merouane et Oued Khrouf	337.700	2001
	14. Chott Melghir	551.500	2003
Alger	15. Lac de Réghaïa	842	2003
Jijel	16. Aulnaies d'AïnKhiar	170	2003

Nâama	17. Oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi	600	2001
	18. Lac de Béni Bélaïd	95.700	2003
	19. Cirque d'AïnOuarka	2.350	2003
Tlemcen	20. Grotte de GharBoumâaza	20.000	2003
Annaba	21. Lac de Fetzara	20.680	2003
Djelfa	22. Zehrez Chergui	50.985	2003
	23. Zehrez Gharbi	52.500	2003
Oran	24. Sebkhâ d'Oran	56.870	2001
Mascara, Oran et Mostaganem	25. Marais de la Macta	44.500	2001
Adrar	26. Oasis d'Ouled Saïd	25.400	2001

Tableau2 : Listing et superficie des sites proposés au classement sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale en 2004

Wilaya	Site	Superficie
Sétif	1. Sebkheth El Hamiet	2.509
	2. Sebkheth Bazer	4.379
	3. Chott El Beïdha-Hammam Essoukhna	12.223
Oum El Bouaghi	4. Garaet Annk Djemel-El Merhssel	18.140
	5. Garaet Guellif	24.000
	6. Chott Tinsilt	2.154
	7. Garaet El Taref	33.460
Tlemcen	8. Dayet El Ferd	3.323
Nâama	9. OglatEdaira (Aïn Ben Khelil)	23.430
Oran	10. Les Salines d'Arzew	5.778
	11. Le lac de Tellamine	2.399
El Tarf	12. Le Lac Mellah	2.257
Ghardaïa	13. Sebkheth El Meleh (Lac d'El Goléa)	18.947
Ouargla	14. Chott Oum Raneb	7.155
	15. Chott Sidi Slimane	616
	16. Chott Aïn El Beïda	6.853

1.1.3.- Intérêt des zones

Le bassin méditerranéen est riche en zones humides présentant de grandes valeurs écologiques, sociales et économiques (BRAUN-BLANQUET, 1936), liées aux caractéristiques du climat méditerranéen, (alternance au cours de l'année de phase de mise en eau, inondées en hiver,

asséchées en été) (BARBERO *et al.*, 1982), et abritent des populations animales et végétales hautement spécifiques (DWIGHT, 2001).

Les zones humides procurent un ensemble de services gratuits à la société. Même si on peut considérer que les zones humides sont au service des territoires, seule une bonne connaissance de leur fonctionnement permet de maintenir ce rôle dans le temps sans les surexploiter et sans les dégrader.

1.1.3.1.- Intérêt des zones humides de point de vue hydrologique

Selon HOLLIS (1990), l'eau est la force vive des zones humides, c'est aussi l'élément essentiel qu'elles ont en commun. Ainsi qu'elles remplissent de nombreuses fonctions utiles à l'homme.

En effet, elles renouvellent les eaux souterraines ainsi qu'elles assurent leur écoulement; elles interviennent par la rétention des eaux de pluies orageuses et désynchronisent les crues; elles stabilisent les berges et atténuent les forces érosives. Les zones humides captent les sédiments, retiennent et extraient les nutriments et jouent un rôle d'aire de détente, de repos et de loisirs (HOLLIS, 1986 ; CHARLEZ, 1999). Ces zones aussi importantes et riches soient-elles, ne sont pas à l'abri d'utilisations irrationnelles. En effet, elles sont privées de leur eau par des pompages excessifs et par la construction de barrages. Elles sont aussi complètement drainées au profit de l'agriculture (GHERZOULI, 2013).

1.1.3.2.- Intérêt des zones humides de point de vue économique

Les zones humides sont parmi les écosystèmes les plus productifs de la terre. On peut regrouper leurs caractéristiques en éléments, fonctions et attributs (BARBIER *et al.*, 1997) ; et pour mettre en relation économie et environnement, il faut donner une valeur aux biens environnementaux et donc aux différents services rendus par ce bien (BARRE *et al.*, 2004).

Une évaluation économique complète des zones humides suppose, tout d'abord, de connaître toutes les fonctions remplies par celles-ci ainsi que de savoir détecter les effets de ces fonctions pour finalement en déduire le service rendu et lui attribuer une valeur économique appropriée (GOFFE, 1994). De ce fait, les zones humides jouent un rôle économique dans la production de sel, la production de végétaux (plancton, roseaux, bois...) et d'animaux (poissons, coquillages, oiseaux...). Elles constituent le capitale pour le maintien de différentes activités du secteur économique telles que

la pêche, l'élevage des coquillages et des crustacés, la fabrication de matériaux de construction et l'agriculture (fourrage, pâturage...) (LAURANS, 2000). Selon BARNAUD et FUSTEC (2007), les économistes distinguent les valeurs d'usage, direct ou indirect et les valeurs de non-usage qui sont résumés comme suite (Fig. 2).

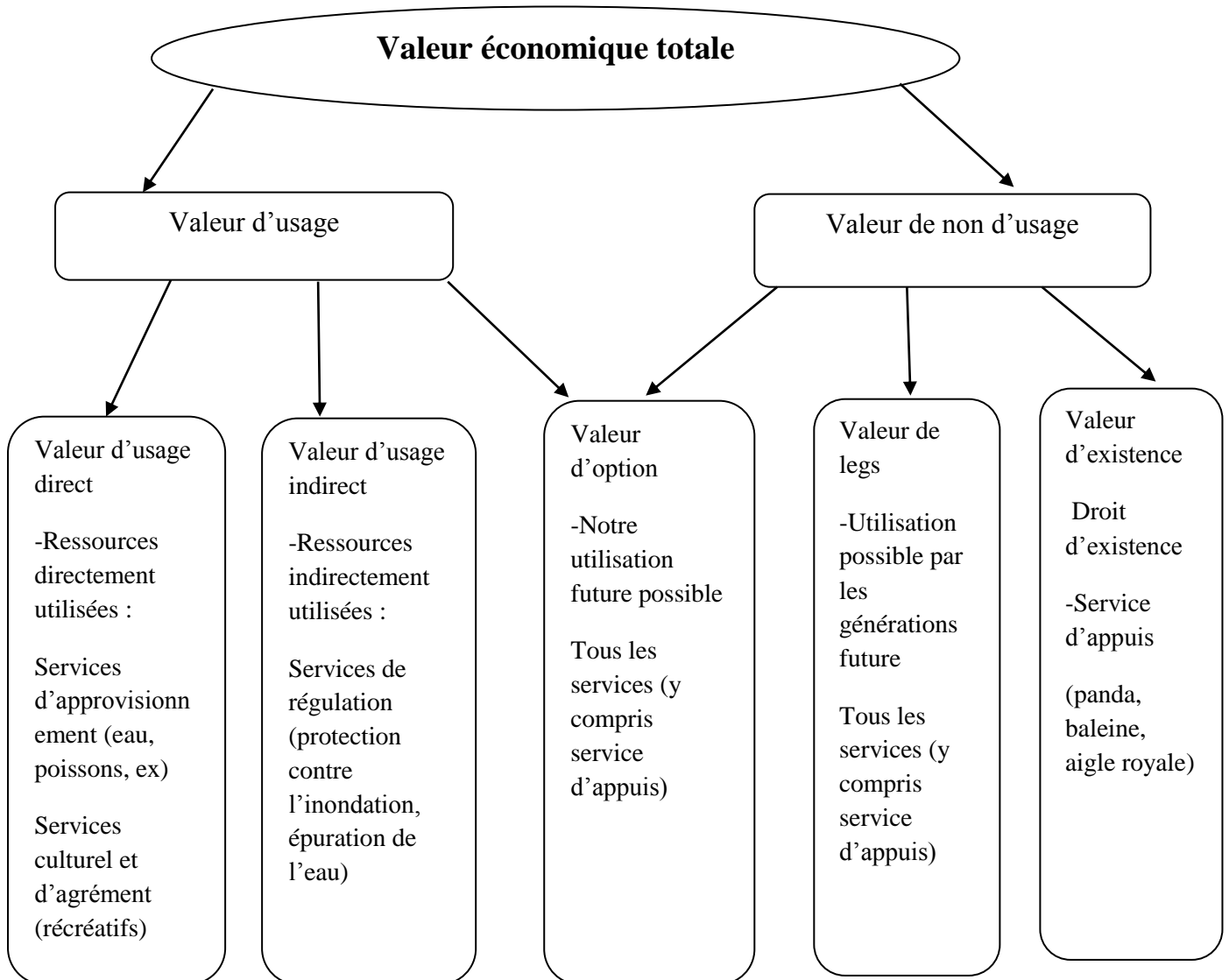


Figure 2 – Les valeurs d'usage direct ou indirect et les valeurs de non-usage

1.1.3.3.- Intérêt des zones humides de point de vue touristique

Les zones humides font partie intégrante du paysage et sont des éléments indissociables de l'identité locale et sont parmi les écosystèmes les plus diversifiés de notre planète. Elles jouent le même rôle que les forêts tropicales, en abritant d'innombrables espèces de plantes et d'animaux (JEAN et al., 2012), Elles constituent un atout important dans la valorisation touristique d'un

territoire et constituent des milieux pouvant être mis en valeur en parallèle différentes activités telles que la randonnée, la chasse, la pêche et autres activités sportives (BOURDIN, 2009).

Le tourisme a également des impacts positifs. Il peut contribuer à la conservation de l'environnement par des contributions financières, une meilleure prise de conscience environnementale, la protection et la préservation de la biodiversité, la création d'emplois (EPLER WOOD, 2002). L'industrie du tourisme, ayant pris conscience de la portée de ses impacts sur un plan mondial, se développe actuellement de manière à minimiser les impacts négatifs, dans le sens du développement durable. Un segment particulier du tourisme. Il faut noter que l'écotourisme, est présenté comme l'exemple même du tourisme responsable, qui soutient la préservation des ressources naturelles et culturelles des lieux de destination et qui améliore la qualité de vie des populations locales (DILYS *et al.*, 1997).

1.1.3.4.- Intérêt des zones humides du point de vue ornithologique

Le cycle biologique annuel des oiseaux en particulier du milieu aquatique connaît quatre grands événements, tel que la migration d'automne, la migration de printemps, la reproduction et la mue (FITER et ROUX, 1982). L'hivernage occupe une part importante dans ce cycle dont les prairies humides constituent un territoire d'accueil privilégié pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eaux (TESSON, 1990).

