

N° Réf :

Centre Universitaire

Abdelhafid Boussouf Mila

Institut des Sciences et de la Technologie
Département de Science de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master En Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie Appliquée et Environnement : Gestion et Fonctionnement des Ecosystèmes
Aquatiques et Forestiers

Thème

*Eco-éthologie du Grand cormoran hivernant au niveau
du barrage de Beni-Haroun*

Préparé par : CHEBBAH NAZIHA

Soutenue devant le jury :

- | | | |
|-------------------------------------|-----|------------------------------|
| - Président: Mr. LAALA AHMED | MAA | Centre universitaire de Mila |
| - Examineur: Mr. ELAFRI ALI | MAA | Centre universitaire de Mila |
| - Promoteur: Mr. BOUZEGAG ABDELAZIZ | MAA | Centre universitaire de Mila |

Année universitaire : 2014/2015

Remerciement :

Je remercie le bon Dieu miséricordieux de m'avoir aidé à réaliser ce travail.

*Je tiens à remercier très sincèrement à une personne qui m'a apporté la joie et le bonheur : mon père **Ammar** pour son aide, soutien et encouragement tout au long de mes études.*

Au terme de ce travail, je tiens à présenter mes vifs remerciements et exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à sa réalisation. Je rends un hommage particulier à :

*Mon encadreur **Mr. Bouzegag Abdelaziz** pour le grand intérêt qu'il a porté à ce travail depuis son lancement et jusqu'à ses ultimes étapes malgré son emploi du temps toujours chargé. Je l'en remercie vivement et qu'il veuille trouver ici l'expression de mon profond respect, ma reconnaissance et mon attachement. Tous les mots ne peuvent exprimer ma profonde gratitude.*

*C'est pour moi un grand plaisir que le jury soit présidé par **Mr. Laala Ahmed**, Maitre assistant A au centre universitaire de Mila, Je lui exprime toute ma gratitude d'avoir fait l'honneur de présider le jury.*

*J'adresse aussi mes profonds remerciements à **Mr. Elafri Ali**, Maitre assistant A au centre universitaire de Mila, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*J'adresses l'expression de mes très vives gratitude et respects à **Mr. Benmakhlouf Hamza**, enseignant au centre universitaire de Mila et à **Mr. Limani Yacine**, Maitre assistant A à l'université de Setif pour leurs soutiens et leurs aides qu'ils n'ont jamais manqués de m'apporter, et surtout pour leurs conseils utiles.*

Mes remerciements vont aussi :

*Au **personnel** de la conservation des forêts de la wilaya de Mila.*

*Au **personnel** de la direction de la pêche de la wilaya de Mila notamment Mr le directeur : **Bendjadou Ahmed**.*

*A mes chers amis : **Jean Philippe Rezzoug**, **Mohend Boumghar** et **Younes Berche** pour leurs aides car avec les j'ai appris humainement et scientifiquement. Tous les mots ne peuvent exprimer ma profonde gratitude.*

A mon meilleur ami Sami qu'il était depuis le début de ce travail a répondu présent, je le remercie extrêmement pour sa générosité, sa patience et sa disponibilité intarissables tout au long de la réalisation de ce travail.

Je ne saurais terminer mes remerciements sans mentionner les membres de ma famille et spécialement mes sœurs « Loubna, Linda et Samiha » et mes frères, ma belle mère, mes beaux frères et belles sœurs, mes nièces et neveux qu'ils m'ont soutenu par leurs encouragements cordialement et matériellement tout au long de mes études.

Enfin, Je remercie très chaleureusement tous ceux qui liront et profiteront de ce travail.

Dédicaces

A la mémoire de ma mère

A mon père

A ma belle mère

A mes frères et sœurs

A mes beaux frères et belles sœurs

A mes nièces et neveux

A mes chers amis(es) spécifiquement : Anissa, Aïmed, Abla,

Lydia, Soumia, Saida, et Wahid...etc.

Liste des figures

Figure 01: Carte de répartition mondiale des espèces de la famille des <i>Phalacrocoracidae</i>	1
Figure 02 : Quelques espèces des cormorans	3
Figure 03: Photo d'un Grand cormoran.....	5
Figure 04:Groupe des Grands cormorans	5
Figure 05: Représentation des 4 stades du plumage nuptial du Grand cormoran	7
Figure 06 : Photo d'une juvénile (à gauche) et l'autre adulte (à droite) du Grand cormoran	8
Figure 07 : Comportement du Grand cormoran lors le vol.....	9
Figure 08 : Colonie du Grand cormoran sur un arbre à Juodkrante en Europe.....	11
Figure 09: Grand cormoran lors l'activité d'alimentation	12
Figure 10: Distribution géographique mondiale du Grand cormoran.....	14
Figure 11 : Carte de la répartition du Grand cormoran en Afrique	15
Figure 12: Cycle biologique annuel des oiseaux migrateurs.	16
Figure 13: Carte de la distribution des Grands Cormorans bagués au Danemark et en Afrique de nord	17
Figure 14 : Situation géographique de la wilaya de Mila	20
Figure 15: Couverture forestière de la wilaya de Mila.	22
Figure 16: Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila	23
Figure 17: Diagramme BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Mila (2003-2011).	25
Figure 18: Diagramme Pluvio-thermique d'EMBERGER corrigé par STEWART (Q3).....	26
Figure 19: Localisation géographique du barrage de Beni Haroun.	28
Figure 20: Evolution moyenne des effectifs du Grand cormoran dans le barrage de Beni-Haroun.	37
Figure 21: Occupation spatiale du Grand cormoran en fonction des concentrations moyenne dans les différentes stations d'étude.....	39
Figure 22 : Les mouvements journaliers des Grands cormorans au niveau du barrage de Beni-Haroun.....	40
Figure 23 : Les taux moyens des différentes classes d'âge au niveau du barrage de Beni- Haroun	41
Figure 24 : Variation moyenne des différentes classes d'âge au niveau du barrage de Beni-Haroun	41
Figure 25 : Les taux moyens des différentes classes d'âge dans la station d'El-Malah.....	42
Figure 26: Variation moyenne des différentes classes d'âge dans la station d'El-Malah.....	43
Figure 27: Les taux moyens des différentes classes d'âge dans la station de Medious.	43
Figure 28: Variation moyenne des différentes classes d'âge dans la station de Medious.....	43
Figure 29: Les taux moyens des différentes classes d'âge dans la station de Kikaia.....	44
Figure 30: Variation moyenne des différentes classes d'âge dans la station de Kikaia	44
Figure 31: Les taux moyens des différents types des reposoirs au niveau du barrage de Beni Haroun.....	46

Figure 32 : Variation moyenne des différents reposoirs au niveau du barrage de Beni Haroun.....	46
Figure 33 : Les taux moyens des différents reposoirs dans la station d'El-Malah.....	47
Figure 34 : Variation moyenne des différents reposoirs dans la station d'El-Malah	47
Figure 35 : Les taux moyens des différents reposoirs dans la station de Medious	48
Figure 36 : Variation moyenne des différents reposoirs dans la station de Medious.....	48
Figure 37 : Les taux moyens des différents reposoirs dans la station de Kikaia.....	49
Figure 38: Variation moyenne des différents reposoirs dans la station de Kikaia.....	49
Figure 39: Pourcentages moyens des différentes activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious au mois de Mars.....	51
Figure 40: Bilan journalier d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious (A= Vol ; B= Toilette ; C= Nage ; D= Repos ; E= Alimentation)	51
Figure 41 : Plan factoriel 1x2 de l'AFC des rythmes d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious. Axes d'inertie: 66.19 et 19.66	52
Figure 42 : Photos de la bague trouvée au niveau du barrage de Beni-Haroun	53
Figure 43: La quantité des poissons pêchée durant les années (2012-2014)	55

Liste des tableaux

Tableau 01: Les différents types des forêts de la wilaya de Mila.....	21
Tableau 02: Les températures et les précipitations moyennes mensuelles (Septembre 2003-Janvier 2011).....	25
Tableau 03: Liste des espèces de poissonsensemencées en 2001,2003 et 2006 au niveau du barrage de Beni Haroun.....	30
Tableau 04: Liste des espèces avifaunistique observées au niveau du barrage de Beni Haroun.....	31

Liste des abréviations

ADE : Algérienne Des Eaux

ANB : Agence Nationale de Barrage.

ANDI : Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

AOU : American Ornithologists Union.

DTM : Direction des Travaux Maritimes.

SBAA : Service Biologie de l'Aquarium d'Audierne

RGPH : Recensement Général sur la Population et l'Habitat.

ONM : Office National Météorologique.

DPM : Direction de la Pêche – Mila

BLI: Bird Life International

BWPI: Birds of Western Palearctic International

CETIC : Centre des Techniques de l'Information et de la Communication.

Sommaire

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction

Chapitre I : Recueil bibliographique sur la famille des Phalacrocoracidae

1. Préambule sur la famille des Phalacrocoracidae :	1
2. Généralités sur le Grand cormoran :	4
2.1. Description générale :	4
2.2. Morphologie :	6
2.3. Dimorphisme sexuel :	7
2.3.1. Adultes :	8
2.3.2. Juvéniles :	8
2.4. Caractéristiques biométriques :	8
2.5. Voix :	9
2.6. Vol :	9
2.7. Habitat :	9
2.8. Nidification :	10
2.9. Régime Alimentaire :	12
3. Distribution géographique du Grand cormoran :	12
3.1. Les itinéraires de sa migration :	15
3.2. L'importance de baguage des oiseaux:	17
3.3. Dynamique des populations :	18

Chapitre II:Description de la zone d'étude

1. Généralité sur la wilaya de Mila:	19
1.1. Limites et contextes géographiques :	19
1.2. La végétation :	20
1.3. Géologie et relief:	22
1.4. Pédologie:	24
1.5. Réseau hydrographique:	24

1.6. Etude climatique:.....	24
1.6.1. La précipitation:.....	24
1.6.2. La température:.....	25
1.7. Calcul du quotient Ombro-thermique d`EMBERGER:.....	26
2. Présentation du site d'étude « Barrage Beni-Haroun » :	27
2.1. Les Coordonnées géographiques :.....	27
2.2. Situation géographique :.....	27
2.3. Cadre biotique:	28
2.3.1. Biodiversité floristique:	28
2.3.2. Biodiversité faunistique :.....	29
2.3.3. Avifaune:	30

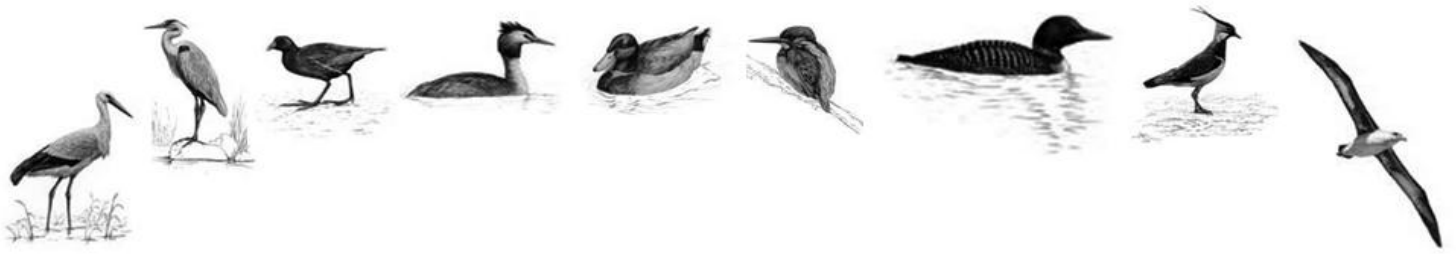
Chapitre III :Matériel et Méthodes

1. Objectifs de l'étude :	32
2. Techniques de dénombrement des oiseaux d'eau :.....	32
2.1. Méthodes utilisée lors de notre étude :	33
2.2. Dates et fréquences des dénombrements	33
2.2.1. Matériel utilisé :	34
2.2.2. Choix des points d'observation :	34
2.2.3. Espèces concernées par notre travail :	34
2.4. Etude du rythme d'activités de Grand cormoran :	35
2.4.1. Méthodes pratiquées :.....	35
2.5. Analyse multi variée des données :	36

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Evolution des effectifs globaux du Grand cormoran dans le barrage de Beni-Haroun:.....	37
2. Occupation spatio-temporelle et mouvement du Grand cormoran au niveau du barrage de Beni Haroun:	38
1.1. Occupation spatio-temporelle :.....	38
1.2. Mouvement de l'espèce :.....	38
3. Variabilité d'effectifs globaux du Grand cormoran suivant les classes d'âge au niveau du barrage de Beni-Haroun :.....	41
3.1. L'évolution des effectifs du Grand cormoran suivant les classes d'âge dans les différentes stations d'étude:.....	42
3.1.1. Station d'El-Malah :	42

3.1.2. Station de Medious :	43
3.1.3. Station de Kikaia:	44
4. Les différents types des reposoirs utilisés par le Grand cormoran au niveau du barrage de Beni-Haroun :	45
4.1. Les différents types des reposoirs utilisés par le Grand cormoran dans les différentes stations d'étude :	47
4.1.1. Station d'El-Malah :	48
4.1.2. Station de Medious:	48
4.1.3. Station de Kikaia :	49
5. Etude du rythme d'activités diurnes des Grands cormorans au niveau du barrage de Beni-Haroun :	50
5.1. L'analyse statistique des données :	52
6. Les bagues observées :	53
7. Impacts socio-économiques du Grand cormoran (cas du barrage de Beni-Haroun) :	55
Conclusion	56
Références bibliographiques	57
Annexes	66
Résumé	



Introduction:



Le Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* ou le Corbeau marin, c'est un oiseau appartient à la famille des *Phalacrocoracidae* (LINNAEUS, 1758). C'est une espèce relativement grégaire, plongeuse que nageuse caractérisée par des pieds palmés. (PAQUET, 2002). Son régime alimentaire est composé principalement de poissons (GREMILLE et al., 2003). Elle fréquente des habitats côtiers et à l'intérieurs des continents (NELSON, 2005) tels que les estuaires des fleuves, marais salants et les lagunes côtières (DEL HOYO et al., 1992).

Au cours des dernières décennies, la population du Grand cormoran a connue une croissance vigoureuse en Europe (ANTONIZZA et al. 2012). Ceux ci conduit notamment à une expansion des aires d'hivernage dans ce continent (GEOFFROY et al., 2005), et même vers le Sud (Continent Africain) et le Sud-Ouest (l'Afrique de Ouest) (REYMOND et ZUCHUAT, 1995; BREGNBALLE et al., 1997; FIEDLER, 1999; RETTER, 2000 in ANTONIZZA et al., 2012) et cela accompagné par un développement des nouvelles habitudes alimentaires qui permettent à cette espèce d'exploiter de nouveaux habitats, comme les rivières et les lacs (SUTER, 1997).

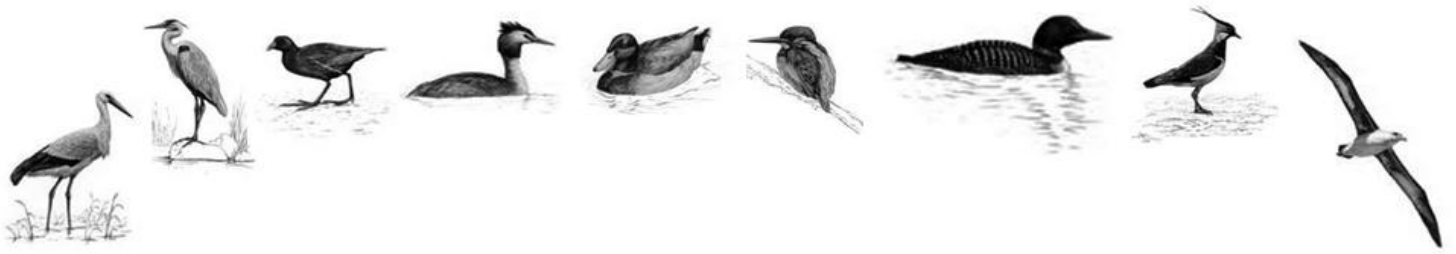
En Algérie, Les données annoncées concernant cette espèce ne sont que des dénombrements effectués dans des zones humides naturelles quelles soient: dans les régions littorales (MAYACHE, 2008), les hauts plateaux (BAAZIZ, 2012) et au Sahara (BENSACI et al., 2013). Par contre, elle est peu étudiée dans les zones humides artificielles (tels les lacs du barrage...etc.) qui peuvent couvrir leur besoins alimentaires notamment en poissons.