Les oiseaux herbivores comme les oies cendrées et les canards siffleurs exploitent directement la végétation des prairies humides. Les canards granivores comme les colverts, les pilets et les sarcelles d'hiver prélèvent les graines qui s'accumulent après de fortes inondations dans les dépressions restant humides (TESSON, 1990).

Les oiseaux d'eaux ont en commun d'avoir développé une anatomie, une morphologie et une physiologie adaptées à l'eau ou d'avoir élaboré des stratégies par rapport à la reproduction, à l'hivernage et la recherche de nourriture, favorisant leur existence dans ce type d'environnement (TAMISIER et DEHORTER, 1999).

Le système de classification, mis au point par Linné au XVIII^{ème} siècle, et qui est toujours utilisé. Ce système divise la classe des Oiseaux en deux sous-classes, les Ratites et les Carinates. Cette dernière comprend l'immense majorité des oiseaux actuels avec 20 ordres d'après BERNARD (1990). Il faut ajouter que l'ordre des Ansériformes regroupe des oiseaux palmipèdes caractérisés par une palmure des pattes et par un bec arrondi à l'extrémité (GEROUDET, 1988). Mais la réunion

des oiseaux sous cette caractéristique est assez superficielle, car on trouve dans les palmipèdes des groupes fort différents par leur biologie et leur anatomie, tels que les Canards, les Cormorans et les Grèbes par exemple (GEROUDET, 1988).

On distingue quatre types de palmures : la festonnée chez les Foulques, la lobée chez les Grèbes, la palmure proprement dite qui réunit les trois doigts antérieurs chez les Mouettes et les Anatidés. Et enfin la palmure totale entre les quatre doigts chez les Cormoran. Il faut attirer l'attention que les Canards plongeurs, le doigt postérieur est muni d'un lobe membraneux (Fig. 3).

Les oiseaux occupent l'ensemble des types de milieux humides de la région, certains y sont strictement inféodés et présentent des adaptations morphologiques (au niveau du bec et des pattes, Par exemple). Les oiseaux des zones humides se distinguent des autres oiseaux par leur dépendance plus ou moins marquée aux surfaces aquatiques (Clément, 2004).

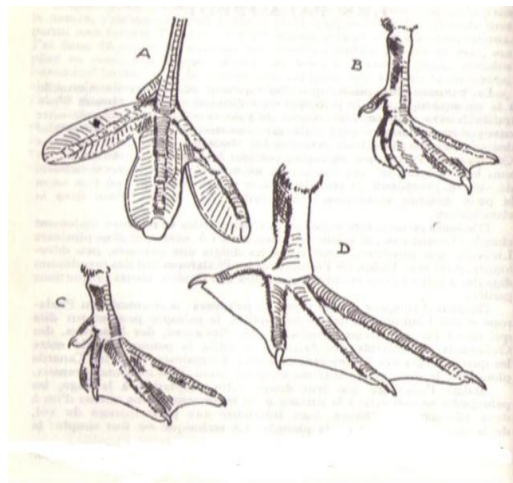


Figure 3 : Pattes de Palmipèdes. A. Grèbe huppé, B. Canard pilet (barboteur), C. Fuligule morillon (Plongeur), D. Cormoran (GEROUDET, 1988)

1.2.- Principales espèces d'oiseaux vivants dans les zones humides

Les zones humides hébergent une faune très diversifiée composée essentiellement par les invertébrés, les poissons, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Ce sont, toutefois les oiseaux représentés par plus de 120 espèces qui caractérisent véritablement les zones humides Algériennes (HAMZA et SLIMANI, 1989).

En Algérie, en plus des espèces d'oiseaux sédentaires et migratrices estivantes, les milieux humides accueillent chaque année des centaines de milliers d'oiseaux hivernants appartenant,

essentiellement, aux familles des Anatidés avec les Canards et les Oies, des Rallidés notamment les foulques macroules, ainsi le groupe des limicoles ou les petits échassiers (BELLATRECHE et OCHANDO, 1987) et les rapaces tels que le busard des roseaux et le balbuzard pêcheur (DUGAN 1985).

La famille des Anatidés regroupe la sous-famille des Anséranatinés qui ne présentent qu'une mue annuelle et regroupent les Cygnes, les Oies, les Bernaches. Et la sous-famille des Anatinés qui est caractérisée par l'existence d'une double mue annuelle et un dimorphisme sexuel très fréquent (Fig. 4,5 et 6). Elle inclut tous les autres types de Canards groupés en différentes tribus se différenciant surtout par leur mode de vie (Tab.3).

Tableau 3 : Synthèse sur les Anatidés d'Algérie

Sous-famille	Tribu	Espèce	Nom vernaculaire
Anseranatinae	Anserini (Cygnes, Oies et Bernaches)	<i>Cygnus olor</i> <i>Cygnus cygnus</i> <i>Cygnus columbianus</i> <i>Anser fabalis</i> <i>Anser albifrons</i> <i>Anser anser</i> <i>Branta leucopsis</i> <i>Branta bernicla</i> <i>Branta ruficollis</i> <i>Alopochen aegyptiaca</i>	Cygne tuberculé Cygne sauvage Cygne de Bewick Oie des moissons Oie rieuses Oie cendrée Bernache nonnette Bernache cravant Bernache à cou roux Ochette d'Égypte
Anatinae	Tadornini (Tadornes)	<i>Tadorna tadorna</i> <i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne de Belon Tadorne casarca
	Anatini (Canards de surface)	<i>Anas penelope</i> <i>Anas platyrhynchos</i> <i>Anas querquedula</i> <i>Anas crecca</i> <i>Anas acuta</i> <i>Anas strepera</i> <i>Anas clypeata</i> <i>Anas discor</i> <i>Marmaronetta angustirostris</i>	Canard siffleur Canard colvert Sarcelle d'été Sarcelle d'hiver Canard pilet Canard chipeau Canard souchet Sarcelle à ailes bleues Sarcelle marbrée
	Somaterniini	<i>Somateria mollissima</i>	Eider à duvet
	Aythiini (Fuligules)	<i>Netta rufina</i> <i>Aythya ferina</i> <i>Aythya fuligula</i> <i>Aythya collaris</i> <i>Aythya nyroca</i> <i>Aythya marila</i>	Nette rousse Fuligule milouin Fuligule morillon Fuligule à bec cerclé Fuligule nyroca Fuligule milouin

	Mergini Macreuse, Garrots, Harles)	<i>Melanittanigra</i> <i>Melanittafusca</i> <i>Bucephalaclangula</i> <i>Mergusalbellus</i> <i>Merguserrator</i> <i>Mergusmerganser</i>	Macreuse noire Macreuse brune Garrot à oeil d'or Harle piette Harle huppé Harle bièvre
	Oxyurini (Erismature)		Erismature à tête blanche Erismature rousse

(Isenmann et Moali, 2000 ; Houhamdi et Samraoui, 2001)



Figure 4 : Canard colvert (HEINZEL *et al.*, 2005)

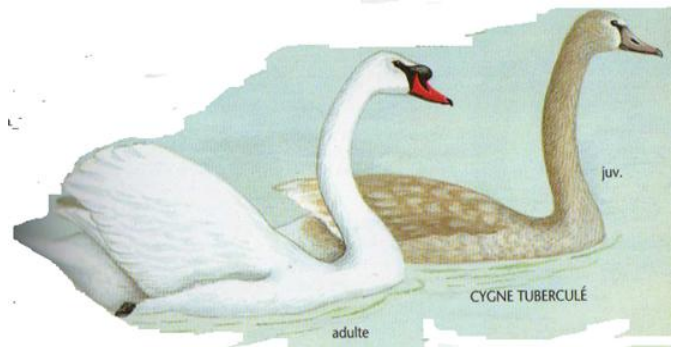


Figure 5 : Cygne tuberculé (HEINZEL *et al.*, 2005)



Figure 6 : Les oies cendrées (HEINZEL *et al.*, 2005)

Les zones humides des hauts plateaux de l'Est algérien hébergent une population d'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) (Fig. 7). Son effectif d'après HOUHAMDI *et al.* (2009), varie entre 2007 et 2008, d'une part, suite à la sécheresse qu'a connue l'Afrique du Nord et, d'autre part, à cause du pompage intensif et continu de l'eau des garaets, pour l'irrigation, la majorité des

zones humides se sont asséchées dès le mois de mai. Ce phénomène a impliqué une diminution du nombre de cas de nidification qu'il existe que 5 nids en 2007 et 3 en 2008) à l'étang de Timerganine qui constitue le principal site de reproduction.



Figure 7 : Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) (HEINZEL *et al.*, 2005)

Il est à noter que l'Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) présente une aire de répartition géographique discontinue qui s'étend du sud de l'Europe à l'Asie Centrale (CRAMP *et al.*, 1977), lors d'une étude par BELHADJ *et al.* (2007) sur les hérons arboricoles du lac Tonga, ces auteurs ont découvert 25 nids d'Ibis falcinelles. Durant la même année, ils ont noté également la nidification de cette espèce au Marais de la Mekhada. Après l'Espagne et la France, l'Algérie représente donc une nouvelle zone de reproduction de *Plegadis falcinellus* (BELHADJ *et al.*, 2007).

1.3.- Les menaces aux zones humides

Malgré l'importance des zones humides dans les processus vitaux et l'accueil de poissons et d'oiseaux, de nombreuses menaces pèsent sur ces zones (NICHANE et KHELIL, 2015), tel le pompage excessif, la construction irréfléchie de barrages provoquant le drainage au profit de l'agriculture. BARHOUMI *et al.* (2004) notent que les zones humides sont utilisées comme décharge publique et de lieux de rejets des eaux usées, et de décharge de matériaux ferreux, de débris, de gravats et d'ordures. Selon ZAAFOUR (2012), comme beaucoup de pays, certaines zones humides Algériennes sont menacées par plusieurs facteurs, dont les plus importants sont donnés comme suite :

- Le manque d'entretien et le développement excessif des roseaux, phragmites et algues,
- La chasse et le braconnage qui déciment la faune des zones humides,
- Le surpâturage qui entraîne la disparition du couvert végétal,

- Le phénomène d'eutrophisation,
- Le tourisme.