Parmi les zones humides artificielles qui existent au Nord-Est de l'Algérie est le barrage de Beni-Haroun, qui présente la plus grande zone humide superficielle Algérienne et la seconde au continent africain (après le barrage d'Al Sad El Alli en Egypte), il couvre une superficie de 3.900 ha (CETIC, 2009). Au cours de ces trois dernières années, ce barrage est devenu un important site d'hivernage pour les Grands cormorans car il offre des besoins fondamentaux pour ces derniers tels que : les milieux typiques pour pêcher, de reposoirs et de dortoirs qui peuvent assurer une saison hivernale confortable.

L'étude que nous avons menés durant une saison d'hivernage depuis le mois de septembre 2014 jusqu'au mois d'Avril 2015 a pour objectif de recenser les effectifs de cette espèce, essayer de déterminer la composition de leur population (ses classes d'âge), leur occupation spatio-temporelle et leur rythme d'activités diurne.

Le mémoire est structuré en quatre chapitres :

- ✚ **Chapitre 01** : Il traite une synthèse bibliographique sur la famille des *Phalacrocoracidae*. Au cours de ce chapitre nous représenterons la biologie de l'espèce ainsi que les tendances, la dynamique et la répartition globale des effectifs de la population du Grand cormoran dans le monde, en Europe et en Afrique.
 - ✚ **Chapitre 02** : Dans ce chapitre nous allons présenter la zone d'étude avec une caractérisation climatique, la pédologie, la géologie et le cadre biotique.
 - ✚ **Chapitre 03** : Nous allons exposer de forme globale, le matériel et la méthodologie suivie pour l'élaboration de ce mémoire (techniques de dénombrement).
 - ✚ **Chapitre 04** : C'est le dernier chapitre où nous allons illustrer nos résultats obtenus sous forme des graphes d'histogrammes, et des figures exposés sous forme des cartes. D'ailleurs, ils sont attachés par une discussion et une conclusion clôturant le mémoire.
-
-

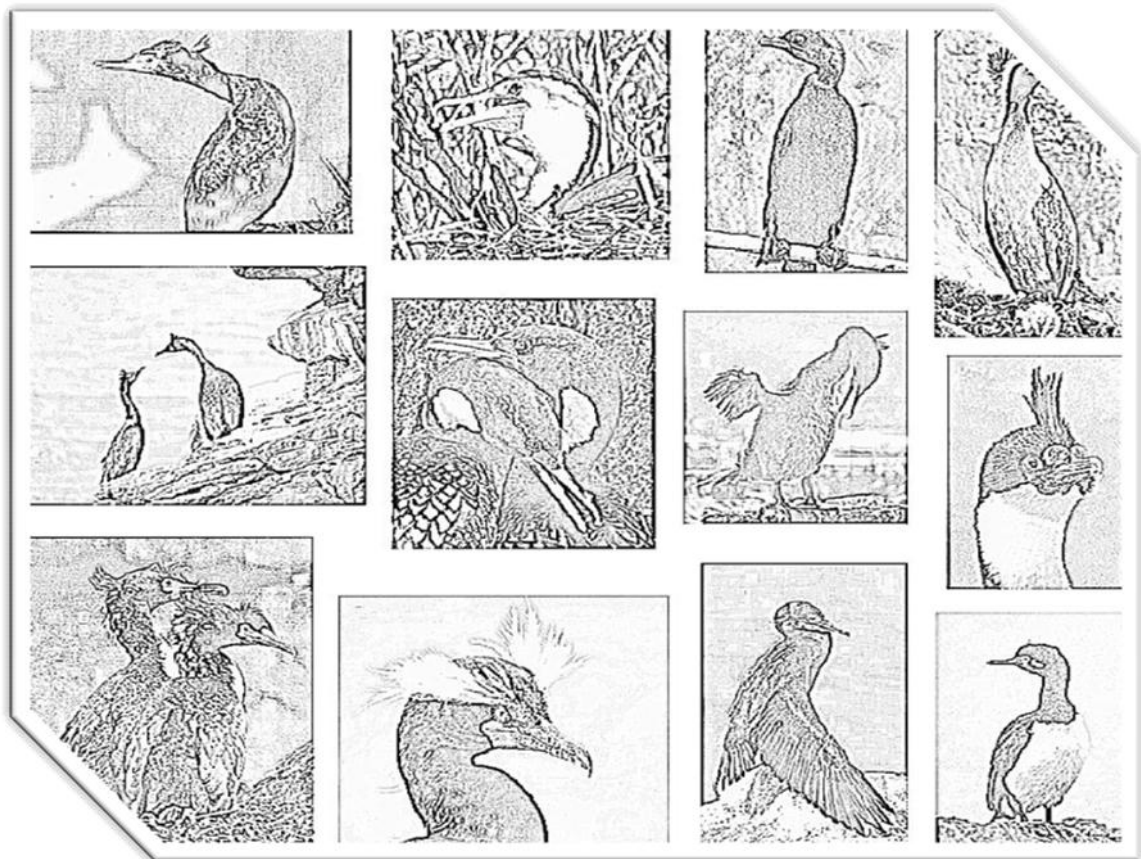


Chapitre I :

Recueil bibliographique sur

la famille des

Phalacrocoracidae



1. Préambule sur la famille des *Phalacrocoracidae* :

Les cormorans sont des oiseaux dont la réputation est extrêmement connotée, essentiellement parce qu'ils sont peu connus (TIMOTHEE, 2008).

La famille des cormorans est la famille des *Phalacrocoracidae*. Le terme *Phalacrocoracidae* vient du grec *Phalacrocorax*, cite par Pline, de *korax* (corbeau) et *phalacros* (chauve), peut-être par allusion à la sous-espèce *Phalacrocorax carbo sinensis*, qui a la tête blanche en plumage nuptial. A moins que Pline n'ait voulu designer l'Ibis chauve qui nichait autrefois dans les Alpes. C'est Brisson qui, en 1760, a crée le genre *Phalacrocorax* (CABARD et CHAUVET, 2003).

Places dans l'ordre des Péléciformes, au cote des Frégatées, Solides, Anhingides et Pélécinides par la systématique traditionnelle de la classe des Oiseaux (MORONY et *al.*, 1975 in TIMOTHEE, 2008), les Phalacrocoracides sont ranges dans un nouvel ordre (les Ciconiiformes) au cote d'une quinzaine de familles dans la classification de (SIBLEY ET MONROE, 1990 in TIMOTHEE, 2008). Cette dernière utilise des techniques d'hybridation de l'ADN et reste discutée. La taxonomie des Phalacrocoracides est elle aussi sujette au débat. D'ailleurs, que Siegel-Causey, 1988 ; propose la division de la famille en deux Sous-familles, mais la plupart des auteurs n'utilisent qu'un nom de famille (*Phalacrocoracidae*) et un nom de genre *Phalacrocorax* (ORTA, 1992 in TIMOTHEE, 2008).

Les cormorans seraient apparus il y a environ 30 millions d'années (Oligocène) en Australasie (VANTETS, 1976 in TIMOTHEE, 2008). D'origine tropicale donc, les cormorans ont vite colonise l'ensemble de la planète, des tropiques aux milieux polaires. Si les cormorans sont présents sur les continents, ils sont surtout inféodés au milieu marin (figure 01).



Figure 01: Carte de répartition mondiale des espèces de la famille des *Phalacrocoracidae* [1].

Les cormorans sont présents en eau douce et en mer, des tropiques aux eaux polaires. Certaines espèces, comme le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), ont une répartition très vaste (mondiale). D'autres, comme le cormoran des Galápagos, sont réduits à quelques centaines de couples (TIMOTHEE, 2008).

Les cormorans sont des plongeurs benthiques (ils prospectent sur le fond), même s'ils peuvent faire preuve d'une certaine flexibilité dans leur comportement alimentaire, en capturant des proies dans la colonne d'eau (GREMILLET et *al.*, 1998 in TIMOTHEE, 2008). Les cormorans sont opportunistes et vont consommer aussi bien des vers annélides, que des mollusques (Céphalopodes généralement), des crustacés (crabes, écrevisses, crevettes), et parfois même des amphibiens, en eau douce. Cependant, le régime alimentaire est majoritairement piscivore.

On compte 28 espèces fossiles et 39 espèces vivantes (ORTA, 1992 in TIMOTHEE, 2008). Les cormorans varient en forme et en taille selon les espèces (figure 02).



Figure 02 : Quelques espèces des cormorans: a, *Phalacrocorax urile*; b, *Phalacrocorax varius*; c, *Phalacrocorax pygmaeus*; d, *Phalacrocorax punctatus*; e, *Phalacrocorax aristotelis*; f, *Phalacrocorax gaimardi*; g, *Phalacrocorax harrisi*; h, *Phalacrocorax atriceps*; i, *Phalacrocorax featherstoni*; j, *Phalacrocorax auritus*; k, *Phalacrocorax penicillatus*; l, *Phalacrocorax magellanicus* (TIMOTHEE, 2008).

2. Généralités sur le Grand cormoran :

Le Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* (Figure 03) est l'une des 65 espèces d'oiseaux provenant de six familles qui composent l'ordre Péléciformes (NELSON, 2005). En conséquence, les familles *Fregatidae*, *Sulidae*, *Phalacrocoracidae*, et *Anhingidae* ont été déplacées dans le nouvel ordre des *Suliformes*, à la suite du congrès 2010 de l'AOU (TERRY CHESSER et *al.*, 2010).

La description complète de toutes les espèces dans cet ordre, leur biologie comparative, ainsi que pleins de critiques écologiques et comportementales de leurs relations avec l'homme sont donnés dans deux excellents livres: le premier, c'est « Darters and Pelicans of the World (JOHNSGARD, 1993) », et le deuxième sous le titre « Cormorants and their relatives (NELSON, 2005) ».

Le Grand cormoran c'est une espèce relativement grégaire : la plupart des nicheurs se reproduisent en colonies. L'espèce est nicheuse en France depuis 1989 (SIBLET, 1992 in in METALLAOUI, 2010), elle fréquente toutes les eaux douces ou salées d'une certaine étendue pourvu qu'il puisse s'y nourrir et s'y reposer (MAYACHE, 2008). Toute l'année, le Grand cormoran a besoin de milieux de faible profondeur pour pêcher (figure 04), de reposoirs et de dortoirs [2].

Cette espèce est souvent persécutée à cause des dégâts qu'elle génère sur les stocks de poissons et sur les arbres, lui servant de perchoir. La prolifération des Grands cormorans oblige la plupart des pays d'Europe à délivrer des autorisations de tirs pour tenter de réguler les populations et limiter un peu les dégâts considérables sur l'équilibre écologique des rivières et sur la pisciculture. Dans certaines zones, des dispositifs visant à noyer ou empoisonner cette espèce ont été utilisés (BUTCHART et *al.*, 2008).

2.1. Description générale :

Le Grand cormoran est un oiseau de taille moyenne, l'adulte en plumage nuptial est tout noir, avec des reflets bleu et vert-bronze. Le dos est gris-bronze avec des lisérés foncés. La queue est noire et assez longue. Une tâche blanche sur la cuisse apparaît pendant la période nuptiale. Leur tête est noire, avec quelques plumes blanches sur la crête peu fournie composée de quelques plumes plus longues. Les joues et la gorge sont blanches. Les yeux sont verts, allant de l'émeraude au turquoise. Le bec légèrement crochu et puissant est noirâtre avec la base jaune. Les pattes et les doigts palmés sont noirs (GILL et DONSKER, 2015).



Figure 03: Photo d'un Grand cormoran (PENATI, 1977)

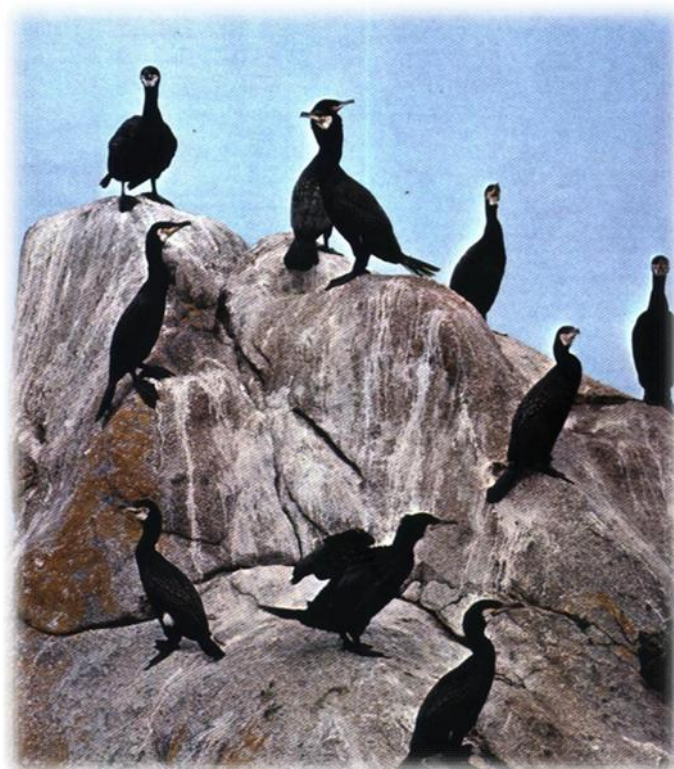


Figure 04: Groupe des Grands cormorans (PENATI, 1977)

2.2. Morphologie :

Le Grand cormoran, Ce "corbeau marin" est équipé d'un squelette moins pneumatisé que les espèces "terrestres", ses sacs respiratoires sont plus petits ; le plumage, déjà compact, est encore resserré contre le corps avant la plongée afin de réduire le volume d'air emprisonné sous les plumes [3].

Durant la période d'hivernage, les Grands cormorans adultes acquièrent leur plumage nuptial (Figure 05) : les joues et la gorge sont blanches, sur la tête et sur la nuque apparaissent des filo-plumes blanches. Ainsi que sur les flancs, en haut des cuisses ; elles jouent un grand rôle dans les comportements sexuels. Les jeunes ont le dos plutôt brun et le ventre est parfois très blanc, mais toutes les nuances existent entre ce blanc très marqué et un brun terne. Le vol est assez rapide, le cou droit, l'avant-bras très développé (NATURA, 2000).

Le Cormoran peut ainsi nager immergé avec la seule tête hors de l'eau. Contrairement aux idées reçues, le Grand cormoran possède une glande uropygienne normalement développée (à la base de la queue) et utilisée pour l'entretien du plumage (DE WAILLY, 1972).

En revanche, la sécrétion grasse ne permet pas d'assurer l'imperméabilisation du plumage ; sa perméabilité est due à la microstructure des plumes (la grande distance entre les barbes permet la pénétration de l'eau) et au fait que les rémiges ne sont pas pliées comme dans une poche « elles se mouillent en contrepartie de la réduction de la poussée verticale dans l'eau » (DE WAILLY, 1972).

La résistance à l'eau est encore amoindrie par la silhouette élancée et cylindrique de l'animal et par ses pattes aplaties latéralement. Les grands pieds palmés assurent une propulsion énergétique tandis que la queue sert de gouvernail. Les yeux jouent un rôle important dans la localisation des proies, en revanche on ne sait pas si la vision est suffisante quand le milieu est sombre (profondeur) ou trouble. Le bec est adapté à la capture du poisson et la structure du crâne lui permet une grande ouverture (ROBIN, 1995).

Acquisition du plumage nuptial			
Tête		Cuisse	
	Type 0 : Pas de blanc.		Type 0 : Pas de blanc.
	Type 1 : Traces de blanc.		Type 1 : Légère trace blanche.
	Type 2 : Traces sur le haut de la tête, lignes se joignant.		Type 2 : Petite trace blanche.
	Type 3 : Blanc partout mais stries noires.		Type 3 : Tache blanche étendue.
	Type 4 : Tout blanc presque pur, tache orange au bec.		Type 4 : Large tache blanc pur.

**Figure 05: Représentation des 4 stades du plumage nuptial du Grand cormoran
(FRANCIS, 2010).**

2.3. Dimorphisme sexuel :

Sous l'effet de la sélection écologique il existe une réponse particulière qui est le développement au sein d'une même espèce de caractères morphologiques ou comportementaux sexuellement di morphiques (c'est-à-dire qui n'ont pas la même forme pour chaque sexe).

Les causes du dimorphisme sexuel restent encore inconnues à ce jour. Elles n'ont été étudiées pour aucune espèce de la famille des cormorans (TIMOTHEE, 2008). Chez le Grand cormoran, la seule différence qui existe entre les deux sexes, et celle qui est visible à l'œil nu, est la taille, tandis que les mâles sont plus gros que les femelles.