1.3.1.- Menaces aux zones humides sur la flore et la faune

Les zones humides se distribuent le long de toute la zone côtière de la mer Méditerranée d'une manière non équitable. Malheureusement il n'existe pas de répertoire intégré des zones humides dans la région (PAPAYANIS, et SALATHE, 1999), Il y a eu plusieurs tentatives d'établissement de listes d'espèces en danger en Méditerranée qui ont rencontré différents degrés de critique, les Aires Spécialement Protégées et la Diversité Biologique en Méditerranée, adopté en Novembre 1996, prévoit une telle liste d'accord général (Tableau 4).

Tableau 4 - Espèces menacées prioritaires (conformément au Protocole sur les Aires Spécialement Protégées et la Diversité Biologique en Méditerranée, 1996)

Espèces endémiques de poissons d'eau douce	Priorités par pays
<i>Chondrostoma knrei</i> (Neretvian Nase)	Bosnie Herzégovine
Dans les eaux sous terraines de la Croatie <i>Aulopyge hungeli</i> (Dalmacian Barbelgudgeon) <i>Chondrostoma phoxius</i> (Minnnow Nase) <i>Knipowischia punctatissima</i> (Vrgorac Goby) <i>Leuciscus polylepis</i> (Vandoise de Croatie) <i>Leuciscus svallizae</i> (Vandoise des Balkan) <i>Leuciscus ukliva</i> (Vandoise de Cetina)	Croatie
<i>Phoxinellus sp.</i> (Viron) <i>Aphanius iberus</i>	Espagne
Amphibiens, Lézards et Reptiles	
<i>Podarcis milliselenis</i> <i>Proteus anguinus</i> (Olm) <i>Triturus vulgaris subsp. schreberi</i> (Triton lisse)	Croatie
<i>Cheloniamydas</i> (Tortue verte) <i>Dermochely scoriacea</i> (Tortue à arrière en cuir)	
<i>Testudo kleinmanni</i> (Tortue d'Egypte)	Egypte

Espèces d'oiseaux	
<i>Calonectris diomedea</i> (Puffin de CORY) <i>Falco eleonora</i> (Faucon d'Eléonore) <i>Hdrobates pelagicus</i> (oiseaux des tempêtes) <i>Phalacrocorax aristotelis</i> (Cormoran Européen) <i>Larus audouinti</i> (Mouette Audouin) <i>Numenius tenuirostris</i> (Courlis élané) <i>Pandion haliaetus</i> (Orphée) <i>Pelecanus crispus</i> (Pelican dalmacien) <i>Pelecanus onocrotalus</i> (grand Pélican blanc) <i>Phalacrocorax pygmeus</i> (Cormoran pygmée) <i>Phoenicopterus ruber</i> (grand flamand) <i>Puffinus yelkouan</i> (Puffin yelkouan) <i>Sterna albifrons</i> (petite Sterne) <i>Sterna sandvicensis</i> (Sterne sandwich)	
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i> (Cormoran) <i>Puffinus mauretanicus</i> (Puffin des Baléares)	Algérie, Libye, Espagne, Tunisie
<i>Sterna bengalensis</i> (petite Sterne à crête)	Libye
Mammifères	
<i>Lutra lutra</i> (loutre) <i>Lynx pardinus</i> (Lynx ibérien)	Espagne
<i>Canis aureus Arvicanthis</i> (Rat du Nil)	Albanie, Egypte, Grèce, Turquie
<i>Felischaus</i> (Chat de la jungle) <i>Gazella dorcas dorcas</i> (Gazelle Dorcas) <i>Hermestes ichneumon</i> (Mangouste d'Egypte) <i>Hystrix indica</i> (Porc épic) <i>Merone sacramenti</i> <i>M. tristrami</i> <i>Vormela peregusna</i> (Mouflette marbrée)	Egypte

Chapitre II : Matériel et méthodes

La présente étude porte sur le dénombrement des oiseaux hivernants dans quelques zones humides du parc national de Chr ea. Il s'agit de : lac de Tamezguida, Oued Chiffa en face de ruisseau des singe, lac de Taberkent, la zone marécageuse de Oued Alleug, Oued Djer. Les comptages sont réalisés en janvier, mars et avril 2014, et en janvier et avril 2015.

2.1.- Présentations de la région d'étude " Le Parc National de Chr ea ".

2.1.1.- Localisation du parc national de Chr ea (PNC).

Selon la direction générale des forêts, le Parc National de Chr ea, situé à 50 km au sud-ouest d'Alger (36 19' / 36 30' N ; 2 38' / 3 02' E), il s'étend en écharpe sur 26587 ha, le long des parties centrales de la chaîne de l'Atlas Tellien. Le parc domine vers le Nord, l'opulente plaine de la Mitidja ou s'agencent tel un puzzle, les riches terroirs agricoles de l'avant pays, le bourrelet anticlinal du Sahel sillonné en profondeur par l'imposante cluse de l'Oued Mazafran, et les monts du Djebel Chenoua, formant une véritable barrière perpendiculaire à l'Atlas blid en incrustée à la fois dans la chaîne de l'Atlas et dans la mer Méditerranée (Fig8).

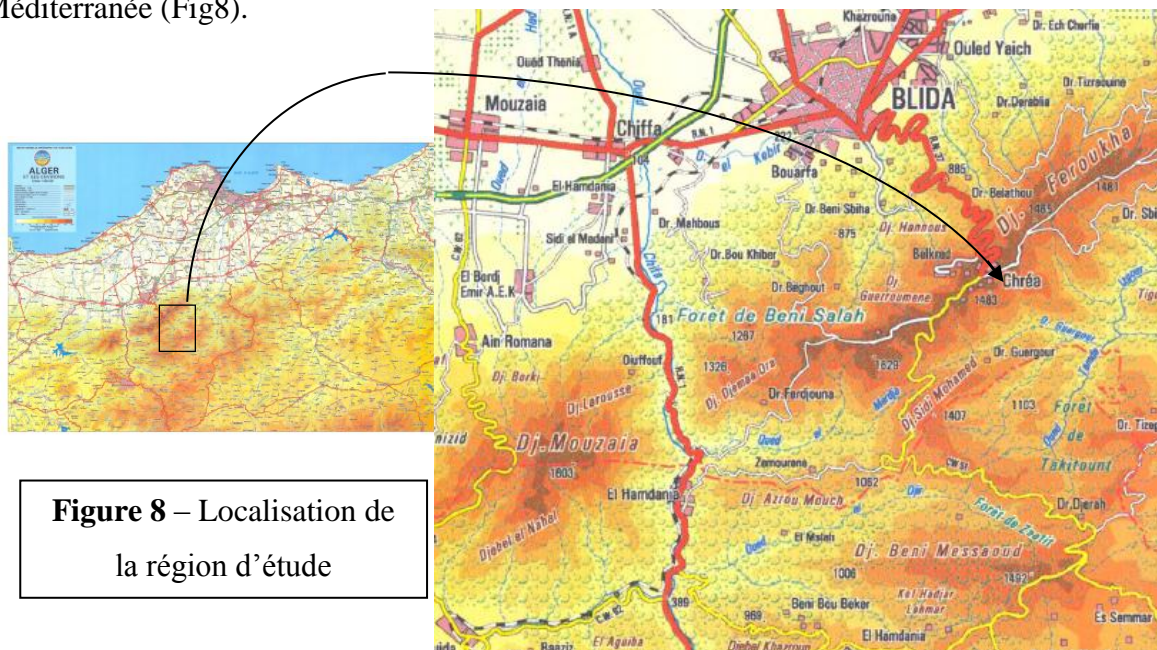


Figure 8 – Localisation de la région d'étude

Vers le sud, la vue plongeante domine à l'avant plan, l'anticlinal de Takitount, le col de Talakat, les talwegs des Oueds Mektaa et Merdja, et s'étale en profondeur par temps visible sur les hautes plaines du Titteri

Vers l'ouest, le PNC révèle un large horizon, étendu aux montagnes du massif du Dahra et de toute la terminaison orientale de l'Ouarsenis et par temps clair les cimes visibles du mont Zaccar

Et vers l'est, la vue découvre au premier plan, la chaîne des Bibans, et les hauteurs de la chaîne kabyle en particulier celles du Djurdjura.

Situé à mi-distance entre Blida et Médéa, le PNC chevauche entre la wilaya de Blida (17937 ha) qui regroupe des djebels Mouzaia, Guerroumane et Ferroukha situés successivement et la wilaya de Médéa (8 650 ha) qui regroupe en particulier les reliefs méridionaux des djebels Mouzaia, les versants nord et sud et adrets des djebels AzrouMouch, de Sidi Mohamed, ainsi que toutes les topographies de Koudiat El Kalàa, Koudiat Alloua, et Koudiat El Guettara.

2.1.2. – Environnement et patrimoine.

2.1.2.1.- Données climatiques.

a.- Les températures : Le Parc National de Chréa est compris entre les isothermes 8 et 11°C de températures moyennes annuelles, les sommets étant plus froids et les piémonts plus chauds. Pour ce qui est des températures moyennes mensuelles, leur minimum se situe toujours en janvier pour toutes les stations. Les températures les plus basses sont enregistrées à Chréa avec 3°C. Le maximum a lieu généralement en août. La station de Chréa s'avère plus fraîche que les autres en été.

Les températures maximales moyennes, du mois le plus chaud (M), varient entre 26.3° C. et 33.6°C., et les températures minimales moyennes du mois le plus froid (m) oscillent entre 0.4° C et 7.3°C.

b.- Les précipitations : Le PNC est compris entre les isohyètes 760 et 1400 mm/an de précipitations moyennes annuelles. Pour les précipitations journalières, il a été dénombré sur la base de 30 années d'observation (tab. 4). Dans l'ensemble, les moyennes mensuelles des précipitations annuelles sont plus importantes dans les stations situées sur le versant Nord Ouest que dans les stations situées sur le versant Sud Est. Les stations les plus arrosées font face aux vents humides venant du Nord Ouest.

c.- La neige : La couche de neige qui en moyenne est de 15 à 20 cm, atteint parfois 50 cm. Les moyennes annuelles des jours d'enneigement dans le PNC, atteignent la fréquence moyenne de 26 jours pour Chréa, et de 20,2 jours pour le lac de Mouzaia.