2.3.1. Adultes :

Les adultes sont tout cormoran au plumage noir, ne possédant pas de zones ou mouchetures pâles sur le ventre et la poitrine et montrant des taches blanches plus ou moins étendues à la cuisse et à la joue, apparaissant parfois dès la fin décembre mais surtout en janvier (Figure 06) (PAQUET, 2009).

2.3.2. Juvéniles :

Les juvéniles sont les cormorans possédant une zone pâle, parfois blanche, ou des mouchetures pâles, sur la poitrine et sur le ventre et ne montrant pas de joue ni de cuisse blanche en fin d'hiver. Certains immatures, dès leur 2^{ème} hiver, montrent cependant un début de ces tâches blanches typiques du plumage nuptial. La teinte du plumage des immatures est plus brune, moins brillante que les adultes, et avec moins de reflets « Figure 06 » (PAQUET, 2009).



Figure 06 : Photo d'une juvénile (à gauche) et l'autre adulte (à droite) du Grand cormoran (BLI, 2000).

2.4. Caractéristiques biométriques :

D'après HEINZEL et *al.*, 2004, le Grand cormoran possède des mensurations biométriques suivantes :

Taille : 0.80 à 1.00 mètre

Envergure : 1.30 à 1.60 mètre

Longueur du bec : 10 cm

Poids : 2 à 3.7 kg

Longévité : 15 à 20 ans

2.5. Voix :

Selon le BWPI, les vocalisations des cormorans sont les plus complexes et les plus variées de tous les pélicaniformes (Selon la taxonomie officielle) étudiés.

Cris : “kroakkroak “, “ crocrocro “, “ gorr “, “gaigaigai”

En dehors de ce lieu, le cormoran est généralement silencieux. Ses cris au nid sont profonds et gutturaux. Ils peuvent avoir une grande variation personnelle. La voix de la femelle est un peu plus discrète que celle du mâle au début du cycle de reproduction, mais au fur et à mesure que celui-ci avance, la voix de la femelle ressemble de plus en plus à celle du mâle (DUPOND, 1943).

2.6. Vol :

Le Grand cormoran est un oiseau capable de voler de grandes distances pour se reproduire ou se rendre sur un site de pêche. Lors de ces longs déplacements, il vol en groupe et en formation appelées « chevron » ou « ligne oblique » (figure 07). Ces deux techniques du vol permettent une économie d'énergie. L'oiseau de tête fournit l'effort le plus important pour pénétrer dans l'air et crée des turbulences aériennes qui profitent aux suivants. Régulièrement, l'oiseau de tête cède sa place à un autre individu pour conserver le rythme de vol (SBAA, 2003).

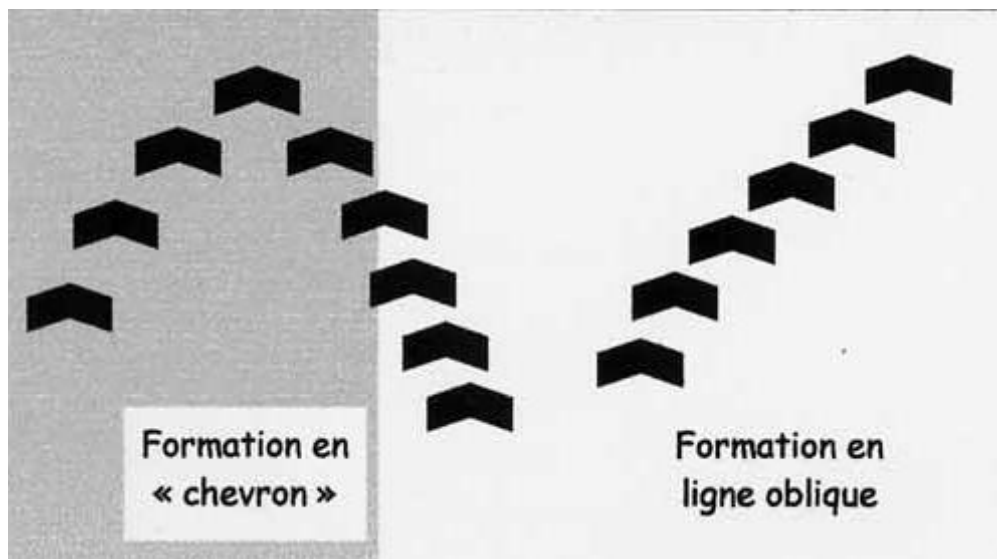


Figure 07 : Comportement du Grand cormoran lors le vol
(SBAA, 2003).

2.7. Habitat :

Ces oiseaux fréquentent des habitats côtiers et à l'intérieurs des continents (BROWN et *al.*, 1982; NELSON, 2005), les habitats côtiers sont situés dans des endroits abrités (criques, falaise, baie etc...) ou sur les estuaires des fleuves (DEL HOYO et *al.*, 1992), sur des marais salants, ou les lagunes côtières (JOHNSGARD, 1993), dans les mangroves, les

deltas (JOHNSGARD, 1993), ou les baies côtières (BROWN et *al.*, 1982), ils exigent des côtes rocheuses, des falaises ou des îlots pour leur nidification (DEL HOYO et *al.*, 1992), mais en général leur habitat s'étendant rarement loin des côtes (SNOW et *al.*, 1998). Il occupe aussi les zones humides; que ces zones soient inondées d'eau fraîches, saumâtre ou salée (NELSON, 2005 ; MAYACHE, 2008).), il vit aussi au bords des lacs, des réservoirs, ou sur les rives de larges fleuves, ou des eaux de crue (DEL HOYO et *al.*, 1992), il vit également sur les marais profonds, les marécages et les lacs de bras morts des fleuves (JOHNSGARD, 1993), les oiseaux cherchent des arbres, des buissons, des roselières ou un sol nu pour la nidification (DEL HOYO et *al.*, 1992), et ils évitent les eaux envahies par les plantes aquatiques, les eaux trop petites, très peu profondes ou très profondes (NELSON, 2005).

2.8. Nidification :

Le nid est une grande structure faite de rameaux de bois et d'algues, tapissé de matériaux plus fins. Les deux parents construisent le nid sur un arbre bas (Figure 08), sur le sol, sur les corniches des falaises ou sur des pentes abruptes. on observe un pic de reproduction entre avril et juin dans les régions tempérées de l'hémisphère nord (DEL HOYO et *al.*, 1992), cette espèce se reproduit en colonies mixtes, la taille des colonies varie selon la quantité de nourriture disponible dans la zone de 10 à 500 couples (NELSON, 2005), ça peut aller jusqu'à 1000 couples (BROWN et *al.*, 1982).

D'ailleurs, La femelle dépose 3 à 4 œufs blanc bleuté. L'incubation dure environ 29 à 31 jours, assurée par les deux adultes. Les poussins sont nourris par les deux adultes, d'abord avec du liquide régurgité, et plus tard avec de la nourriture solide qu'ils prennent directement dans la gorge des parents. Ils restent dépendants de leurs parents pendant 70 jours, mais prennent leur envol à 50 jours (BLI, 2000).

Sur les sites d'élevage, le nid est composé de différentes façons; il varie d'une dépression (NELSON, 2005) à une plate-forme de bâtons, des roseaux et des algues (DEL HOYO et *al.*, 1992). Sur la côte l'espèce niche sur des îles côtières, des rochers et parfois sur des structures artificielles (DEL HOYO et *al.*, 1992).

Les oiseaux nichent également à l'intérieur des terres, sur des arbres ou des buissons, dans les roselières ou sur un sol nu. Les espèces niche habituellement dans des colonies d'espèces mixtes, on observe souvent la réutilisation des sites et nids d'année en année (DEL HOYO et *al.*, 1992).

D'une manière générale, les facteurs qui interviennent sur le déroulement de la saison de nidification sont:

- ❖ Effet attractif des fientes laissées lors d'une saison de reproduction en haut des îlots qui attirent les oiseaux nicheurs (DEBOUT, 1998).
À l'inverse, l'arrivée massive d'oiseaux en provenance d'une autre colonie dérangée par l'homme ou par un prédateur, perturbe les relations sociales au sein de la colonie d'accueil, ce qui peut conduire à l'abandon du site (DEBOUT, 1998).
- ❖ Effet de la latitude : plus la colonie est située vers le nord, plus la date du début de la nidification est tardive (DEBOUT, 1998).
- ❖ Conditions météorologiques régnant en janvier et février : de très fortes tempêtes tendent à reculer la date de construction des premiers nids (DEBOUT, 1998).
- ❖ Âge de la colonie: le début de la nidification est de plus en plus précoce lorsque la colonie vieillit (DEBOUT, 1998).



Figure 08 : Colonie du Grand cormoran sur un arbre à Juodkrante en Europe

(BLI, 2000).

2.9. Régime Alimentaire :

Son régime alimentaire se compose principalement de poissons, y compris les chabots, capelan, gadidés (GREMILLET et *al.*, 2003) et des poissons plats« Figure 09 »(LEOPOLD et *al.*, 1998) ainsi que les crustacés, amphibiens (DEL HOYO et *al.*, 1992 ; BUTCHART, 2008), ou des mollusques et des oiseaux nichés (BROWN et *al.*, 1982). En mer l'espèce se nourrit principalement de poissons, il pêche parfois des poissons vivant en bancs dans les eaux plus profondes (DEL HOYO et *al.*, 1992). C'est un oiseau généraliste qui se nourrit au moins de 22 différentes espèces de poissons (GREMILLE, 1997).

Les rares études qui existent montrent que certaines espèces des Cormorans peuvent modifier leur comportement de recherche alimentaire en fonction de différentes contraintes, physiologiques ou environnementales (ANNETT ET PIEROTTI, 1999).



Figure 09: Grand cormoran lors l'activité d'alimentation
(BLI, 2000).

3. Distribution géographique du Grand cormoran :

Distribution mondiale :

Le Grand cormoran a une répartition mondiale, excluant l'Amérique du Sud et l'Antarctique. L'aire de distribution du Grand cormoran est très vaste (Figure 10). Elle se situe entre le 74e parallèle nord et le 47e parallèle sud [4].

On le trouve aussi bien en Europe, qu'en Asie, en Océanie, en Afrique et sur le littoral est de l'Amérique du Nord. C'est un oiseau qui fréquente aussi bien les plans d'eau douce, que saumâtre et salée : estuaires, mangroves, rivages côtiers, deltas, lacs, étangs et même les ports de plaisance [4].

D'après LINNAEUS, 1758 ; NEWSON et *al.*, 2013, il existe huit sous-espèces qui ont chacune une localisation géographique bien définie:

- *Phalacrocorax carbo carbo* : est un Grand cormoran atlantique, que l'on trouve en Europe occidentale, et en Amérique du Nord.
- *Phalacrocorax carbo sinensis* : est un Grand cormoran continental qui vit en Europe, Asie (CORNELISSE et *al.*, 1993).
- *Phalacrocorax carbo maroccanus* : est un Grand cormoran du Maroc, que l'on trouve en Afrique de l'Ouest (CRAMP ET SIMMONS, 1977).
- *Phalacrocorax carbo novaehollandiae* : est un Grand cormoran qui nidifie en Australie, en Tasmanie et en Nouvelle Zélande [4].
- *Phalacrocorax carbo steadi* : est un Grand cormoran de Nouvelle Zélande, Variété de *Novaehollandiae* (SUTER, 1995).
- *Phalacrocorax carbo lugubris* : est un Grand cormoran que l'on trouve en Afrique de l'est, Moyen, et proche orient, Turquie.
- *Phalacrocorax carbo hanedae* : est un Grand cormoran japonais – Corée, qui vit en Japon, Sakhalin. La première mention du Grand cormoran date de 1877 : il est cité comme l'un des oiseaux les plus fréquents de Tokyo.
- *Phalacrocorax carbo lucidus* : c'est un cormoran à poitrine blanche, il est considéré soit comme une allo-espèce, soit comme une sous-espèce. C'est le seul Grand cormoran que l'on retrouve dans l'Afrique sub-saharienne. Comme son nom l'indique, il présente un cou et une poitrine blanche lorsqu'il est adulte.

Les colonies en Amérique du nord sont limitées au nord-est, bien que les individus hivernent plus au sud jusqu'à la pointe de la Floride. La nidification de colonies est aussi observée dans le Groenland occidental. En Europe, il peut être trouvé le long de l'ensemble de la côte atlantique, ainsi qu'à travers toute la Méditerranée et dans les grandes zones de l'Europe de l'est (BLI, 2000).

En Afrique, l'hivernage est observé sur la côte méditerranéenne ainsi que le long du Nil et la nidification c'est lieu durant toute l'année sur la côte du nord-ouest de la

Méditerranée, dans les zones lacustres de l'Afrique orientale et centrale et en Afrique du Sud (BLI, 2000).

La nidification d'été a lieu dans des zones restreintes d'une grande partie de l'Asie centrale qui peuvent s'étaler jusqu'à la Chine orientale, l'hivernage à lieu sans migration en Inde et en Chine du sud et les oiseaux peuvent être observés hivernant dans l'Asie du Sud-est. Finalement, il peut être trouvé dans la plupart des régions d'Australie sauf dans les régions centrales. Et on observe aussi des hibernations en Nouvelle-Zélande (YEATMAN ET JARRY, 1994 ; CADIDOU *et al.*, 2004).

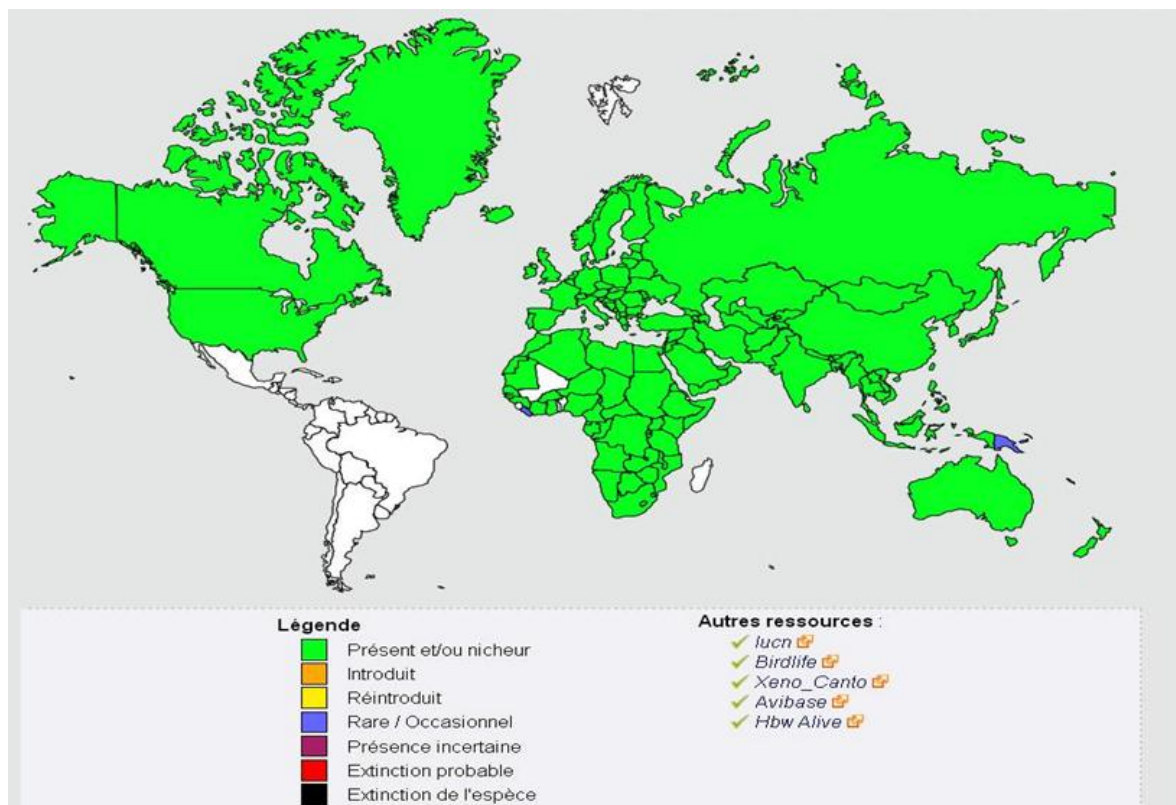


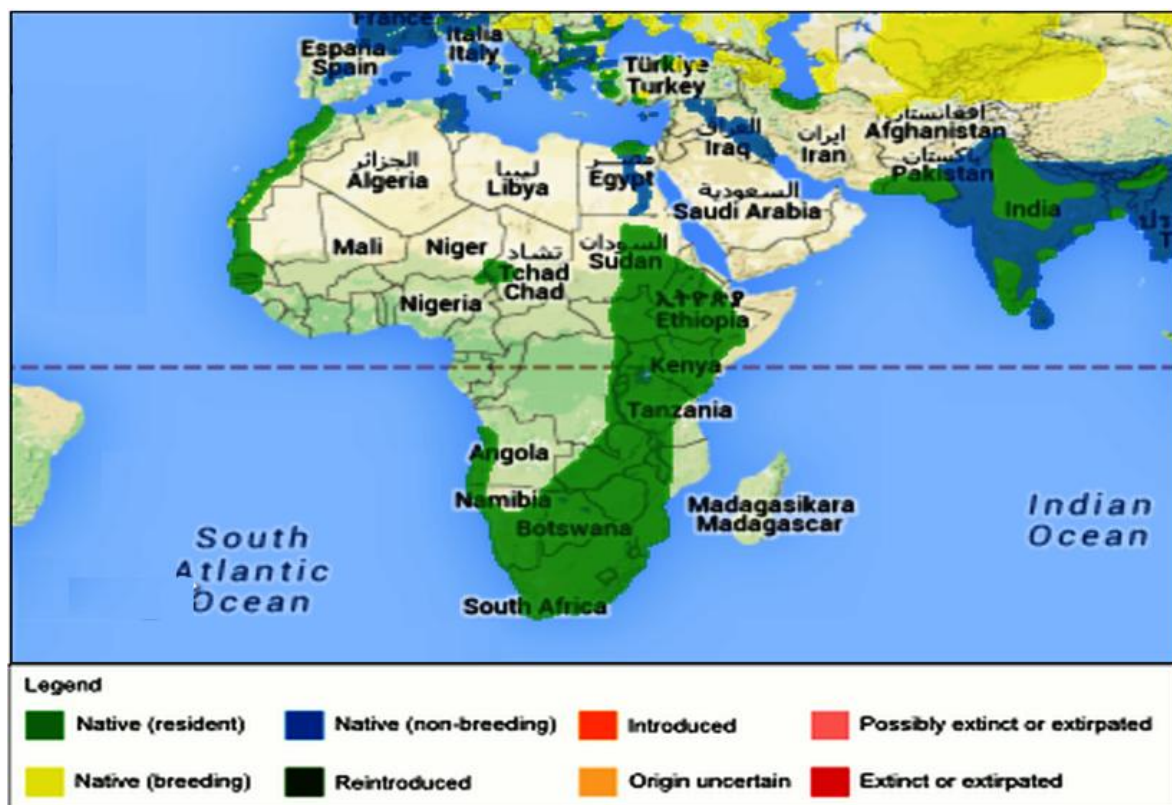
Figure 10: Distribution géographique mondiale du Grand cormoran [2]

Distribution en Afrique :

Le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) est un oiseau que l'on trouve fréquemment sur les côtes, de couleur noire et au corps massif, Ce dernier est exclusivement aquatique, on le retrouve partout en Afrique le long des fleuves, des lacs, des étangs, des rivières et sur toute la façade maritime, redoutable prédateur, cet oiseau pratique une chasse sous-marine pour attraper ses proies. Son corps est parfaitement adapté (SBAA, 2003).

L'Afrique de l'Ouest, accueille des oiseaux migrateurs et hivernants dont l'origine est très variée, d'ailleurs, le Grand cormoran est un visiteur et résident en l'hiver (Figure 11). On distingue trois sous-espèces tout le long de la côte atlantique:

- *Phalacrocorax carbo sinensis*: c'est un visiteur venant d'Europe de l'ouest pour hiverner sur la côte (BLI, 2000).
- *Phalacrocorax carbo lucidus*: c'est une espèce distribuée tout le long des côtes de la Mauritanie à la Guinée-Bissau (BLI, 2000).
- *Phalacrocorax carbo maroccanus*: c'est une espèce qui réside sur la côte nord-ouest de l'Afrique, du sud du Maroc jusqu'à la Mauritanie (RONNIE, 1997).



3.1. Les itinéraires de sa migration :

La vie des oiseaux est rythmée principalement par deux grandes phases : la période nuptiale ou de reproduction et la période inter-nuptiale. Au cours de cette période inter-nuptiale, une grande partie des oiseaux effectuent une migration pour rejoindre les sites d'hivernage. Ils y reconstituent leurs réserves énergétiques afin de refaire le chemin inverse au printemps, pour regagner leurs lieux de reproduction « Figure 12 » (GIP, 2008).

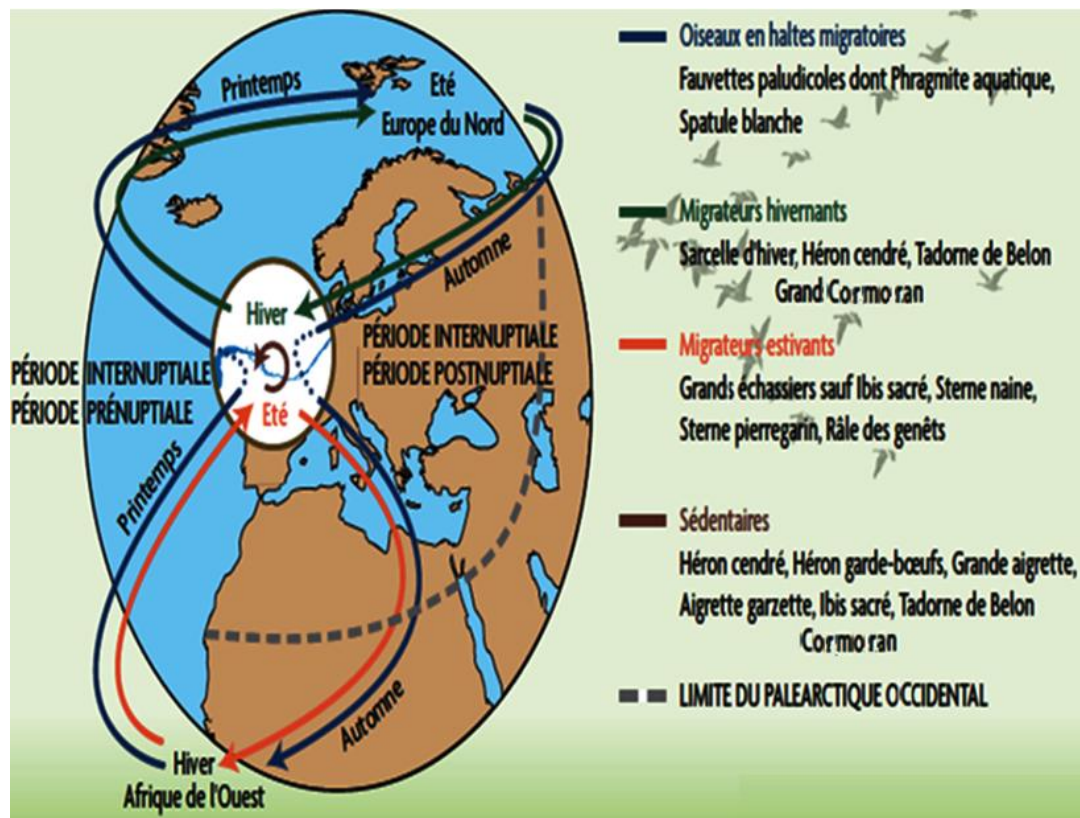


Figure 12: Cycle biologique annuel des oiseaux migrateurs (GIP, 2008).

Etant donné que les Grands cormorans migrent vraiment, parfois sur de longues distances, contrairement à beaucoup d'autres oiseaux migrateurs, ils ne migrent pas tous en même temps ou vers les mêmes zones. Les oiseaux les plus grands (les mâles adultes) vont le moins loin, par contre les femelles juvéniles font les plus grands déplacements (ALEXANDRE ET OLIVIER, 1995; MUNSTERMAN ET VAN EERDEN., 1995).

En migration, ces derniers suivent les côtes en été et en automne, mais passent volontiers aussi au-dessus de la terre ferme, surtout au printemps. Ils sont alors souvent en bandes et perchent sur les arbres avant de se poser sur l'eau. Par exemple, les habitudes de migration en Europe dépendent dans une certaine mesure de la position géographique où la colonie se multiplie. Beaucoup d'oiseaux de pays du nord de l'Europe et d'Europe centrale migrent vers le sud en hiver. Cependant, les distances varient largement parmi des individus de la même colonie et cela dépend aussi de la gravité de l'hiver ainsi, quelques oiseaux se déplacent juste à 100km vers le sud tandis que d'autres migrent par étapes à travers la Méditerranée vers la côte de l'Afrique du Nord (SANDOR et *al.*, 2009; YESOU, 1995).

3.2. L'importance du baguage des oiseaux:

Le baguage est une technique de recherche ornithologique, elle permet d'obtenir des informations sur la vie des oiseaux sauvages et leurs populations. Elle est nécessaire pour les études des caractéristiques biologiques, écologiques et démographiques des oiseaux, elle permet de déterminer les itinéraires de migration et le comportement migratoire des oiseaux, ainsi que les types de peuplement des jeunes oiseaux, la fidélité au site des oiseaux nicheurs, l'espérance de vie des individus et leurs causes de mortalités. Vu que ces techniques sont empiriques jusqu'à ce jour, et ne sont pas vulgarisées. Les données de baguage et de reprises sont mises à disposition des Universités et Hautes Ecoles. A ce titre des contacts réguliers sont entretenus avec l'ULB, l'UCL, l'ULG, l'UA, l'UG...etc, il faudrait inclure le baguage scientifique des oiseaux et le généraliser à l'avenir pour faciliter les études ornithologiques et la recherche écologique dans le monde (JONATHAN, 1996).

La carte ci-dessous (Figure13) montre la distribution des cormorans nés et bagués en Afrique de nord et les morts trouvés en hiver. Remarquez la variation énorme de distance entre les zones de migrations choisies par les cormorans, d'une même zone de reproduction pour leur l'hivernage [1].



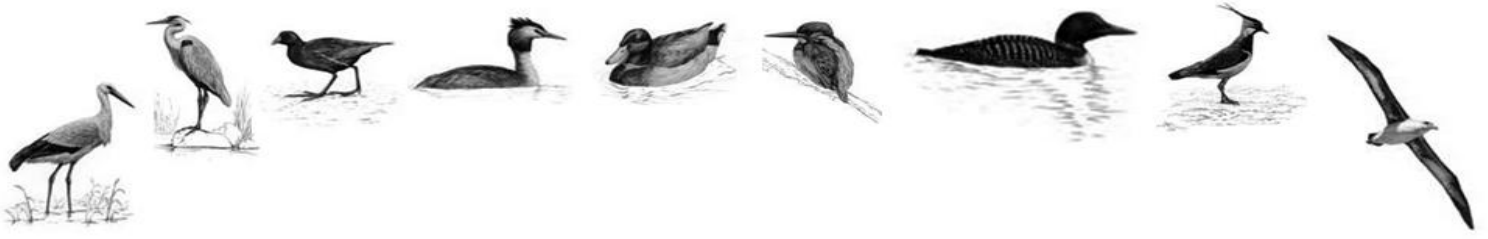
Figure13: Carte de la distribution des Grands Cormorans bagués au Danemark et en Afrique de nord [1]

3.3. Dynamique des populations :

Le Grand cormoran est une espèce à un nombre de populations extrêmement large, et donc ne s'approche pas du seuil de vulnérabilité, que ce soit selon le critère de la taille de la zone de distribution (zone d'occurrence $> 20.000 \text{ km}^2$). Donc, la tendance de la population semble être à la hausse, et donc l'espèce n'approche pas du seuil de vulnérabilité.

Ou bien, selon le critère de la tendance de la population ($> 30\%$ de baisse sur dix ans ou trois générations). Alors, la taille de la population est extrêmement importante, et donc il est loin du seuil de vulnérabilité. Pour ces raisons, l'espèce est estimée comme étant de préoccupation mineure (BLI, 2000).

Des études menées dans des colonies de reproduction ont montré que la dynamique des populations du Grand cormoran est régie par un phénomène particulier appelé la «densité-dépendance». Lorsque les densités deviennent localement très fortes, l'âge de la première nidification est retardé ou le nombre de jeunes produits dans les colonies de reproduction diminue (diminution du taux de reproduction) tandis que la mortalité s'accroît dans les zones d'hivernage (diminution du taux de survie). Selon certains scientifiques, ce mécanisme pourrait jouer en faveur d'une stabilisation des effectifs. En tout état de cause, il devrait être intégré dans toute stratégie visant à gérer les populations de cormorans en Europe (BLI, 2000).



Chapitre II :

Description de la zone d'étude



1. Généralité sur la wilaya de Mila:

La wilaya de Mila se situe au Nord-est de l'Algérie à 464 m d'altitude, et à 33 km de la mer Méditerranée. Elle fait partie de l'Est de l'Atlas tellien, par une chaîne de montagnes qui s'étend d'ouest en est sur l'ensemble du territoire nord du pays (ANDI, 2013). Elle occupe une superficie de 0,14% de la superficie totale du pays. Une wilaya de 3481 km² où vivent aujourd'hui 775 300 habitants (RGPH, 2008), c'est en découpage administratif de 1984, que Mila a été décomposé en 32 communes (CHAALAL, 2012).

1.1. Limites et contextes géographiques :

La Wilaya de Mila est limitée par 6 wilayas (Figure 14) :

- ✓ Au nord-ouest par la wilaya de Jijel.
- ✓ Au nord-est par la wilaya de Constantine et Skikda.
- ✓ Au sud-ouest par la wilaya de Sétif.
- ✓ Au sud-est par la wilaya D'Oum-El Bouaghi et Batna.

La wilaya de Mila est située entre deux grands pôles économiques, Constantine et Sétif, elle est traversée par une liaison routière d'importance nationale. Et elle fait partie des bassins versants de l'Oued El Kébir et Oued Endja (ADE, 2013). Ces derniers se localisent dans la chaîne Tellienne orientale, couvrent une superficie de 216.000 hectares et représentent alors une région intermédiaire entre le domaine Tellien à très forte influence méditerranéenne au Nord et un domaine à très forte influence continentale au Sud (ZOUAIDIA, 2006).



Figure 14 : Situation géographique de la wilaya de Mila (CETIC, 2008)

1.2. La végétation :

Le couvert végétal est peu important, il se résume principalement aux cultures céréalières et des herbes sauvages (REMMACHE, 2006).

➤ Les activités agricoles :

La superficie agricole totale est importante dans la wilaya de Mila, elle couvre plus de 90% du territoire de la wilaya (soit environ 315.745 ha). Elle a d'ailleurs évolué positivement entre 1999 et 2010 « +12,8% » (ANONYME, 2013).

La superficie agricole utilisable est également importante, elle a certes peu évolué au cours des dix dernières années, mais elle est restée assez appréciable, de l'ordre de 2370557 ha. Ce qui montre qu'on est dans une région essentiellement agricole (METAAI et BELDI, 2011).

Par contre, la surface irriguée-même si elle a légèrement augmenté en 10 ans (+5,8%) est considérée comme très faible, ceci est expliqué par l'interdiction de l'utilisation des eaux des deux barrages (Beni Haroun et Grouz). Le reste des terres est constitué de parcours, de forêt de maquis et terres improductives (METAAL ET BELDI, 2011).

➤ **Le patrimoine forestier :**

La conservation des forêts de Mila a déclaré que la wilaya de Mila s'étendant sur une superficie de 340.684 ha, est dotée d'une superficie forestière de 33.670 ha soit un taux de 9,80% (Tableau 01 ; figure 15) et qui se répartit selon les domaines suivants :

- Forêts naturelles représentant 6.762 ha soit 20, 08% ; dont l'espèce dominante est le chêne liège. Le chêne liège occupe environ 16,73% qui se trouvent généralement dans les forêts de Grarem, Sid-Merouane, Tassadane et Tarai-Bainen.
- Les reboisements avec une superficie de 18.493 ha soit 54,92% ; les principales essences sont le pin d'Alep et le cyprès. Le pin d'Alep représente l'essence dominante des forêts de la wilaya, il occupe environ 48,57% de la superficie totale forestière il se trouve généralement dans les forêts de Ferdjioua, Ain Beida, Bouhatem, Mila, Chelghoum-Laid et Tadjanet.
- ✓ Les maquis représentent une superficie de 7.813 ha soit 23.6% maquis de chêne vert et genévrier (DSA,2000).

Autre essences forestières comme le chêne Zeen, Pin pignon, Frêne et l'Eucalyptus occupent des petites superficies respectivement environ: 1,29%, 1,77%, 0,59%, 0,29% de la superficie totale forestière.