Tableau 5: Les précipitations mensuelles à Chréa (1999 et 2009)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	M.AN.
1999	158.69	133.9	83.46	15.70	23.50	5.57	0.00	15.07	11.79	48.23	74.62	255.66	68.85
2000	10.26	2.63	6.92	39.31	21.57	0.00	0.70	1.31	16.20	93.13	159.58	43.47	32.92
2001	316.23	53.85	2.82	102.68	32.38	0.20	0.50	1.41	49.12	4.14	82.29	70.72	59.67
2002	79.50	27.08	73.87	37.48	19.83	0.50	7.13	11.95	9.53	28.44	206.98	200.62	58.57
2003	300.53	226.7	10.45	124.36	39.63	6.56	4.23	24.61	61.20	82.72	160.07	184.33	102.11
2004	78.77	58.70	80.98	67.15	115.20	7.52	3.02	3.93	29.38	40.77	133.93	181.83	66.51
2005	34.52	79.69	22.01	11.61	1.01	0.00	0.00	0.00	6.18	89.54	53.72	62.55	30.06
2006	99.84	50.12	22.70	6.14	95.10	1.00	5.10	3.03	68.08	1.00	11.47	104.66	39.02
2007	14.47	59.78	279.1	154.78	19.87	1.00	0.00	8.15	5.06	40.31	139.22	49.89	64.30
2008	10.47	9.39	60.66	5.12	51.98	12.7	2.02	0.00	33.08	30.54	51.96	95.47	30.28
2009	122.78	13.58	40.46	108.29	27.15	0.00	8.22	2.01	50.67	19.12	54.61	62.67	42.46
M.M.	111.46	65.04	62.13	81.15	40.88	3.19	2.81	6.50	30.93	43.45	102.59	119.22	

M.A. : Moyenne annuelle ; M.M. : Moyenne mensuelles

d.- Le vent (sirocco) : Dans le PNC, ce sont les vents du Nord-Ouest qui prédominent. En ce qui concerne le sirocco, il se manifeste un à trois jours/an.

e.- Le brouillard : Le brouillard est relativement fréquent dans les parties hautes du Parc national qui sont souvent plongées dans les nuages. Pour le col de Chréa, les observations faites sur une dizaine d'années seulement ont donné 104 jours/an de brouillard.

f.- La gelée et la grêle : Les gelées blanches se manifestent surtout en septembre. Elles apparaissent en automne et disparaissent au début du printemps (fin Mars ; début Avril). Le risque de gelées blanches commence lorsque le minimum moyen tombe au dessous de 10   C. Quant à la grêle, elle tombe durant presque toute la période allant de Décembre    Mars (Lac de Mouzaia, HakouFerraoun, Médéa).

2.1.2.2. - Etages bioclimatiques.

L'analyse des facteurs climatiques nous révèle trois étages bioclimatiques à savoir bioclimat subhumide et humide doux et chaud ; bioclimat subhumide et humide tempéré et frais, localement semi aride frais ; et bioclimat essentiellement perhumide frais couvrant les altitudes supérieures (1200-1300 m).

a.- Bioclimat subhumide et humide doux et chaud : correspond à l'étage thermoméditerranéen où l'altitude moyenne est de 0 à 600 m. Il se localise sur le versant Nord (djebel Feroukha, djebel Tamezguida). Cet étage se caractérise par les formations qui se trouve au-dessus des gorges de la Chiffa, à Sidi el Madani et Sidi Zeghaimi. Dans cette région du subhumide doux où se manifestent les influences maritimes, le thuya y est très répandu.

b.- Bioclimat subhumide et humide tempéré et frais, localement semi aride frais : C'est l'étage qui possède la plus grande extension territoriale au niveau du parc. Il correspond à l'étage méso méditerranéen, caractérisé par une présence massive de chênes sclérophylles.

c.- bioclimat essentiellement perhumide frais couvrant les altitudes supérieures (1200-1300m) : Il s'agit de l'étage supraméditerranéen, cantonné principalement sur les versants nord du djebel Mouzaia et de Chréa. Il permet le développement des formations sylvestres, forêts caducifoliées, la zenaie, l'érablière et la cédraie.

2.1.3.- Les zones humides signalées dans le parc national de Chréa.

Dans le parc national de Chréa, différentes zones humides qui sont l'objet de la présente étude sont présentées comme suite :

- Oued chiffa (en face de ruisseau des singes) 36° 24' 05'' / 2° 45'
- Taberkent « lac Bouarousa »
- Lac tamesguida
- Station d'épuration des eaux d'Oued Djer
- Zone marécageuse inondée d'Oued el Alleug

2.2.- Matériel utilisé pour le dénombrement des oiseaux d'eaux.

2.2.1.- Paire de jumelles.

Sur terrain, les jumelles sont essentielles pour compter les oiseaux d'eau dont les modèles de type (8 x 30), (8 x 40), (10 x 40) et (10 x 50) sont les plus fréquemment utilisés par les ornithologues. Le premier nombre indique le grossissement des jumelles (8x or 10x) et le second représente le diamètre des objectifs en millimètres (BIBBY et HILL, 2000). Ces caractéristiques donnent des indications sur la capacité à collecter la lumière et sur la taille des jumelles. Un grossissement supérieur à 10x est rarement utile, car il est alors difficile d'obtenir une image stable dans les jumelles. Par ailleurs, un objectif de diamètre inférieur à 30mm est moins performant dans des conditions de faible lumière, et un objectif de diamètre supérieur à 50mm est trop encombrant pour la plupart des utilisateurs. Si l'argent est disponible, la plus grande robustesse et la supériorité optique des jumelles haut de gamme justifient leur achat en dépit du surcoût.

2.2.2.- Longue-vue.

L'identification et le comptage des oiseaux sont généralement plus précis avec l'utilisation d'une longue-vue montée sur un trépied (GILBERT et *al.*, 1998).

Pour de nombreux sites, la longue-vue n'est pas indispensable. En revanche, pour les sites de grandes dimensions où les oiseaux sont généralement observés à plus de 500m, il est préférable d'utiliser à la fois des jumelles et une longue-vue (Fig. 9). Lors des comptages, il est préférable d'avoir un champ de vision assez large et il est donc préférable d'utiliser une longue-vue avec un grossissement de 20x ou 30x (Hill et *al.*, 2005).

La qualité optique des zooms est rarement comparable à celle des lentilles fixes et les zooms ont généralement un champ de vision plus restreint. Cependant, les zooms sont plus flexibles et leur plus fort grossissement (jusqu'à 60x) peut s'avérer utile pour lire le numéro de bague d'un oiseau marqué ou pour faciliter l'identification d'une espèce distante et difficile (KOMDEUR et *al.*, 1992).



Figure 9 : Longue vue à trépied (Photo originale)

2.2.3.- Le guide ornithologique.

Les guides se rapportant à l'ornithologie et à l'identification des oiseaux recensés dans la région d'étude. Et sont intéressants à plusieurs niveaux, le descriptif des différentes espèces, familles et ordres. D'autre part ce guide est pourvu d'un index des noms en Latin (noms scientifiques).

Dans le présent travail, nous avons utilisés le guide ornithologique Heinzl *et al.* (2005) qui traite sur les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du moyen orient.

2.3.- Méthodes d'échantillonnage.

Les deux méthodes les plus communément utilisées pour l'étude du rythme d'activité des oiseaux d'eaux en particulier les anatidés sont l'animal focal sampling ou FOCUS et l'instantaneous scan sampling ou SCAN.

2.3.1.- Méthode FOCUS.

L'échantillonnage focalisé implique l'observation d'un individu pendant une période prédéterminée, pendant laquelle les activités sont enregistrées de manière continue. Les résultats obtenus sont par la suite arrangés afin de déterminer le pourcentage de temps de chaque comportement (ALTAMANNE 1974). Cette observation continue permet d'enregistrer certains comportements qui ne sont pas toujours fréquents, tels que l'exhibition sociale et l'agression, mais elle comporte certains inconvénients comme la fatigue de l'observateur, la sélection aléatoire des individus spécialement à partir d'un grand groupe et surtout la perte d'observation d'oiseaux focalisés pénétrant soit dans la végétation dense ou dans un groupe nombreux (BALDASSARE *et al.*, 1988). Cette méthode est de ce fait

appropriée à l'étude du comportement de petits groupes d'oiseaux et sur des surfaces réduites. Bien qu'elle permette d'étudier un échantillon restreint des populations d'oiseaux sur un site. Cette technique permet d'avoir un meilleur suivi, définit et valorise mieux les différentes activités manifestées. Les pertes "continuelles" d'observation ont été signalées à plusieurs reprises et jusqu'à présent la seule solution est prescrite dans la méthode Focal-switch sampling ou SWITCH (LOSITO *et al.*, 1989) où chacune d'elle est automatiquement remplacée par un autre individu du même groupe manifestant la même activité.

2.3.2.- Méthode SCAN.

Cette méthode se base sur l'observation d'un groupe d'oiseaux et permet d'enregistrer les activités instantanées de chaque individu puis, grâce à des transformations mathématiques, fait ressortir le pourcentage temporel de chacune d'elles (ALTMANN, 1974). Elle présente l'avantage d'être la seule méthode appliquée dans des sites à végétations denses où les oiseaux d'eau (surtout les anatidés) ne sont pas toujours observés durant de longues périodes (limite de l'échantillonnage focalisé). Elle élimine aussi le choix orienté d'individus (BALDASSARE *et al.*, 1988).

2.4.- Analyse de la Structure du peuplement avien.

En dénombrant à l'intérieur du peuplement le nombre total d'espèces qui le compose et les effectifs des populations de chaque espèce, il sera possible de décrire la structure de tout le peuplement à travers des paramètres telles ; la richesse totale et moyenne, la fréquence centésimale ou l'abondance relative, l'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équirépartition, la répartition spatiale, le coefficient de similarité enfin le coefficient d'homogénéité.

Dans cette partie, les paramètres de caractérisation du peuplement utilisés dans la présente étude sont définis.

2.4.1. – Richesse totale (S).

La richesse totale **S** d'un peuplement, c'est le nombre total des espèces de ce peuplement au niveau d'un écosystème donné (RAMADE, 1984). Pour BLONDEL (1975) **S** est le nombre total des espèces contactées au moins une fois au terme des **N** relevés. Dans le

présent travail il s'agit de déterminer le nombre des espèces d'oiseaux vivant dans les zones humides du parc national de Chréa.