Tableau 01 : Les différents types des forêts de la wilaya de Mila

Type d'occupation	Superficie (ha)	%
Chêne liège	5667	16,73
Chêne zeen	439	01,29
Pin d'Alep	16451	48,57
Pin pignon	600	01,77
Frêne	200	0,59
Eucalyptus	100	0,29
Maquis	7813	23,06
Terrains de parcours	2600	07,67
Total	33870	100

(Source : conservation des forêts de Mila, 2012)

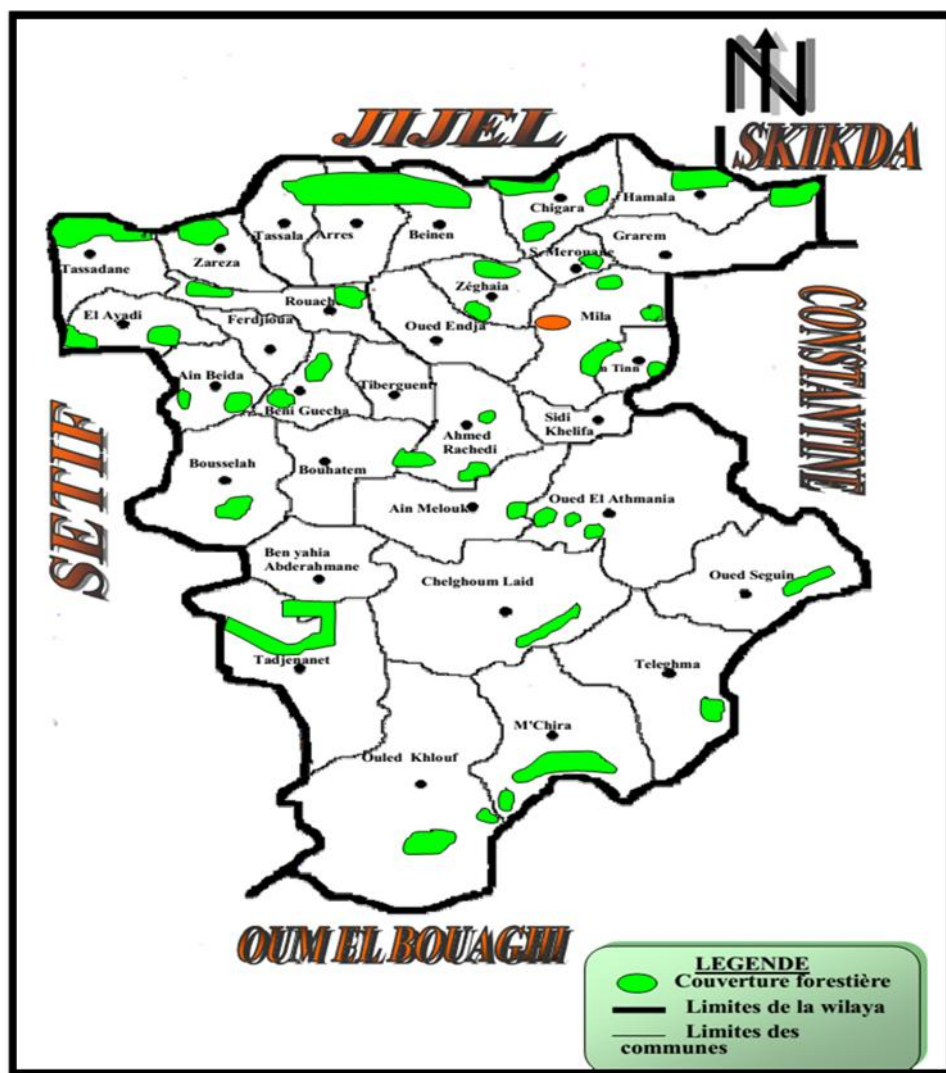


Figure 15: Couverture forestière de la wilaya de Mila (ZOUAIDIA, 2006).

1.3. Géologie et relief:

La région de Mila se caractérise par un espace géographique très diversifié avec un relief complexe et irrégulier et profondément disséqué par un réseau hydrographique dense prenant une grande partie du bassin versant. Une certaine polarité donc biogéographique se greffe à cette complexité du relief (figure 16): du Sud vers le Nord on passe vers un domaine méditerranéen marqué par des espèces caractéristiques « chêne liège, chêne Zeen, Bruyère » (ZOUAIDIA, 2006).

Cependant, on distingue trois espaces différents dans la région: un espace montagneux, un espace de piedmonts et de collines et un espace de hautes plaines (ZOUAIDIA, 2006).

Le bassin de Mila appartient au domaine externe de la chaîne Alpine d'Algérie Nord Orientale qui est rattachée à la branche Sud des maghrébines entre le détroit de Gibraltar à l'Ouest et la Sicile et la Calabre à l'Est (ATMANIA, 2010).

La partie Nord Orientale de cette branche est généralement subdivisée en deux grands domaines qui sont :

- Un domaine interne, regroupant le socle kabyle et les formations des flyschs (CETIC, 2008).
- Un domaine externe, correspondant aux formations telliennes et de l'avant pays (ATMANIA, 2010).

Selon la direction Est-Ouest, le remplissage du bassin de Mila débute localement par des formations marines d'âge Burdigali en Terminal-Langhien et qui passent vers le haut à des formations continentales Miocènes et Plio-Quaternaires (DELGA, 1955 ; COIFFAIT, 1992).

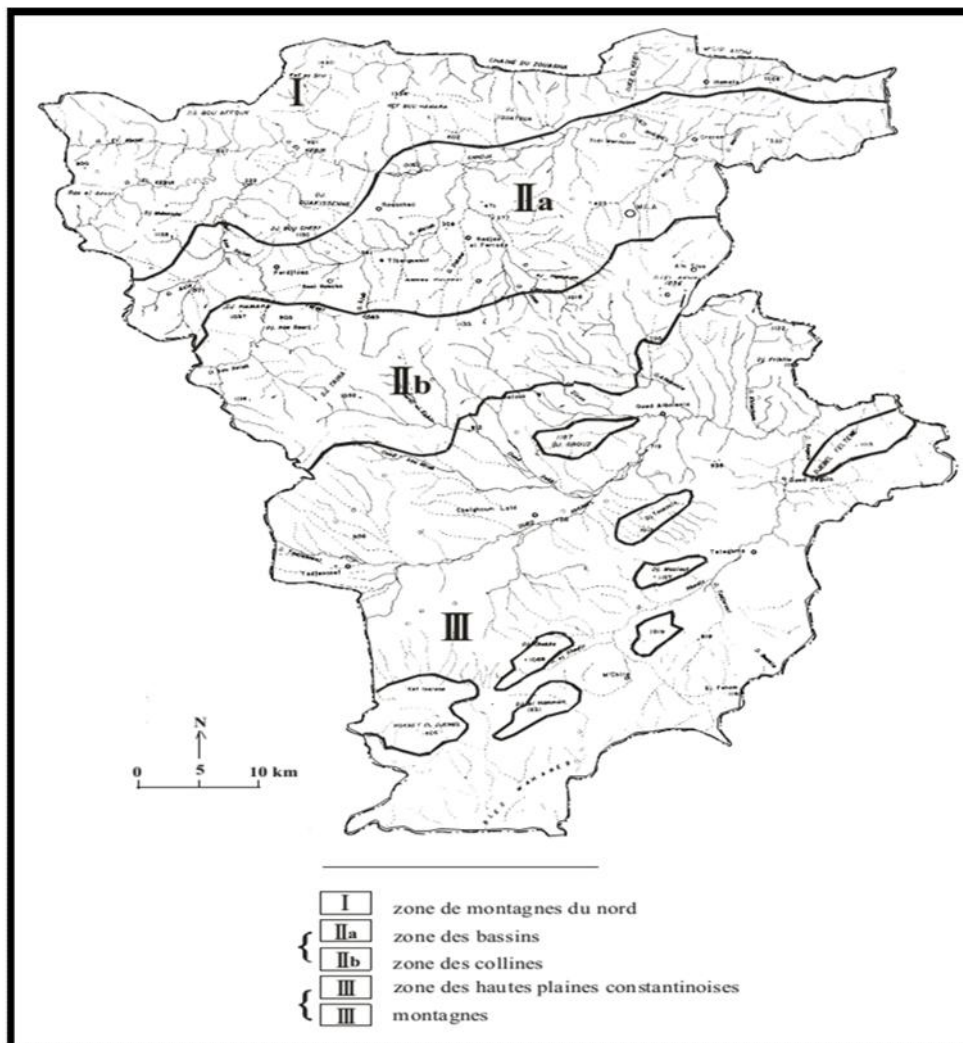


Figure 16: Relief et zones naturelles de la wilaya de Mila (Extrait de la carte topo 1/50.000 EST-Algérien ; FERHAT, 2014)

1.4. Pédologie:

Du point de vue pédologique on peut dire que:

- Presque la totalité de sol de la wilaya de Mila sont des sols bruns forestiers « sols brunifiés » (ANONYME, 1994).
- La majorité des sols observés sont acides (BERKAL ET ELOUAERE, 2014).

1.5. Réseau hydrographique:

Le bassin de Mila est traversé par deux grands oueds principaux, Oued Endja à la limite Nord-Est du bassin versant et oued El Kébir qui s'allonge à la limite Nord-Est du bassin, la présence des dépôts détritiques (conglomérats, graviers et sable) qui couvrent les parties superficielles du bassin, facilitent l'infiltration et l'emmagasinement des eaux souterraines ainsi que le développement de nappes phréatiques. D'ailleurs, La qualité de l'eau est classée comme médiocre dont la plupart des puits et des forages, car ces eaux sont généralement contaminées par des teneurs élevées en chlorures et sodium (ATHMANIA et *al.*, 2009).

1.6. Etude climatique:

La région de Mila est caractérisée par son appartenance au climat méditerranéen à l'étage de végétation subhumide, il est globalement caractérisé par deux saisons nettement distinctes :

- ✓ L'une humide et pluvieuse s'étendant de novembre à avril.
- ✓ Et l'autre elle est chaude et sèche allant de mai à octobre.

Donc le facteur le plus important est certainement le climat. Il a une influence directe sur la faune et la flore (METALLAOUI et *al.*, 2013). Les données climatiques indispensables à notre travail, sont recueillies auprès de la station météorologique (BOULBAIR ET SOUFANE, 2011).

1.6.1. La précipitation:

La Pluie c'est l'un des facteurs du climat le plus discriminant. Ses variations ont un caractère d'autant imprévisible que l'on se place dans les zones de plus grande aridité (RAMADE, 1984).

Cette dernière est un facteur climatique très important qui conditionne l'écoulement saisonnier qui influence directement sur le régime de cours d'eau ainsi que celui des nappes aquifères. La pluviométrie influe d'une part sur la flore, notamment sur le développement des végétaux qui servent de nourriture, et d'autre part sur la faune (LAUNOIS et *al.*, 1996).

Notre région d'étude est l'une des régions les plus arrosées, avec une moyenne de l'ordre de 656.1 mm/an. Les précipitations sont également variables et irrégulières d'une année à l'autre (MEFTAH ET MOUSSA, 2012).

Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées durant la décade 2003-2011 dans la wilaya de Mila sont consignées dans le (Tableau 02) ces résultats sont explorés dans la courbe (Figure 17).

1.6.2. La température:

La température de l'air est l'un des facteurs ayant une grande influence sur le climat et sur le bilan hydrique car elle conditionne l'évaporation et l'évapotranspiration réelle. Et cela en fonction de l'altitude, de la distance de la mer, des saisons (OZANDA, 1982), et de la topographie (TOUBAL, 1986). On se basant sur les données du tableau ci-dessous (Tableau02).

Nous constatons que la saison chaude est bien marquée. La température maximale est enregistrée durant le mois d'août où elle atteint 29.18°C, tandis que le mois de janvier a été marqué par des degrés du froid intensif, avec une température minimale de 11.07°C (ONM, 2011).

Tableau 02: Les températures et les précipitations moyennes mensuelles (Septembre 2003- Janvier 2011)

Moi	Jan	Fév	Mar	Avr	May	Jun	Jui	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
P (mm)	80,6	77,7	82,5	62,3	42,1	12,7	1,4	2,8	45,2	45,1	81,3	122,4
T (°C)	11,07	11,6	13,7	16,98	21,15	24,83	28,92	29,18	22,2	23,92	19,64	14,38

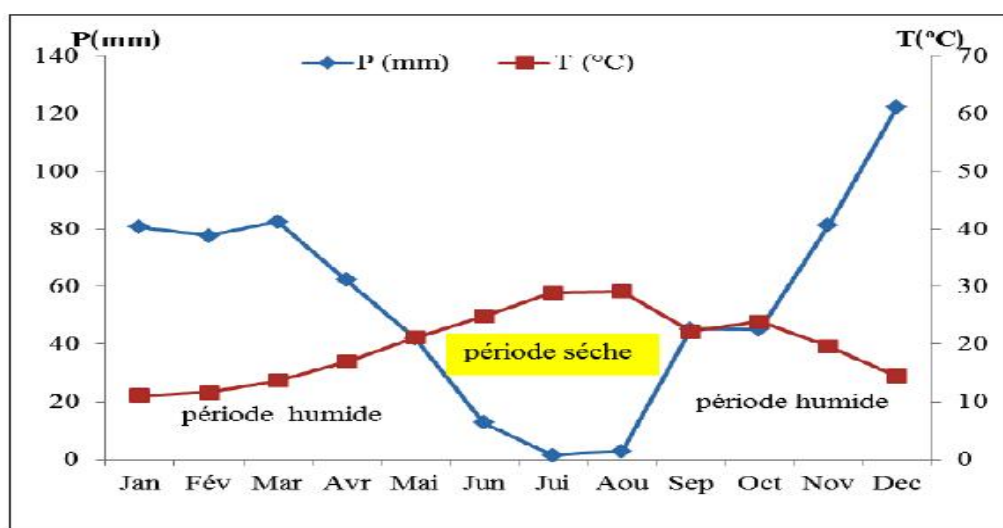


Figure 17: Diagramme BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Mila (2003-2011).

Le diagramme BAGNOULS et GAUSSEN de la wilaya de Mila (figure 18) montre une alternance de deux période, l'une humide s'étendant sur huit (08) mois a peut près, du début de Septembre jusqu'aux mi-mai, et l'autre sèche s'étendant quatre (04) mois a peut près, de mi Avril jusqu'au début Novembre.

1.7. Calcul du quotient Pluvio-thermique d'EMBERGER:

Le calcul du quotient Pluvio-thermique ``Q3`` d'EMBERGER est nécessaire pour déterminer l'étage bioclimatique de la wilaya. C'est pour cela, on va prendre en considération des paramètres ci-dessous :

P = Pluviométrie en (mm).

M = Moyenne des maximums du mois le plus chaud. (° K)

m = moyenne des minimums du mois le plus froid. (° K)

La formule utilisée pour la calcule est la suivante :

$$Q_3 = 3,43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

Les températures sont exprimées en degrés absolus = t°K = t°C + 273,2°C

P= 656,1 mm

M= 302, 38 K°

m= 284,27 K°

Donc: Q3= 124,26 (STWART, 1969 in TABET, 2008).

Donc à la région où se situe le périmètre de notre étude, on a trouvé selon le diagramme Pluvio-thermique d'EMBERGER que l'étage bioclimatique de la végétation humide à un hiver chaud.

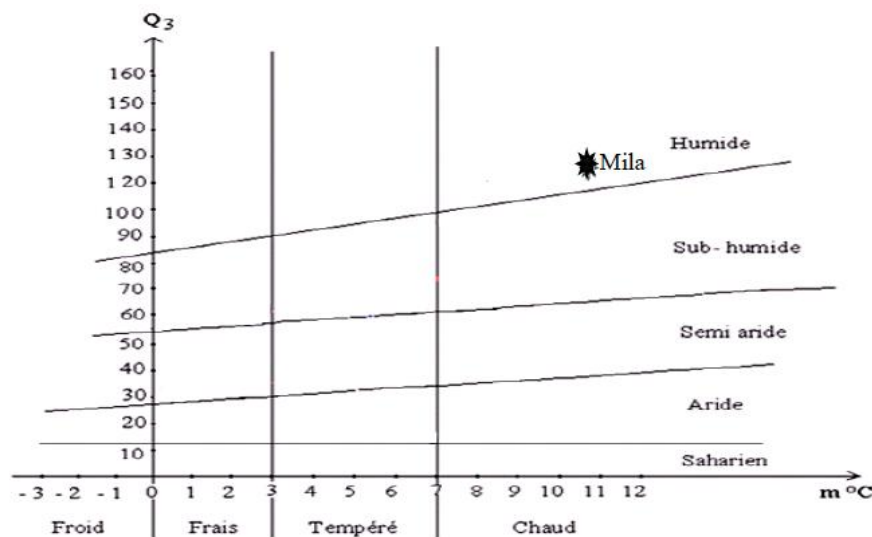


Figure 18: Diagramme Pluvio-thermique d'EMBERGER corrigé par STEWART (Q3).