2.4.2. – Richesse moyenne (s).

La richesse moyenne d'un peuplement **S_m** est le nombre moyen des espèces observées dans un ensemble de n stations (MULLER, 1985). Ce paramètre permet de calculer l'homogénéité du peuplement. La richesse s est donner selon la la formule suivante BLONDEL (1979) :

S_m = Si / N dont **Si** est la somme des espèces notées à chacun des relevés **1, 2, 3,N**.

De même cet indice écologique est utilisé pour reconnaître le nombre moyen des espèces aviennes fréquentant les zones humides du PNC.

2.4.3.- Fréquences centésimales (F) ou abondances relatives (AR).

La fréquence centésimale **F** est le pourcentage des individus d'une espèce **ni** par rapport à l'ensemble des individus **N** toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971). Dans le cas présent F est utilisé pour l'étude de l'avifaune des zones humides du PNC.

2.4.4.- Indice de diversité de Shannon-Weaver.

L'indice de diversité de Shannon (H') mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (BLONDEL, 1995).

L'indice de Shannon-Weaver peut être calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i, \text{ dont } q_i = n_i / N$$

n_i : Effectif de l'espèce n.

N : Effectif total du peuplement.

Une communauté est d'autant plus diversifiée que la valeur de H' sera plus grande. Dans le cas présent H' est appliqué à l'étude de la diversité du peuplement d'oiseaux d'eaux du parc national de Chréa.

2.4.4.- Equitabilité ou équirépartition.

L'indice d'equitabilité (E) permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas connaître. L'equitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984).

L'indice de l'equitabilité peut être calculé par la formule suivante :

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

H' = indice de diversité

S = Richesse totale

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

Dans le cas présent travail, E est appliqué aux effectifs des espèces aviennes recensées dans les zones humides du PNC.

2.4.5. – Coefficient de similarité

Afin de juger de la similitude de deux biotopes, il est possible d'utiliser le quotient de similarité de SOERENSEN (1948) cité par BACHELIER (1978) :

$$Q_s = \frac{2c}{a + b} \times 100$$

a et b sont les nombres d'espèces présentes dans les milieux respectivement a et b , et c 'est le nombre d'espèces communes aux deux milieux. En effet, le quotient Q_s varie entre 0 et 100. S'il est nul, la similarité est absente entre les deux milieux. S'il est égal à 100, les milieux

sont identiques (BACHELIER, 1978). Dans le cas présent, cet indice est appliqué entre les différents sites du PNC, soit une seule pour chacune des sites du parc national de Chréa.

2.4.6.– Coefficient d’homogénéité

Le coefficient d’homogénéité permet de mesurer dans sa globalité le degré d’homogénéité d’un peuplement. Il est calculé grâce au rapport $T = (100 \times s) / S$, c'est-à-dire à partir de l'écart de la richesse moyenne à la richesse totale. Plus cet écart est important, plus le nombre des espèces rares est élevé et plus le peuplement est hétérogène (BLONDEL et *al.*, 1981). En effet dans une comparaison de peuplements le rapport T est d'autant plus grand que l'homogénéité est importante.

Chapitre III : résultats et discussion

Dans ce chapitre seront abordés les résultats et discussions des espèces d'oiseaux recensées dans différentes zones humides du parc national de Chréa

3.1.- Résultats et discussion.

3.1.1.- Etude du peuplement d'oiseaux d'eaux dans le Parc National de Chréa.

Dans le tableau suivant la liste des espèces oiseaux d'eaux inventoriée dans les zones humides du parc national de Chréa est présentée.

Tableau 06 : Liste d'espèces aviennes recensées dans la région d'étude en fonction de leurs Statuts phénologiques et leurs origines biogéographiques

Noms scientifiques	Non vernaculaire	Phénologie	biogéographie
Anatidae			
<i>Anas platyrhynchos</i> (Linné, 1758)	Canard col vert	Mh	H
<i>Anas crecca</i> Linné 1758	Sarcelle d'hiver	Vp	H
Ardeidae			
<i>Bubulcus ibis</i> (Linné, 1758)	Héron garde bœuf	Mp	IA
<i>Ardea cinerea</i> Linné, 1758	Héron cendré	Mh	P
<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette garzette	Mh	AM
Rallidae			
<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)	Gallinule poule d'eau	S	C
<i>Fulica atra</i> (Linné, 1758)	Foulque macroule	Mp	P
Scolopacidae			
<i>Tringa erythropus</i> (Pallas, 1764)	Chevalier arlequin	Vp	P
Recurvirostridae			
<i>Haematopus haematopus</i> (Linné, 1758)	Echasse blanche	Mh	P
Podicipedidae			
<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux	Mh	AM
Falconidae			
<i>Falco tinnunculus</i> Linné, 1758	Faucon crécerelle	Mp	AM
Turdidae			
<i>Saxicola torquatus</i> (Linné, 1766)	Traquet pâtre	S	P
Motacillidae			

<i>Motacilla alba</i> (Linné, 1758)	Bergeronnette grise	Mh	P
-------------------------------------	---------------------	----	---

Abréviations :

Mh : Migrateur hivernant

P : Paléarctique

Mp : Migrateur partiel C : Cosmopolite

AM : Ancien monde

S : Sédentaire IA : Indo-africain

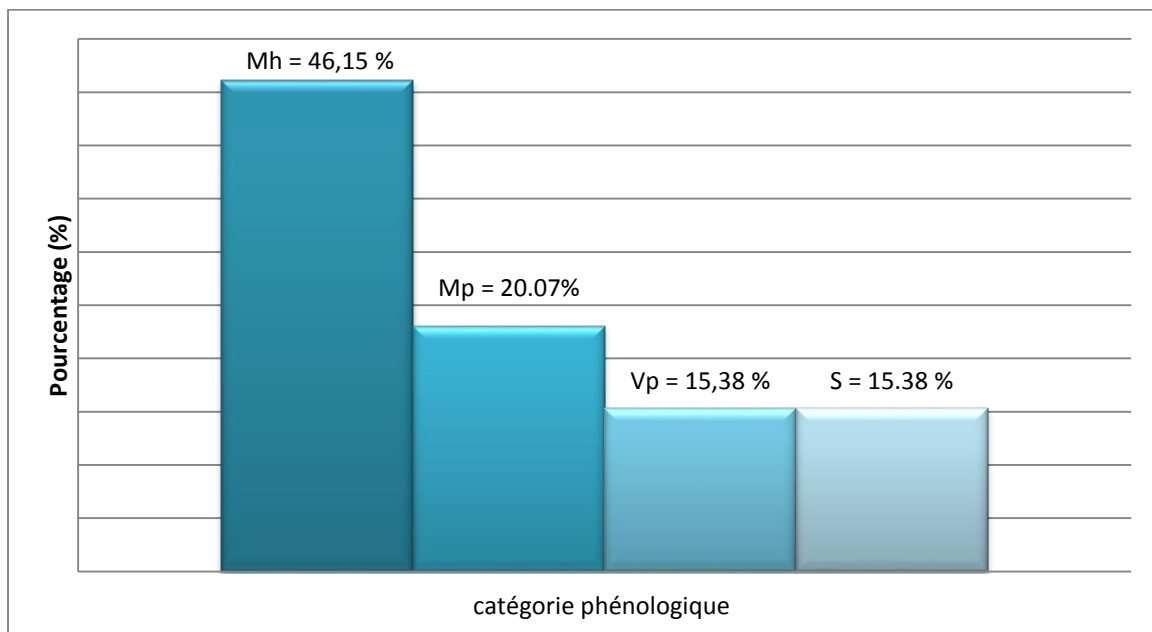
H : Holarctique

Vp : Visiteur de passage

D'après les résultats obtenus concernant le recensement d'oiseaux d'eaux dans quelques zones humides du parc national de Chréa nous a permis de recensé 13 espèces, qui se répartissent en 9 familles. La famille des Ardeidae est bien représentée avec trois espèces à savoir *Bubulcus ibis*, *Ardea cinerea* et *Egretta garzetta*. Suivie par la famille des Anatidae et les Rallidae avec deux espèces pour chacune. Les autres familles sont représentées par une seule espèce seulement.

3.1.2.- Statuts phénologiques et origines biogéographiques des espèces aviennes**Recensées dans la région d'étude**

Les pourcentages des espèces d'oiseaux trouvés dans les zones humides du PNC en fonction du statut phénologique et de l'origine biogéographique sont présentés dans les figures 10 et 11.

**Figure11 : Statut phénologique des espèces aviennes dans le PNC**

Sur 13 espèces d'oiseaux inventoriées, les migrateurs hivernants sont fortement représentés avec 46,15 %. Ils sont suivis par les migrateurs partiels (23,07%), et les visiteurs de passage (15,38) (Fig. 10). Par ailleurs les oiseaux sédentaires sont faiblement représentés (15,38), Beaucoup de travaux qui imposent leur importance sur la phénologie avienne comme l'étude faite sur l'avifaune de la Mitidja par **BENDJOUDI (2008)**, qui a trouvé 60 espèces (48 %) sont des sédentaires. Les migrateurs estivants sont plus faiblement représentés avec 25 espèces (20 %). Il en est de même des migrateurs hivernants (17 espèces, 13,6 %) et pour les visiteurs de passage (15 espèces, 12 %). Enfin les 8 dernières espèces sont migratrices partielles (6,4 %). L'analyse phénologique de la zone humide Zehrez (Djelfa), effectuée par **DERADJI et al. (2013)** à montrer que les espèces nicheurs sédentaires dominent avec 45%, contre 23% d'espèces qui peuvent avoir les deux statuts ; visiteur de passage et hivernant. Par ailleurs les oiseaux strictement hivernants sont représentées par une fréquence de 14%. Il est à mentionner que l'avifaune de Ziban à Biskra (**FARHI et BELHAMRA, 2010**) compte 64 espèces nicheuses dont 46 espèces nicheuses sédentaires, 17 espèces nicheuses migratrices et une (01) espèce nicheuse accidentelle. Les non nicheurs sont au nombre de 72 espèces dont 52 visiteuses de passage et 20 espèces hivernante.