2. Présentation du site d'étude « Barrage Beni-Haroun » :

Le barrage de Beni Haroun (40G60'-N-4G-36'E) considéré comme la plus grande zone humide superficielle algérienne constitue par excellence le plus important projet national du secteur hydraulique depuis l'Indépendance. Ce dernier représente le plus grand barrage d'Afrique après seconde du continent africain (après le barrage de Al Sad El Alli en Egypte) couvre une superficie de 3.900 ha (CETIC, 2009).

Le lac Beni-Haroun constitue la pièce maîtresse du grand projet structurant de transfert régional d'eau visant l'alimentation en eau potable de pas moins de cinq millions personnes des wilayas de Mila, de Constantine, de Jijel, d'Oum El Bouaghi, de Khenchela et de Batna (ANB, 2007).

2.1. Les Coordonnées géographiques :

Latitude : 36°30'59.28"(ANB, 2007).

Longitude : 6°17'36.14"(ANB, 2007).

2.2. Situation géographique :

Le barrage Beni-Haroun est situé au Nord Est du chef-lieu de la wilaya. Distant de moins de 15 km de Mila, il est implanté dans la commune de Hamala, daïra de Grarem Gouga « figure 19 »(DTM, 2008), considéré avec une réserve de 1 milliard de m^3 d'eau atteinte en février 2012. Il est situé sur l'oued el Kébir, est alimenté par deux bras principaux de Oued Rhumel et Oued Endja (Nord-Ouest de la région de El-Grarem wilaya de Mila), (DREEM, 2014). Sa mise en eau a commencé en aout 2003 et se poursuit lentement par étape jusqu'à ce jour (ANB, 2007).

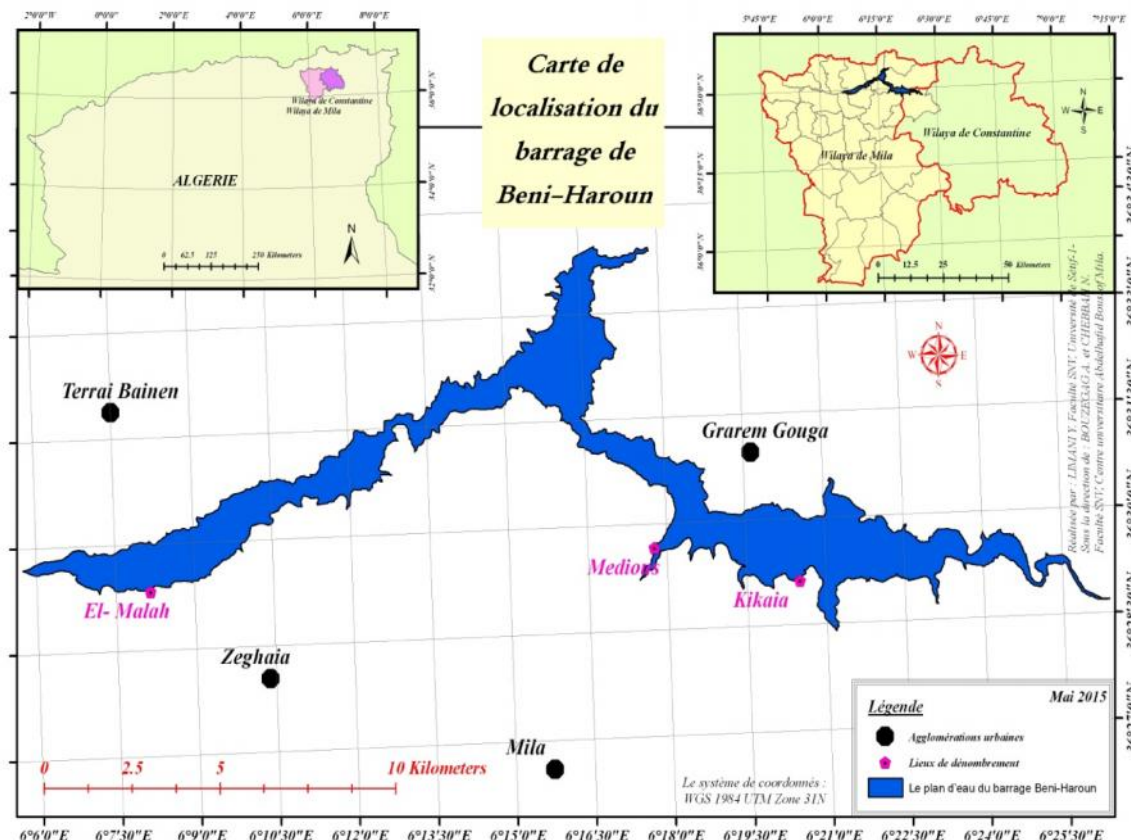


Figure 19: Localisation géographique du barrage de Beni Haroun.

2.3. Cadre biotique:

La mosaïque d'écosystèmes du bassin versant du Beni-Haroun, constitue un habitat remarquable et un biotope favorable à l'installation ou la transition d'une faune et d'une flore riche et diversifiée à savoir:

2.3.1. Biodiversité floristique:

Selon la conservation des forêts de la wilaya de Mila, le barrage de Beni Haroun est caractérisé par la présence des espèces suivantes :

- ✓ Oléastre (*Olea europaea*).
- ✓ Roseau (*Poaceae*).
- ✓ Pistachier (*Pistacia terebinthus*).
- ✓ Lentisque (*Pistacia lentiscus*).
- ✓ Opuntia (*cactus raquettes*).
- ✓ Câprier (*Capparis spinosa*).
- ✓ Pin d'Alep (*Pinus halepensis*).
- ✓ Olivier (*Olea europaea*).

- ✓ Eucalyptus (*E. globulus*).
- ✓ Tamarix (*Tamarix africana*).
- ✓ Laurier-rose (*Nerium oleander*).
- ✓ *Calicotomespinosa*.
- ✓ *Juncuseffusus*.

2.3.2. Biodiversité faunistique :

2.3.2.1. Les mammifères:

Le territoire du lac « barrage de Beni-Haroun » fournit, avec sa diversité de milieux, des conditions favorables à l'installation de nombreuses espèces de mammifères. D'après la conservation des forêts de la wilaya de Mila, les mammifères qui se retrouvent dans cette région sont:

- ✓ Le Chacal commun (*Canisspp*).
- ✓ Renard roux (renard commun ou renard rouge) (*Vulpes vulpes*).
- ✓ Songlier (*Sus scrofa*) (est un mammifère omnivore forestier).
- ✓ Proc épic (*Hystrix indica*).
- ✓ Hérisson d'Afrique du nord (*Atelerixalagrusc*'est un hérisson d'Algérie).
- ✓ Lièvre (*Lepusspp*).
- ✓ Le Lapin de garenne ou lapin commun (*Oryctolaguscuniculus*).
- ✓ L'Hyène rayée (*Hyaenahyaena*).
- ✓ La Mangouste (*Cynictispenicillata*).
- ✓ La Belette (*Mustelanivalis*).
- ✓ Le Chat sauvage (*Felissilvestris*).
- ✓ Le grand Gerboise (*Jaculusorientalis*).
- ✓ La Genette (*Genettagenettaafra*).

2.3.2.2. Les poissons:

Comme il est connu de tous les scientifiques ornithologues que la présence de ce groupe est un bon indicateur de la disponibilité trophique en proies qu'offre la région (AISSAOUI,2009), plusieurs espèces vivent dans le bassin versant de Beni-Haroun,qui suivent la même famille des *Cyprinidae* telles que : *Cyprinuscarpio*, *Hpophtal michthys molitrix*, *Aristichthysnoblis*, *Barbatusbarbatus*, *Carassiuscarassius*, *Abramis bramas*...(Tableau 03)

Tableau 03 : Liste des espèces des poissonsensemencées en 2001,2003 et 2006 au niveau du barrage de Beni Haroun (DPM, 2014) :

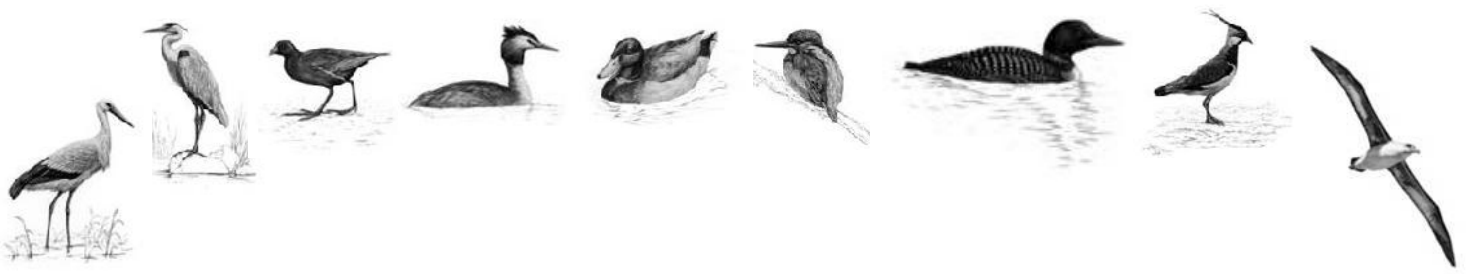
Famille des <i>Cyprinidae</i>				
Espèce	Nom commun	Nom scientifique	Taille	Poids Maximum
	Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	50-60 cm	28 kg
	Carpe royale	<i>Cyprinus carpio</i>	50-60 cm	28 kg
	Carpe argentée	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1 m	40 kg
	Carpe à grosse tête	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	1,2 m	40 kg
	Barbeau	<i>Barbus barbus</i>	30-40 cm jusqu'à 1m.	12 kg
	Carassin	<i>Carassius auratus</i>	20-35 cm	1.5 kg

2.3.3. Avifaune:

La présence d'important lac de barrage de Beni-Haroun offre des conditions écologiques favorables à l'installation et la prolifération d'une avifaune aquatique, aussi bien que, pendant la saison d'hivernage, 21 espèces appartenant à 9 familles ont été recensées de différentes positions taxinomiques qui s'y reproduisent aisément en plus de la population hivernante (Tableau 04).

Tableau 04 : Liste des espèces avifaunistique observées au niveau du barrage de Beni Haroun (ANNONYME, 2013) :

Famille des Anatidae	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>
Tadorne de belon	<i>Tadorna tadorna</i>
Famille des Podicipedidae	
Grébe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Grébe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>
Grébe a cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>
Famille des Ardeidae	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
Grande airgette	<i>Egretta alba</i>
Famille des Ciconiidae	
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>
Famille des Ralidae	
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>
Famille des Laridae	
Géolond leucophée	<i>Larus michahellis</i>
Géolond brun	<i>Larus fuscus</i>
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>
Famille des Phalacrocoracidae	
Cormoran huppé	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Famille des Alcedinidae	
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>
Famille des Accipitridae	
Buzard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>



Chapitre III :

Matériel et Méthodes



1. Objectifs de l'étude :

Le dénombrement des oiseaux d'eau se fait pour plusieurs raisons, comme d'obtenir des renseignements sur la dynamique des espèces sur différents niveaux que ce soit au niveau local, pour estimer les effectifs qui occupent un site, leurs fluctuations et les capacités d'accueil de l'écosystème, au niveau national pour connaître l'importance et le rôle des zones humides, préconiser les moyens à mettre en place pour élaborer des plans d'action et de conservation de ces écosystèmes. Le dénombrement des oiseaux a une grande importance sur le plan international dans l'estimation des populations régionales de plusieurs espèces et leur tendance (BOUZEGAG, 2015).

Les objectifs majeurs fixés dans notre étude est de faire un inventaire régulier, d'étudier la phénologie du Grand cormoran ayant fréquenté le Barrage de ben-Haroun durant la période d'étude qui s'est étalée sur une saison d'hivernage depuis le mois de Septembre 2014 jusqu'au le mois d'Avril 2015.

Les buts de cette étude sont aussi de fournir des éléments sur l'organisation temporelle diurne du Grand cormoran pendant la saison d'hivernage sur une zone humide d'importance nationale (ANDI, 2013). L'étude des activités et comportements de cet oiseau pendant la saison hivernale nous permet de connaître l'identité et l'intensité de leurs besoins et de leurs exigences écologiques. L'observation des comportements du Grand cormoran durant l'hivernage qui ne sont guerre liés au sexe, donc, il devient une technique pour comprendre les besoins que doivent satisfaire ces oiseaux piscivores pendant les mois qu'ils passent sur un quartier d'hiver.

2. Techniques de dénombrement des oiseaux d'eau :

De nombreuses méthodes et techniques sont employées pour permettre de suivre au mieux les dénombrements des oiseaux d'eau. Ces dernières se heurtent toujours à de multiples facteurs liés à la biologie de ces oiseaux et aux transformations physionomiques que subissent les biotopes aux rythmes des saisons et des années (BLONDEL, 1969; LAMOTTE ET BOURLIERE, 1969). Ainsi, une différence entre le nombre d'oiseaux observés et celui réellement présents existe presque toujours (HOUHAMDI, 2002 ; HOUHAMDI ET SAMRAOUI, 2002).

Cependant, des méthodes répondent à cet objectif à savoir : la méthode relative et la méthode absolue. Le dénombrement des oiseaux d'eau fait beaucoup plus appel à cette dernière.

La méthode absolue présente différentes variantes et le choix de l'une ou de l'autre dépend de :

- La taille du site.
- La taille de la population des oiseaux à dénombrer.
- L'homogénéité de la population (SCHRICKE, 1985 in METALLAOUI, 2010).

Différents procédés sont utilisés pour le dénombrement des grands Cormorans, à savoir les procédés photographiques, l'estimation visuelle de la taille des bandes (SCHRICKE, 1985).

La combinaison des deux moyens est plus avantageuse lors de l'estimation des bandes d'oiseaux (TAMISIER ET DEHORTER, 1999 in METALLAOUI, 2010).

2.1. Méthodes utilisée lors de notre étude :

Pour exploiter au mieux le recensement des peuplements d'oiseaux d'eau, nous avons, à l'aide d'une paire de jumelle et d'un télescope, utilisés selon le cas la méthode suivante:

- Si le groupe d'oiseau d'eau est situé à une distance inférieure 200 mètres et compte un effectif ne dépassant pas 200 individus, nous avons procédé à un comptage individuel des oiseaux bien sûrs après leurs identifications (La méthode absolue).
- Par contre, si la taille du peuplement est supérieure à 200 individus ou si le groupe se situe à une distance très éloignée (plus des 200 mètres), nous procédons à des estimations visuelles (la méthode relative). Nous divisions ainsi le champ visuel en plusieurs bandes, nous comptons le nombre d'oiseaux dans une bande moyenne et nous reportons autant de fois que de bandes (BLONDEL, 1969; BLONDEL, 1995; LAMOTTE ET BOURLIERE, 1969 in BOUZEGAG, 2015).

D'après la littérature scientifique, cette méthode est la plus utilisée pour le dénombrement et le suivi de l'avifaune aquatique et présente une marge d'erreurs estimée entre 5 et 10 %. Elle dépend essentiellement de l'expérience de l'observateur, de la nature du terrain a étudié et de la qualité du matériel utilisé (HOUHAMDI, 2002).

2.2. Dates et fréquences des dénombrements

Notre étude menée sur 7 mois qui sont initialement reposaient sur des recensements, la plupart hebdomadaire des peuplements duGrand cormoran depuis septembre 2014 jusqu'au le mois d'Avril 2015 à raison de 4 heures par jours, mais compte tenu des journées du travail annulées pour des raisons météorologiques où la visibilité étaient pratiquement nulles.

2.2.1. Matériel utilisé :

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

- ✓ Un télescope monté sur trépied de marque *OPTOLYTH* (20 x 60).
- ✓ Une paire de jumelles (12 x 50).
- ✓ Un carnet (pour prendre des notes).
- ✓ Un guide d'identification des oiseaux « Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient » (HEINZEL et *al.*, 1985).
- ✓ Un appareil photo numérique.
- ✓ Fiche technique.
- ✓ Logiciel ADE4. (pour les analyses statistiques).
- ✓ Logiciel Arc GIS. Pour l'analyse des cartes.

2.2.2. Choix des points d'observation :

Le choix des postes d'observation est basé essentiellement sur :

- ❖ La vision globale et dominante du site.
- ❖ La répartition des groupements de cette espèce sur le site (à l'intérieur et sur les berges du plan d'eau).
- ❖ Accessibilité.

Sur la base de ces trois critères, trois postes ou stations d'observation ont été choisis sont : Kikaia, Medious, et El-Maleh. Annexe [2]

2.2.3. Espèces concernées par notre travail :

Notre étude porte essentiellement sur une espèce appartenant à la famille des *Phalacrocorax carbo*. Nous nous sommes inspirés des travaux de (LINNAEUS, 1758 ; TERRY et *al.*, 2010) en ce qui concerne la nomenclature et la systématique :

- ✓ Règne : Animal
- ✓ Embranchement : Vertébré
- ✓ Classe : Oiseau
- ✓ Ordre : Suliforme
- ✓ Famille : Phalacrocoracidae
- ✓ Genre : Phalacrocorax
- ✓ Espèce : Carbo

2.4. Etude du rythme d'activités du Grand cormoran :

2.4.1. Méthodes pratiquées :

Deux méthodes classiques sont habituellement utilisées pour l'étude du rythme d'activité des oiseaux d'eau :

2.4.1.1. Méthode FOCUS :

L'échantillonnage focalisé implique l'observation d'un individu pendant une période prédéterminée, où nous enregistrons continuellement les activités manifestées. Les résultats obtenus sont par la suite proportionnés afin de déterminer le pourcentage de temps de chaque comportement (ALTMANN, 1974 in METALLAOUI, 2010).

Cette observation continue permet d'enregistrer certains comportements qui ne sont pas toujours fréquents, tel que l'exhibition sociale et l'agression, mais signale certains inconvénients que nous pouvons résumer dans la fatigue de l'observateur, la sélection aléatoire des individus spécialement à partir d'un grand groupe et surtout la perte de vue d'oiseaux focalisés soit dans la végétation dense ou dans un groupe nombreux (BALDASSARE et *al.*, 1988 ; LOSITO et *al.*, 1989 in METALLAOUI, 2010)

2.4.1.2. Méthode SCAN :

Cette méthode se basant sur l'observation d'un groupe permet d'enregistrer les activités instantanées de chaque individu puis grâce à des transformations mathématiques fait ressortir le pourcentage temporel de chacune d'elle (METALLAOUI, 2010).

Elle présente l'avantage d'être la seule méthode appliquée dans des sites à végétations denses où les oiseaux d'eau (surtout les Grands cormorans) ne sont pas toujours observés durant de longues périodes (limite de l'échantillonnage focalisé). Elle élimine aussi le choix d'individus (BALDASSARE et *al.*, 1988 ; LOSITO et *al.*, 1989 in BOUZEGAG, 2015).

Quand à notre cas nous avons opté pour la dernière méthode. En effet nous avons effectué nos observations sur les groupes de cette espèce au sein de ses reposoirs nous avons procédé chaque heure (8h - 16h), et on oriente le télescope et on compte dans le champ de vision les différentes activités manifestées par les grands Cormorans. Il est nécessaire de préciser que les comportements concernés par l'étude ne sont guère liés au sexe des individus observés. A cet effet Cinq (05) activités ont été notées à savoir :

- ✓ Alimentation.
- ✓ Repos.
- ✓ Toilette ou entretien de plumage.
- ✓ Nage.
- ✓ Vol.

L'échantillonnage instantané du rythme d'activité des espèces permet par une méthode de conversion d'obtenir le pourcentage de temps alloué à chaque activité (TAMISIER, 1972a in BOUZEGAG, 2015).

Exemple :

Activités	Alimentation	Nage	repos	Toilette	Vol	Total
8h	46	17	10	8	9	90
9h						
-						
-						
16h						
Total de la journée						

On peut exprimer en pourcentage l'activité manifestée par les Grands cormorans en procédant de la manière suivante :

$$\begin{array}{lcl}
 90 \text{ individus} & \longrightarrow & 100\% \\
 46 \text{ individus} & \longrightarrow & x
 \end{array}
 \quad
 x = (46 * 100) / 90 = 51,11 \%$$

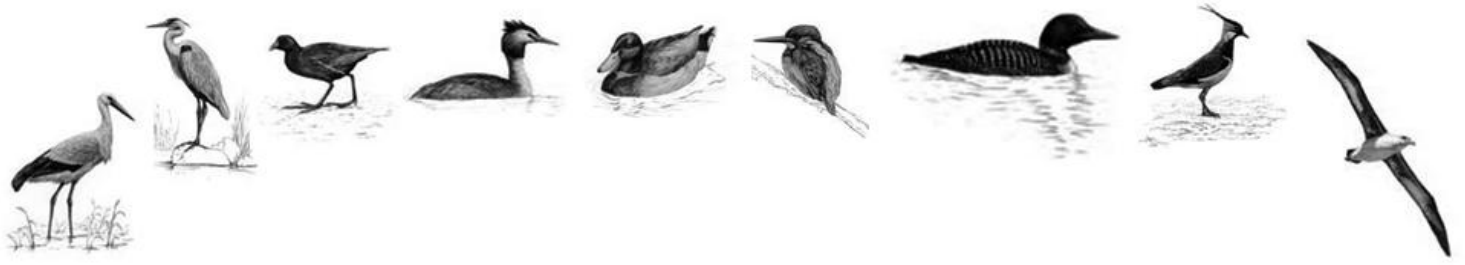
2.5. Analyse multi variée des données :

L'analyse factorielle des correspondances est une méthode descriptive faite pour l'analyse des tableaux de fréquence à double entrée.

Elle consiste à rechercher la meilleure représentation simultanée de deux ensembles constituant les lignes et les colonnes d'un tableau de contingence, ces deux ensembles jouant un rôle symétrique (TAMISIER, 1972 in BOUZEGAG).

L'objectif de cette analyse est d'obtenir une vision plus cohérente de la structure des données, prenant en compte des variables de faible fréquence, mais ayant une signification environnementale forte. En utilisant le logiciel ADE 4 (CHESSEL ET DOLDEC, 1992) nous avons réalisé une analyse factorielle des correspondances sur les données concernant le rythme d'activité des Grands cormorans dans le barrage de Beni-Haroun.

Cette analyse est une méthode factorielle basée sur des combinaisons linéaires entre les variables et les observations pour analyser, et réduire les données. Elle nous permet de présenter géométriquement les variables et les observations.



Chapitre IV :

Résultats et discussion



1. Evolution des effectifs globaux du Grand cormoran dans le barrage de Beni-Haroun :

Le Grand cormoran est une espèce marine qui fréquente les hydrosystèmes continentaux riches en poissons, tels les barrages et les milieux humides près de la Méditerranée (SIBLET, 1992 ; SUTTER, 1997 ; BROYER, 1996 ; ADDIS ET CAU, 1997, CALLAGHAN *et al.*, 1998).

Nos résultats montrent que le Grand cormoran occupe le barrage de Beni-Haroun dès le début jusqu'à la fin de la saison d'hivernage (Figure 20).

D'une manière générale, l'allure du graphique d'évolution de cette espèce suit la forme d'une montagne où l'effectif est faible au début et à la fin de la saison d'hivernage, les premiers arrivant de cette espèce ont été observé au mois de Septembre avec un effectif de 64 individus, aussitôt après, nous avons enregistré une augmentation progressive jusqu'au mois de Janvier où il atteint son maximum avec un effectifs de 3300 individus, puis il a diminué vers la fin de la saison où nous avons noté 35 individus au mois d'Avril.

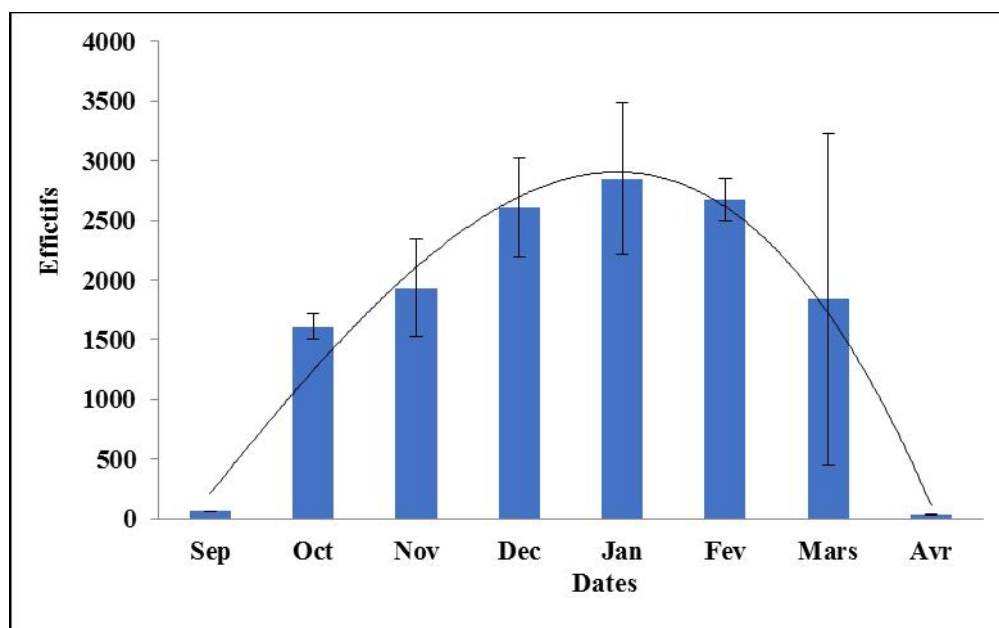


Figure 20: Evolution moyenne des effectifs du Grand cormoran dans le barrage de Beni-Haroun.

2. Occupation spatio-temporelle et mouvement du Grand cormoran au niveau du barrage de Beni Haroun:

2.1. Occupation spatio-temporelle :

Le Grand cormoran fréquente toutes les eaux douces ou salées d'une certaine étendue pourvu qu'il puisse s'y nourrir et s'y reposer (MAYACHE, 2008). Les modalités de leur occupation dans le temps sont très variables, Certains dortoirs sont occupés pratiquement toute l'année ; d'autres ne le sont que l'hiver (DEBOUT, 1988).

D'après nos recensements aux différentes stations d'étude nous constatons que la concentration de cette espèce est comme suite (figure 21) :

- ✓ Station de Medious : où nous avons enregistré les plus fortes concentrations avec un effectif maximal de 2690 individus.
- ✓ Station d'El-Malah : vient en deuxième position avec un nombre d'effectif maximal de 1000 individus.
- ✓ Station de Kikaia : représente la dernière position avec la plus faible Concentration a dénoté 920 individus.

D'après (DEBOUT, 1987), l'espèce choisit les lieux selon l'adéquation des conditions de vie à savoir :

- ✓ la présence des arbres utilisés comme reposoirs et dortoirs que soit arbres vivants ou morts, et d'autres supports.
- ✓ La disponibilité de la nourriture surtout les poissons, et les étendues d'eau suffisante pour permettre aux oiseaux de construire leurs lieux de repos et de dortoirs.
- ✓ La diminution de dérangement humain : la chasse, la pêche, le bruit des véhicules... etc. (PAQUET, 2002)

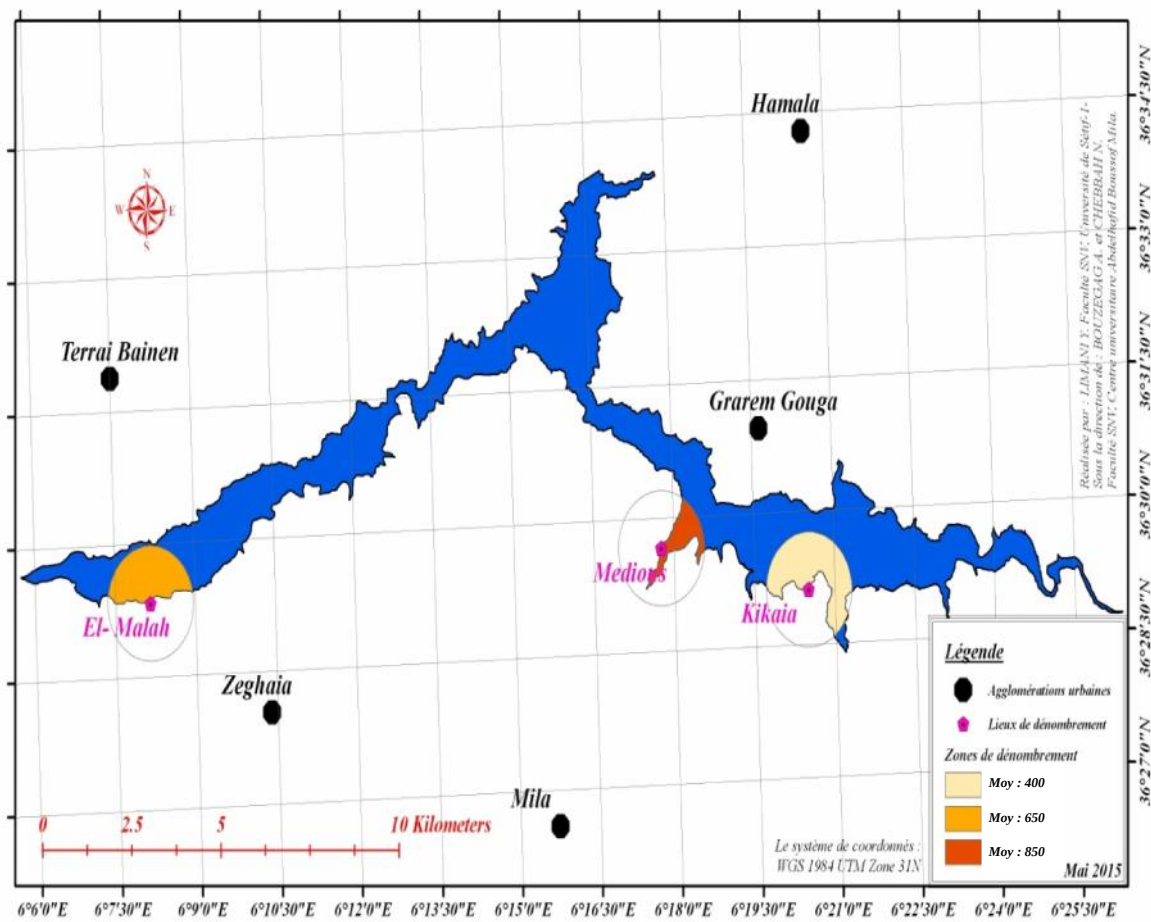


Figure 21: Occupation spatiale du Grand cormoran en fonction des concentrations moyenne dans les différentes stations d'étude

2.2. Mouvement de l'espèce :

En hiver, les Grands cormorans se dispersent sur une grande variété de sites et peuvent exploiter plusieurs sites durant la même journée (GILISSEN *et al.*, 2002; MARION, 2003). Leurs dispersion dès le matin, au départ des dortoirs communautaires, poursuit un objectif précis : la recherche de nourriture, en groupes ou solitaire, a été remarqué dans cette étude comme dans d'autres (BUILLES *et al.*, 1986; VAN ET VOGLAMBER, 1995; COLLAS *et al.*, 1999), dans la demi-heure suivant l'aube.

D'après nos observations, l'activité d'alimentation chez l'espèce étudiée consiste spécialement au déplacement. D'ailleurs, ils partent pêcher très tôt : à peine plus d'une demi-heure après le lever du soleil (LEKUONA ET CAMPOS, 1998), ce déplacement se marque de Medious à Kikaia, ou de Medious à la station d'El-Malah, il se fait au début du matin vers les coups de 06h00, et le retour au dortoir aux environ de 17h00, il est du principalement aux leurs besoins alimentaire qui nous indique d'un côté un déficit des

proies près de leurs dortoir, et d'autre côté, ils évitent la compétition intra-spécifique sur les ressources alimentaires.

Et la carte ci-dessous montre les lieux des mouvements (figure 22).