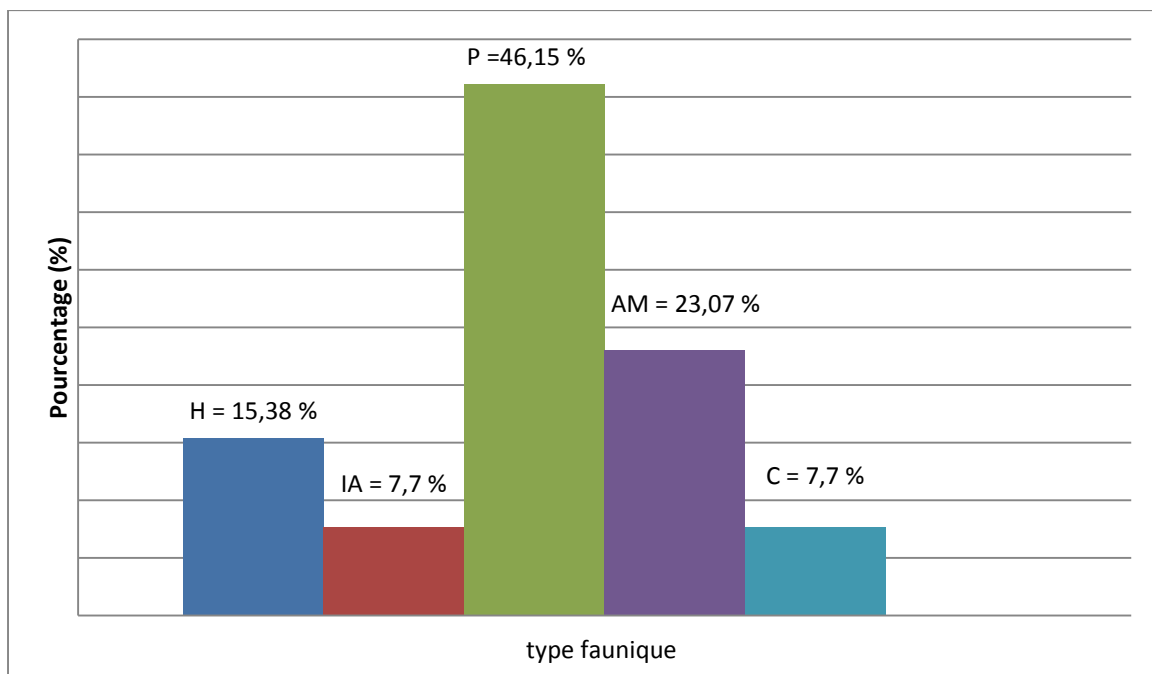


Figure12 : Statut biogéographique des espèces aviennes dans le PNC

L'analyse des résultats montre que la majorité des espèces aviennes de la région d'étude appartiennent au type faunique paléarctique 46,15 % ensuite vient le type ancien monde 23,27 et le type holarctique est représenté de 15,38 %, en enfin les deux types indo-africain et cosmopolite sont les plus faibles type faunique 7,7 %. De nombreux auteurs se sont intéressés à la distribution des espèces aviennes selon les types faunique. Déjà, **FELLOUS (1990)** ayant travaillé sur l'avifaune du parc national de Thniet El Had, souligne la forte proportion des espèces d'oiseaux qui se rapportent aux types Paléarctique avec 30 espèces (32,6%) et Européen avec 17 espèces (18,5%) sur un total de 92 espèces. Ainsi que Le statut biogéographique de Ziban (Biskra) est dominé par les éléments paléarctiques (42espèces), il est suivi par les espèces éthiopiennes (17 espèces). Par contre, l'avifaune strictement méditerranéenne est représentée par seulement 07 espèces (**FARHI et BELHAMRA, 2010**). Il est à signaler que l'avifaune algérienne est représentée essentiellement par le type faunique Paléarctique avec 40 espèces (18,7%) (**ISENMANN et MOALI, 2000**).

3.1.3.- Exploitation des résultats du dénombrement des oiseaux d'eau par les indices Écologiques en fonction des sites

A l'issue des prospections réalisées en 2014 et 2015 sur l'avifaune des zones humides du parc national de Chréa, dont les résultats du dénombrement des espèces d'oiseaux d'eau sont placés dans les tableaux 7 et 8.

Tableau 7 : Résultat de dénombrement dans la région d'étude en mois de janvier, février et Mars de l'année 2014

Espèces	Mois	I		II		III	
		site1	site2	site1	site2	site1	site2
Canard colvert (<i>A. platyrhynchos</i>)		91	03	71	0	31	03
Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>)		0	01	0	0	0	0
Totaux		91	04	71	0	31	03
Richesse totale		1	2	1	0	1	1
Richesse moyenne		0,33	0,66	0,33	0	0,33	0,33
H'		0	0,81	0	-	0	0
E		0	0,81	0	-	0	0

Site1 : Oued chiffa ; Site2 : Tamesguida ; H' : indice de diversité ; E : indice d'équipartition ; - : indéfini

Durant l'année 2014, à l'Oued Chiffa nous avons noté la présence seulement le canard colvert avec un nombre de quatre-vingt et onze (91 individus) en janvier, soixante et onze (71 ind.) en février et trente et un (31 ind.) en mars. Les valeurs de l'indice de diversité, ainsi l'équirépartition sont nuls (Tab. 7). Pour ce qui est du lac de Tamezguida deux espèces sont dénombrés en janvier avec le Canard colvert (*Anas platyrhynchos* = 3 ind.) et le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca* = 1 ind.). Alors qu'en de février aucune espèce n'a été noté. En mars le nombre de canard colvert compté est de 3 individus.

Tableau 8 : Résultat de dénombrement des oiseaux d'eau dans la région d'étude en janvier et avril 2015.

Espèce	I								IV			
	Site1		Site2		Site3		Site4		Site1		Site2	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>A. platyrhynchos</i>	105	80,77	0	0	0	0	32	30,47	31	100	0	0
<i>Ardea cinerea</i>	01	0,8	0	0	0	0	08	07,61	0	0	0	0
<i>Bubulcus ibis</i>	24	18,46	0	0	120	74,04	35	33,33	0	0	0	0
<i>Gallinula chloropus</i>	0	0	1	100	0	0	22	20,95	0	0	1	100
<i>Tringa erythropus</i>	0	0	0	0	06	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haematopus haematopus</i>	0	0	0	0	12	7,40	0	0	0	0	0	0
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0	0	0	0	06	3,70	0	0	0	0	0	0
<i>Fulica atra</i>	0	0	0	0	12	7,40	01	0,95	0	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	0	0	0	0	01	0,62	0	0	0	0	0	0
<i>Saxicola torquatus</i>	0	0	0	0	02	1,32	0	0	0	0	0	0
<i>Motacilla alba</i>	0	0	0	0	03	1,85	0	0	0	0	0	0
<i>Egretta garzetta</i>	0	0	0	0	0	0	01	0,95	0	0	0	0
<i>Anas crecca</i>	0	0	0	0	0	0	06	05,71	0	0	0	0
Total	130		1		162		105		31		1	
Richesse totale	03		1		08		07		01		1	
Richesse moyenne	1,5		0,5		08		07		0,5		0,5	
H'	0,75		0		0,90		2,10		0		0	
E	0,473		0		0,320		0,75		0		0	

Site 1 : Oued Chiffa en face de ruisseaux des singes ; **site 2 :** Taberkent ; **site 3 :** Oued alleugue ; **site 4 :** oueddjer ; Ni : effectif ; AR% : Abondance relative

Dans l'oued Chiffa en face de ruisseaux des singes, au mois de janvier trois espèces ont été trouvées qui sont le canard colvert (*Anas platyrhynchos* = 105 individus), le héron cendré (*Ardea cinerea* = 1 ind.) et le héron garde bœuf (*Bubulcus ibis* = 24 ind.). Par contre en avril il y a seulement 31 canards colvert observés dans ce site (Fig. 12,13). La valeur de l'indice de Shannon en janvier égale 0,75 bits et d'équitabilité égale à 0.473.



Figure 13 : Le canard colvert *Anas platyrhynchos* observé au PNC



Figure 14 : Site d'Oued Chiffa en face de ruisseaux des singes

Pour ce qui du lac Taberkent, pratiquement aucune espèce d'oiseau n'a été observée, exception d'un cri de la gallinule poule d'eau (*Gallinula chloropus*) (Fig. 15).



Figure 15 : Le lac taberkent

Il est à souligner que la zone marécageuse d'Oued El alleugue (Fig. 15) est la zone la plus riche en espèces d'oiseaux, car ce site présente une large superficie avec une grande profondeur qui abrite un nombre important d'espèces aviennes, dont huit (08) espèces sont notées. Il s'agit du héron garde bœuf (*Bubulcus ibis* = 120 individus), le Chevalier arlequin (*Tringa erythropus* = 06 ind.), l'Echasse blanche (*Haematopus haematopus* = 12 ind.) (Fig. 17), le Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis* = 6ind.), la Foulque macroule (*Fulica atra* = 12 ind.) (Fig. 16), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus* = 1ind.), le Traquet pâtre (*Saxicola torquatus* = 2 ind.) et la bergeronnette grise (*Motacilla alba* = 3 ind.). Les valeurs de l'indice H' est égal à 0,9 bits et E est de 0,92.



Figure 16 : La zone marécageuse d'Oued El alleugue



Figure 17 : La Foulque macroule



Figure18 : L'Echasse blanche (*Haematopus haematopus*)

En ce qui concerne la zone humide d'Oued Djer, sept (7) espèces aviaires sont mentionnées : le canard colvert avec un effectif égal à 32 individus, le héron cendré (8 ind.), le héron garde bœuf (35 ind.), la gallinule poule d'eau (22 ind.), la foulque macroule (1 ind.), l'aigrette garzette (*Egretta garzetta* = 1 ind.) et enfin la sarcelle d'hiver (*Anas crecca* = 6 ind.).

L'indice de diversité est égal de 2.1 et l'équirépartition est au nombre de 0.75.

3.1.4.- Effectifs, richesse totale et moyenne, indice de diversité de Shannon Weaver et d'équirépartition calculés en 2013

Le résultat du dénombrement avien dans les zones humides du PNC réalisés en mars, avril et mai de l'année 2013 est placé dans le tableau 9.

En mars 2013, les trois sites l'Oued Chiffa, Tamezguida et Oued Hammam melouane (Tab. 9) présentent qu'une seule espèce d'oiseau ($S = 1$) telle que *Anas platyrhynchos* (31 ind. à Oued Chiffa ; 12 ind. à Tamezguida), et *Bubulcus ibis* (48 ind. à Hammam melouane). Par contre en avril et en mai on note la présence que du Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) seulement au lac Tamezguida avec respectivement 7 et 10 individus (Tab. 9).

Tableau 9 : Résultat de dénombrement des oiseaux d'eau dans la région d'étude en mois de mars, avril et mai

	III			IV			V		
	site1	site2	site3	site1	site2	site3	site1	site2	site3
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	31	12	0	0	0	0	0	0	0
Grand cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	0	0	0	0	0	07	0	0	10
Héron garde-bœuf (<i>Bubulcus ibis</i>)	0	0	48	0	0	0	0	0	0
Totaux	31	12	48	0	0	07	0	0	10
Richesse totale	01	01	01	0	0	01	0	0	01
Richesse moyenne	0,33	0,33	0,33	0	0	0,33	0	0	0,33
H'	0	0	0	-	-	0	-	-	0
E	0	0	0	-	-	0	-	-	0

Site1 : Oued chiffa ; Site2 : Tamesguida ; Site3 : Oued hammam melouane ; - : indéfinie

3.1.5.- Calcul du coefficient de similarité (Qs) appliqué aux espèces d'oiseaux d'eau du

PNC

Dans le tableau suivant sont présents les résultats du coefficient de similarité appliqué aux espèces aviennes trouvés dans les zones humides du PNC.

Tableau 10 : Valeurs du coefficient (Qs) de similarité en 2014

	I	II	III
Qs (Coefficient de similarité)	66,66	0	100

En moi de janvier, Qs est égale à 66,7 %, alors qu'elle est nul en février donc la similarité est absente dans ces deux milieux, et en mars elle est 100 on dit que la similarité est identique dans ces deux milieux dont l'espèce commune est le Canard colvert (*A. platyrhynchos*), ainsi

que cette espèce est nicheuse et migratrice hivernante, dont sa présence non seulement aux ressemblances de ces zones humides mais aussi à son origine faunique.

Dans la Mitidja, BENDJOUDI (2008), note que la similarité étudiée entre les populations d'oiseaux des trois parties de cette plaine, montre que la plus forte valeur est signalée entre Rouiba et Boufarik avec 65,3 %, soit 16 espèces communes. Ceci peut être expliqué par le fait qu'il y a une certaine homogénéité ou ressemblance entre ces deux milieux ajoute le même auteur.

Tableau 11: Valeurs du coefficient (Qs) de similarité en 2015

	I			IV
Qs (Coefficient de similarité)	0	0	26,66	0

En moi de janvier la similarité (Tab. 11) est nul entre les sites (1 et 2), (2 et 3) et entre le site (3 et 4) elle est de 26,66 %. Alors qu'en mois d'avril elle est nul entre le site (1 et 2).

Les espèces communes entre l'oued Djer et la zone marécageuse d'Oued alleugue sont *Bubulcus ibis*, *Fulica atra*, ce fait est due à la ressemblance entre ces deux zones humides, par apport aux conditions climatique, le couvert végétal et l'altitude.

3.1.6.- Calcul du coefficient d'homogénéité (T) entre les différents sites du PNC en 2014 et 2015

Le coefficient d'homogénéité permet de mesurer dans sa globalité le degré d'homogénéité d'un peuplement. Les résultats obtenus sont mises dans les tableaux 12 et 13.

Tableau 12 : Valeurs du coefficient d'homogénéité des sites étudiés en 2014

	I		II		III	
	Site1	Site2	Site1	Site2	Site1	Site2
T = Coefficient d'homogénéité (%)	33	33	33	0	33	33

Globalement, le coefficient d'homogénéité **T** calculé durant les mois janvier, février et mars (2014) est égal à 33, sauf que **T** est nul au niveau du site 2 en février (Tab. 12).

La faible valeur du coefficient d'homogénéité est due à la variété des zones humides étudiées, qui diffèrent du point de leur caractéristique, à savoir leurs propriétés écologiques, environnementales et climatiques favorable aux conditions de vie des espèces aviennes. Il est à souligner que dans un peuplement donné, la valeur de **T** est d'autant plus grande que ce peuplement est homogène (BLONDEL *et al.*, 1981).

Tableau 13 : Valeurs du coefficient d'homogénéité des sites étudiés en 2015

	I				IV	
	Site1	Site2	Site3	Site4	Site1	Site2
T (%)	50	50	100	100	50	50

En moi de janvier 2015, le coefficient d'homogénéité calculé pour les quatre sites d'études est égale à 50 % pour les sites 1 (Oued Chiffa) et site 2 (lac Taberkent), et avec 100 % pour les sites 3 (Oued alleuge) et 4 (Oued Djer). Par ailleurs, en avril (2015) le taux d'homogénéité **T** est égal à 50 % au niveau du site 1 et 2 (Tab. 13). Le taux élevé du coefficient de l'homogénéité dans les différents sites étudiés est due à la nature des zones humides par rapport aux altitudes, aux conditions climatiques, aux couvert végétal ainsi que la présence des espèces nicheurs et migratrices. En milieu forestier, à l'Est algérien, BENYACOUB et CHABI (2000) qui font état de valeurs de **T** élevées et qui soulignent que le degré d'homogénéité du peuplement avien le plus remarquable est celui de la zeenaie (**T** = 53,4). Cette valeur suggère un bon équilibre dans la distribution d'abondance des espèces, déterminé précisément par la qualité du milieu (BENYACOUB et CHABI, 2000).

Conclusion générale

Ce travail s'est principalement intéressé sur l'avifaune du parc national de Chréa, particulièrement sur le dénombrement, la phénologie et la biogéographie des d'oiseaux d'eau, ainsi les modalités d'occupation spatiale de cette avifaune dans quelques zone humide de la région d'étude.

Pendant la période hivernale, les oiseaux se regroupent sur les quartiers d'hiver. L'occupation spatiale des différents sites pour chaque espèce est probablement en relation avec le partage alimentaire de l'espace ; avec la variation probable de la salinité des eaux qui change d'un point d'écoulement des Oueds et d'un autre point où il n y a pas de contacts avec les Oueds

Du point de vu phénologique, les résultats montrent que sur 13 espèces d'oiseaux inventoriées, les migrateurs hivernants sont fortement représentés (46,15 %). Suit par les migrateurs partiels (30,77%) et les visiteurs de passage (30,77%).

Les résultats de l'analyse biogéographique, montre que la majorité des espèces aviennes recensées dans la région d'étude appartiennent au type faunique paléarctique (46,15%). Les types européen et cosmopolite sont les moins représentés (08%).

Les valeurs des richesses moyennes sont plus ou moins stables en 2014, elles varient entre 0,33 à Oued Chiffa et 0,66 à Tamesguida). En 2015, les valeurs atteignent 08 espèces au niveau d'Oued alleug et 7 à Oued Djer.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver les plus importants sont notées en 2014 (0,81 bits, Tamezghida) et en 2015 avec 0,90 bits (Oued alleug) et 2,10 bits (Oued Djer).

Le coefficient d'homogénéité le plus important est noté avec 33 (2014) et 100 (2015), qui signifie qu'une hétérogénéité est observée en 2014, et certain homogénéité en 2015.

En perspective, nous pouvons dire que beaucoup reste à faire en matière de recherche sur l'écologie et la biologie des oiseaux d'eau des zones humides au sein du parc national de Chréa avec des études plus poussé sur les phénomènes des flux migratoires dans ce Patrimoine.

Références bibliographiques

- **BAAZIZ N., MENOVAR B., SAHEB M., BENSACI E., OUNISSI M., METALLAOUI S., HOUHAMDI M.** 2011. Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'écocomplexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, est de l'Algérie). Bulletin de l'Institut Scientifique Rabat, Section Sciences de la Vie, 33: 77-87
- **BELHADJ G., BOUZID C.I., CHABI Y., KAYSER Y. et GAUTHIER-CLERCC M. (2007).** Le retour de l'Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) nicheur en Algérie. *aves*, 44 (1) : 28 – 36.
- **BENDJOUDI D. (2008).** Etude de l'avifaune de la Mitidja. Thèse de Doctorat es science, ENSA, El Harrach, 268 p.
- **BONNET B., AULONG S., GOYET S., LUTZ M. et MATHEVET R. (2005).** Gestion intégrée des zones humides méditerranéennes : Conservation des zones humides. Tours du Valat, Arles, 160 p.
- **BOUKHALFA D. (1990).** Observations de quelques espèces d'oiseaux de mer nicheurs sur la côte d'Oran (Algérie). *L'Oiseau et R.F.O.*, 60 (3) : 248 - 251.
- **BOULEKHSSAÏM M., HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. (2006).** Population dynamics and diurnal behaviour of the Shelduck *Tadorna tadorna* in the Hauts Plateaux, northeast Algeria. *Waterfowl*, 56: 65–78.
- **BRAUN-BLANQUET J. (1936).** Un joyau floristique et phytosociologique, l'Isoetion méditerranéen. Bulletin de la Société d'Etudes de Sciences Naturelles de Nimes 67. SIGMA. Comm, 42 : 1-23.
- **CRAMP S. et SIMMONS K.L.E. (EDS) (1977).** The Birds of the Western Palearctic. Volume I, Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford.
- **COULTHARD N.D. (2001).** Algeria. In L.D.C. Fishpool & M.I. Evans (eds.), *Important Bird areas in Africa and associated islands: priority sites for conservation*, pp. 51–70.
- **DERADJI N., BOUCHELOUCHE D. et MOULAI R. (2013).** Place des oiseaux d'eau dans le fonctionnement de deux zones humides continentales, Zehrez chergui et Zehrez gharbi (wilaya de Djelfa). *USTHB-FBS-4th International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems" TAGHIT*, 19-21 Novembre, Bechar, pp. 399-409.

- **DGF (2004).** *Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale.* Edition direction générale des forêts, 107 p.
- **DOUMANDJI S., BENKOUIDER M., BAKKAR H., MERTAD A., BICHE M., HARIZIA A. et KOUDOUR A. (1988).** Recensement hivernal des oiseaux d'eau dans l'Ouest algérien en janvier 1988. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 12 (2) : 99 - 119.
- **DWIGHT P. (2001).** Convention sur les zones humides : Les zones humides, un patrimoine culturel. *Le Bulletin de Ramsar* 32 p.
- **EPLER WOOD M. (2002),** Ecotourism : principes, practices & policies for Sustainability. Ed. UNEP, Paris, 32 p.
- **ETCHECOPAR R.D. et HUE F. (1964).** *Les oiseaux du Nord de l'Afrique.* Ed. Boubée et Cie, Paris, 606 p.-. **FARHI Y. et BELHAMRA M. (2012).** Typologie et structure de l'avifaune des Ziban (Biskra, Algérie). *Courrier du Savoir*, n°13, pp.127-136.
- **FELLOUS A. (1990).** *Contribution à l'étude de l'avifaune du parc national de Theniet-El-Had (W. Tissemsilt).* Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 80 p.
- **FISHPOOL L.D.C. and EVANS M.I. (2001).** *Important Birds Areas of Africa and Associated Island : Priority Sites for Conservation.* BirdLife Conservation Series n° 11. Newsbury and Cambridge, UK : Pisces Publications and BirdLife International,
- **FITTER R. et ROUX F. (1982).** Guide des oiseaux reader's digest. Ed. , Pays , 493 p.
- **GÉROUDET P. (1988).** *Les palmipèdes.* Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 288 p.
- **GHERZOULI C. (2013).** Anthropisation et dynamique des zones humides dans le nord-est algérien : apport des études palynologiques pour une gestion conservatoire, apport des études palynologiques pour une gestion conservatoire. *Geography.* Université de Toulouse
- **HEIM DE BALSAC H. (1926).** Contribution à l'ornithologie du Sahara central et du Sud-algérien. *Mém. Soc. Hist. Natur. Afr. Nord*, (1) : 1 - 127.
- **HOLLIS G. E. (1986).** The modelling and management of the international lyamportant wetlandat Garaet El Ichkeul, Tunisia IWRB, Special publication, (4) ; 1-121.
- **HOLLIS G. E. (1990).** L'hydrologie des zones humides. *Office national de chasse*, 152 p.

- **HOUHAMDI M., MAAZI M., SEDDIK S., BOUAGUEL L., BOUGOUDJIL S. et MENOUAR S. (2009).** Statut et écologie de l'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) dans les hauts plateaux de l'est de l'Algérie, 49 p.
- **HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. (2002).** Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda*, 70 (2) : 301 - 310.
- HOUHAMDI M. and SAMRAOUI B. (2008).** Diurnal and nocturnal behaviour of Ferruginous Duck *Aythya nyroca* at lac des oiseaux, Northern Algeria. *Ardeola* 55(1) : 59-69.
- **ISENMANN P. et MOALI A. (2000).** *Les Oiseaux d'Algérie. Birds of Algeria.* Société d'Etudes Ornithologiques de France. Paris, 336 p.
- **JACOB J.-P. (1979).** Résultats d'un recensement hivernal de Laridés en Algérie. *Le Gerfaut – De Giervalk*, 69 : 425 - 436.
- **JACOB J.-P. (1983).** Oiseaux de mer de la côte centrale de lac de Boughzoul (Algérie). *Alauda*, 51 (1) : 48 - 63.
- **JACOB J.-P. et COURBET B. (1980).** Oiseaux de mer nicheurs sur la côte algérienne. *Le Gerfaut – De Giervalk*, 70 : 385 – 401.
- **JACOB J.-P. et JACOB A. (1980).** Nouvelles données sur l'avifaune du lac de Boughzoul (Algérie). *Alauda*, 48 (4) : 209 - 219.
- **LEDANT J.-P. et VAN DIJK G. (1977).** Situation des zones humides algériennes et de leur avifaune. *Aves*, 14 (4) : 217 – 242.
- **MAZARI M. (1995).** *Contribution à l'étude de la faune du Parc National de Chréa.* Thèse de Magister, INA, El-Harrach.
- **MENIAIA Z., SAMRAOUI F., ALFARHAN A.H. and SAMRAOUI B. (2014).** Nest-site selection, breeding success and brood parasitism in the common moorhen *Gallinula chloropus* in Algeria. *Zoology and Ecology* : DOI: 10.1080/21658005.2014.959281.
- **MESBAH A.,BOUCHIBI BAAZIZ N., BOULKHSSAIM M., BOUZID A., OULDJAOUI A., BOUCHEKER A., NEDJAH R., TOUATI R., SAMRAOUI F. and SAMRAOUI B. (2014).** Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* breeding attempts on the Hauts Plateaux and in the Algerian Sahara, in 2011–13. *Bull ABC Vol 21 No 2 – 187-192.*
- **PAPAYANNIS T. et SALATHE T. (1999).** Les zones humides méditerranéennes à l'aube du 21^{ème} siècle. Medwet Publication. Tour du Valat. Le Sambuc, Arles.

- **PEARCE F. et CRIVELLI A. J. (1994).** Characteristics of Mediterranean Wetlands. *MedWet Publication*. 1. Tour Du Valat. Arles.
- **PIERRE J. W. (2012).** *Biopiraterie*, Éditions Charles Léopold Mayer, 121 p.
- **ROE D., LEADER-WILLIAMS N. and DALAL-CLAYTON B. (1997).** The environmental impacts of wildlife tourism, IIED Wildlife and Development Series, n°10, p. 39.
- **SAMRAOUI B. et SAMRAOUI F. (2008).** An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58: 71–96.
- **SAMRAOUI B., OULDJAOUI A., BOULKHSSAIM M., HOUHAMDI M., SAHEB M. and BECHET A. (2006).** The first recorded reproduction of the Great Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria : behaviour and ecological aspects. *Ostrich*, 77 (3 - 4) : 153 - 159.
- **SAMRAOUI F. (2007).** Reproductive ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north-eastern Algeria. *Ostrich*, 78 (2): 481 – 487.
- **SAMRAOUI F. and SAMRAOUI B. (2007).** The Reproductive Ecology of the Common Coot (*Fulica atra*) in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria. *Waterbirds*, 30 (1) : 133 - 139.
- **SKINNER J. and ZALEWSKI S. (1995).** Functions and values of Mediterranean wetlands, MedWet – Tour du Valat Publications, Arles, France.
- **STEVENSON A.C., SKINNER J., HOLLIS G.E. et SMART M. (1988).** The El Kala National Park and environs. *Algeria: an ecological evaluation. Environmental Conservation* 15 : 335–348.
- **TESSON J. L. (1990).** L'hydrologie des zones humides. *Office national chasse*, 152 p.

Annexes 01

1.- Diversité et habitats du parc national de Chréa :

Tableau - Formations forestières dominantes (habitats naturels) au Parc National de Chréa

	Formation végétale	(Nb./ %)	plantes médicinales	espèces protégées	espèces menacées	orchidées	lichens	champignons
1	Cédraie	183 25,38 %	36 19,67 %	06	10	10	16	21
2	Chênaie verte	308 42,72 %	66 21,43 %	-	-	05	10	10
3	Subéraie	151 20,94 %	41 27,15 %	-	-	08	07	-
4	Pinède	110 15,25 %	37 33,63 %		-	06	06	-
5	Tetraclinaie	34 4,71 %	14 41,17 %	-	-	-	-	-
6	Zênaie	180 15,25 %	22 20 %	-	-	-	-	-
7	Ripisylves	142 19,69 %	51 35,91 %	-	-	-	-	-

Tableau -Récapitulatif de la richesse floristique du parc national de Chréa:

Flore	Flore du PNC	Flore nationale (DGF, FOSA 2003)	Pourcentage (%)
Taxons Autotrophes	892	3139	31,63%
Champignons (Hétérotrophes)	72		
Lichens	29		
Familles botaniques	92	123	74 ,75%
Genres botaniques	333	-	-
Orchidées (plantes ornementales)	38	90	42 %
Plantes médicinales	200	641(ou 626 ?)	31,20%
Aires biogéographiques	60	-	-
Espèces Endémiques	59	400	14,75 %
Espèces Très rares	05	330	1,5 %
Espèces Rares	32	590	5,4 %
Espèces Assez rares	33	314	10,5 %
Espèces Rarissimes	02	35	5,7 %
Espèces Menacées	22	226 ?ou 307	09,73% ou 7,16?
Espèces Protégées	32	227 ?	237

- La richesse faunistique :

a. La richesse spécifique

A la rédaction de ce plan de gestion, il a été évalué un inventaire faunistique représenté par le tableau suivant :

Tableau 10 – Inventaire de la faune du parc national de Chréa (effectif par classe animale)

Faune	Richesse du parc national de Chréa	Richesse nationale (DGF, FOSA 2003)	%
Mammifères	31	108	28,7%
Oiseaux	123	404	30,5%
Insectes + arachnides	470	1900	25.1%
Myriapodes	06		
Mollusques	11	75	14,6%
Reptiles	13	40	32,5
Poissons	05	300	1,66%
Crustacés	03		
Amphibiens	11	12	91.6%
Annélides	1	16	6,25%
TOTAL	674	2851	23.64%

Les oiseaux :

Pour ce qui est de l'avifaune, les 123 espèces recensées (soit 30,5 % de la richesse nationale) appartiennent à 35 familles différentes dont les plus représentées sont les Muscicapidés (17 %), les Accipitridés (10 %) et les Turdidés (7 %).

En ce qui concerne la catégorie trophique, cette richesse se compose de :

- Insectivores (54 %) - Polyphages (19 %)
- Carnivores (18 %) - Granivores (17 %)
- Charognards (2 %) - Omnivores (1 %)

L'Ensemble des insectivores (martinet, cincle plongeurs, coucou gris, pouillot...), des carnivores (Epervier, Aigle, Hibou, Chouette, Buse.), des charognards (vautour), des granivores (perdrix, pigeon, chardonneret), des polyphages (Alouette, Rouge gorge, Lorient ...) et des omnivores (corbeau), jouent un rôle essentiel dans le maintien des équilibres biologiques en régulant les populations d'insectes et de rongeurs en débrisant la nature de ces détritus.

INTRODUCTION

**DONNEE
BIBLIOGRAPHIQUE**

MATERIELS ET METHODES

RESULTATS ET DISCUSSION

CONCLUSION

REFERENCE
BIBLIOGRAPHIQUE

ANNEXE