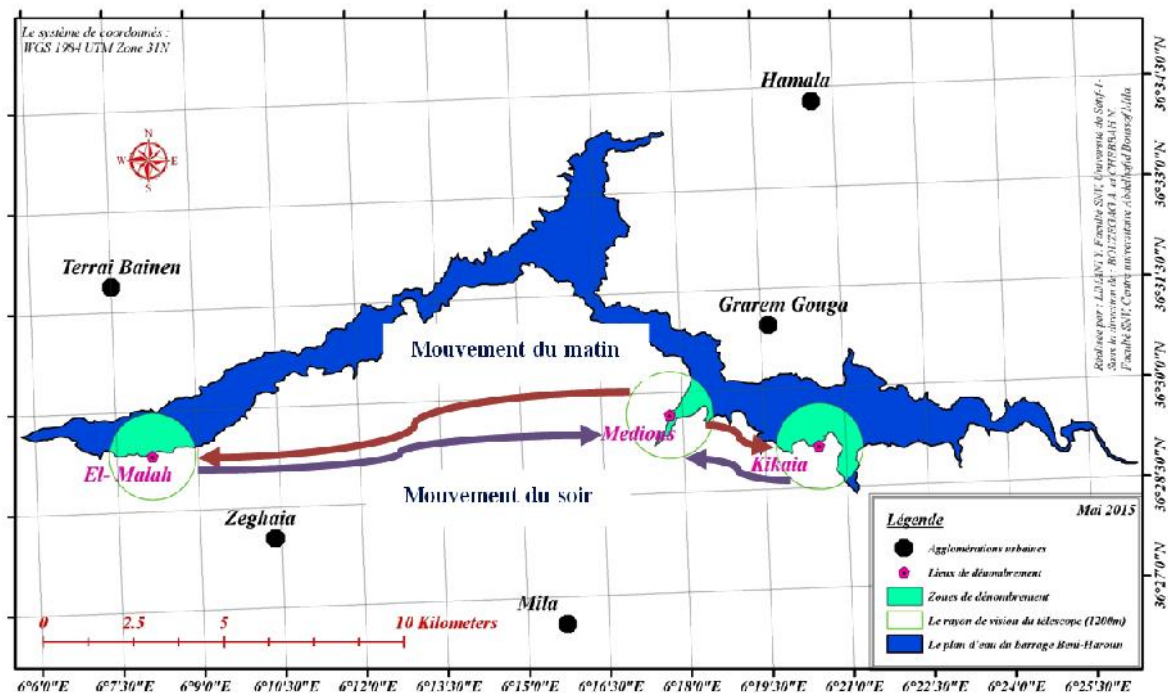


Figure 22 : Les mouvements journaliers des Grands cormorans au niveau du barrage de Beni-Haroun.

3. Variabilité d'effectifs globaux du Grand cormoran suivant les classes d'âge au niveau du barrage de Beni-Haroun :

Les classes d'âge ne sont pas réparties de manière homogène, et L'ensemble des individus présents sont examinés et classés dans une des catégories d'âge suivantes: adulte, juvénile et indéterminée et on les distingue par la couleur de plumage (PAQUET, 2009).

Nous avons remarqué la dominance de la classe d'âge adulte avec un pourcentage de 75% par rapport aux juvéniles et indéterminés qui ont ensembles 25% (figure 23).

D'une manière générale, le graphique d'évolution de la classe d'âge adulte expose la même allure du graphique d'évolution d'effectif total au niveau du barrage de Beni-Haroun. Durant notre suivie dans ce plan d'eau, nous avons aperçu que le nombre des adultes augmente progressivement jusqu'à atteindre son maximum au mois de Janvier avec un nombre de 2280 adultes. Et puis il commence à diminuer jusqu'à 29 adultes enregistré au mois d'Avril, ce qui traduit la fin de la saison d'hivernage (figure 24).

En revanche, les juvéniles viennent en deuxième position (18%), ce qui a confirmé les résultats signalés par ALEXANDRE et *al.*, 1995; MUNSTERMAN et *al.*, 1995, que les juvéniles préfèrent de se déplacer plus loin vers le Sud pour l'hivernage par rapport aux adultes (figure 24).

Le maximum de ce type de classe d'âge a été noté au mois de Février avec 415 juvéniles, et le minimum durant le mois d'Avril avec 4 individus (figure 24).

Pour les individus indéterminés, leur évolution est variable au cours de notre étude avec un maximum de 197 individus enregistré au mois de Janvier (figure 24), cette valeur exprime que le site est bien peuplé (le maximum observé durant notre étude), parce que les individus montrent uniquement leur dos ou sont cachés par de la végétation par exemple.

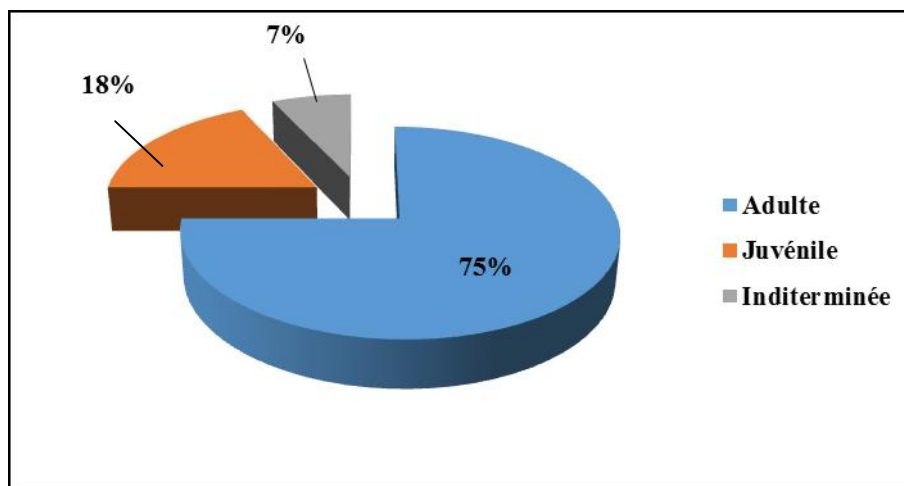


Figure 23 : Les taux moyens des différentes classes d'âge au niveau du barrage de Beni- Haroun

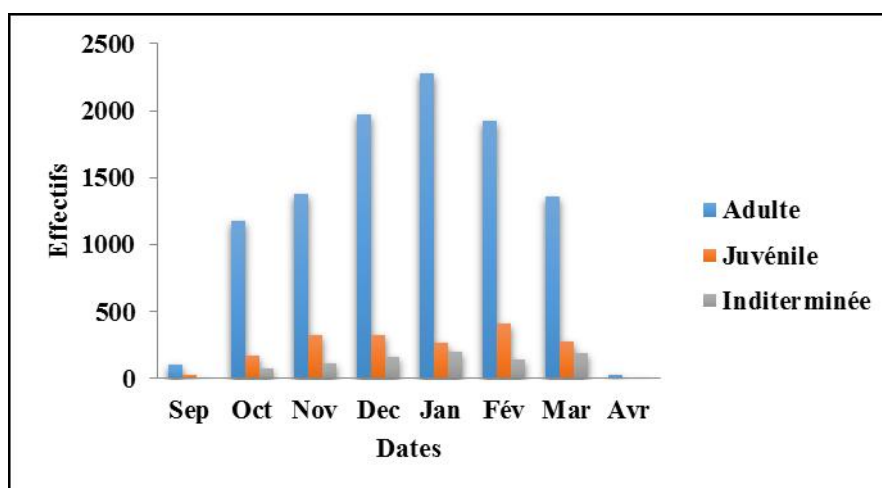


Figure 24 : Variation moyenne des différentes classes d'âge au niveau du barrage de Beni-Haroun

3.1. Variabilité des effectifs du Grand cormoran suivant les classes d'âge dans les différentes stations d'étude:

3.1.1. Station d'El-Malah :

Le graphique de variation d'effectif du Grand cormoran par classe d'âge dans la station d'El-Malah, montre une stabilité relative d'effectif des adultes, normalement qui représente 79% (figure 25).

Par contre, la courbe d'évolution des juvéniles montre une augmentation progressive jusqu'au mois de Février où nous avons enregistré leur maximum (figure 26).

D'une manière générale, cette stabilité d'effectif total indique l'exploitation maximale des reposoirs existants dans cette station à cause de leur capacité d'accueil (nombre très important des reposoirs).

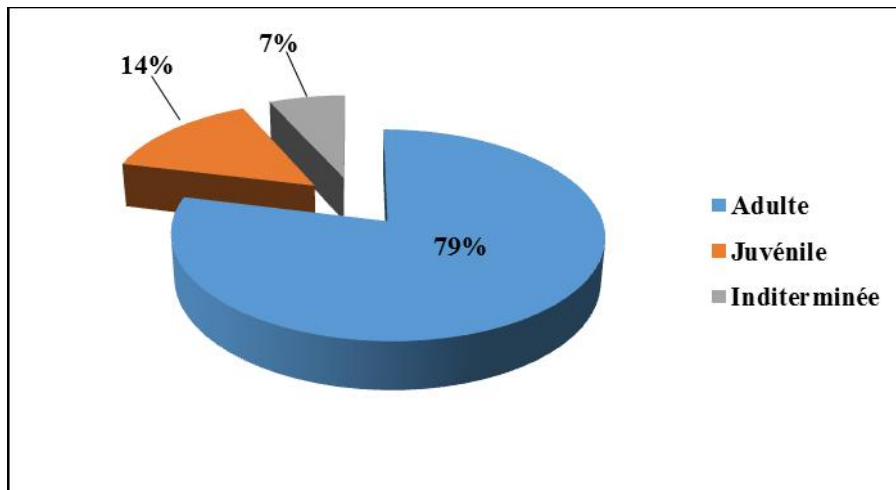


Figure 25 : Les taux moyens des différentes classes d'âge dans la station d'El-Malah

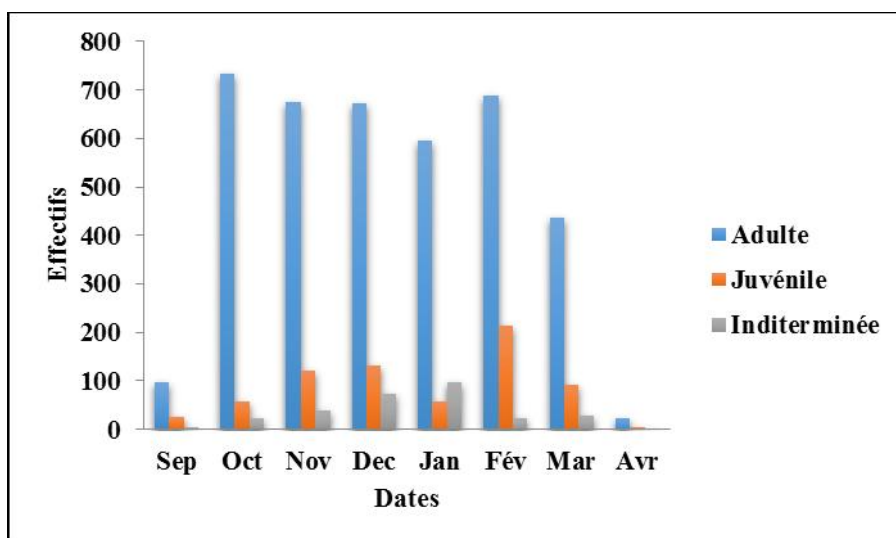


Figure 26: Variation moyenne des différentes classes d'âge dans la station d'El-Malah

3.1.2. Station de Medious :

Comme la station précédente, nous avons enregistré la dominance de la classe d'âge adulte avec 75% (figure 27). Au cours de notre étude, nous avons observé trois pics, le premier est enregistré au mois de Novembre avec 396 individus, le deuxième est noté pendant le mois de Janvier avec 1087 individus, et le dernier est observé durant le mois de Mars avec 796 individus (figure 28).

Par contre, les juvéniles, dans leurs évolution d'effectif expose une courbe de Gossen, le maximum est enregistré au mois de Décembre avec 200 individus (figure 28). L'évolution d'effectif dans cette station, nous montre que cette dernière est la plus favorisée par les populations du passage de cette espèce.

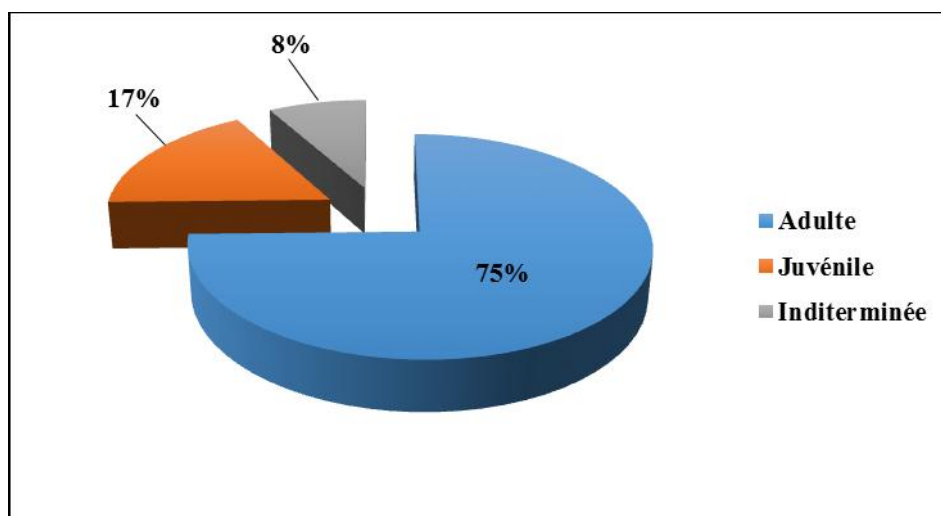


Figure 27: Les taux moyens des différentes classes d'âge dans la station de Medious.

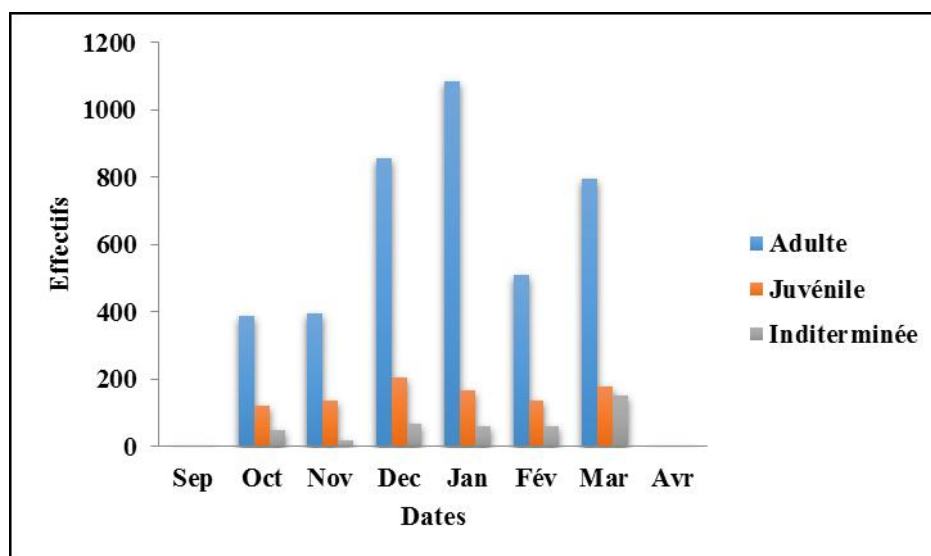


Figure 28: Variation moyenne des différentes classes d'âge dans la station de Medious

3.1.3. Station de Kikaia:

Pendant notre dénombrement à la station de Kikaia, nous avons marqué la dominance d'effectif de la classe d'âge adulte avec 73% (figure 29).

Ce dernier augmente d'une façon progressive depuis le mois de Septembre jusqu'au mois de Février où nous avons enregistré son maximum avec 722 individus, suivi d'une chute au mois de Mars avec un nombre de 125 adultes, puis une disparition au mois d'Avril (Figure 30).

On peut expliquer l'augmentation de l'effectif des adultes pendant le mois de Février, par un changement climatique accompagné d'une baisse de température ce qui a affecté les activités humaines à cette période, parmi ces activités observées durant notre étude, on trouve la pêche et la chasse illégale.

En outre, les juvéniles sont présents à ce site plus que les autres avec un pourcentage de 22% (figure 29). Le maximum a été observé au mois de Novembre avec 184 individus, et le minimum au mois de Mars avec 29 individus (Figure 30).

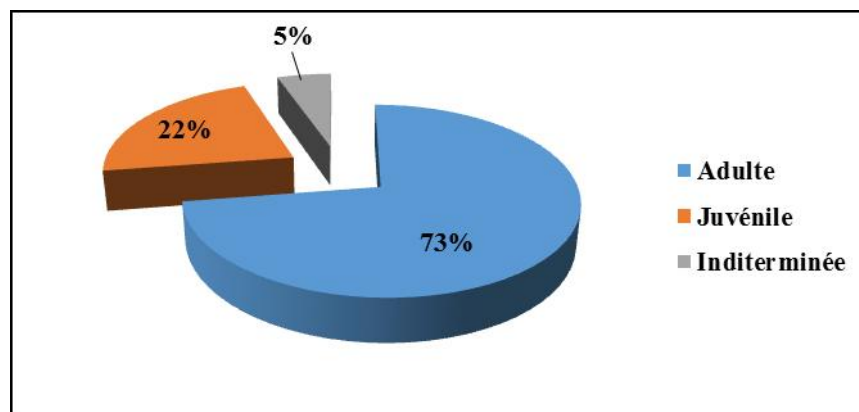


Figure 29: Les taux moyens des différentes classes d'âge dans la station de Kikaia

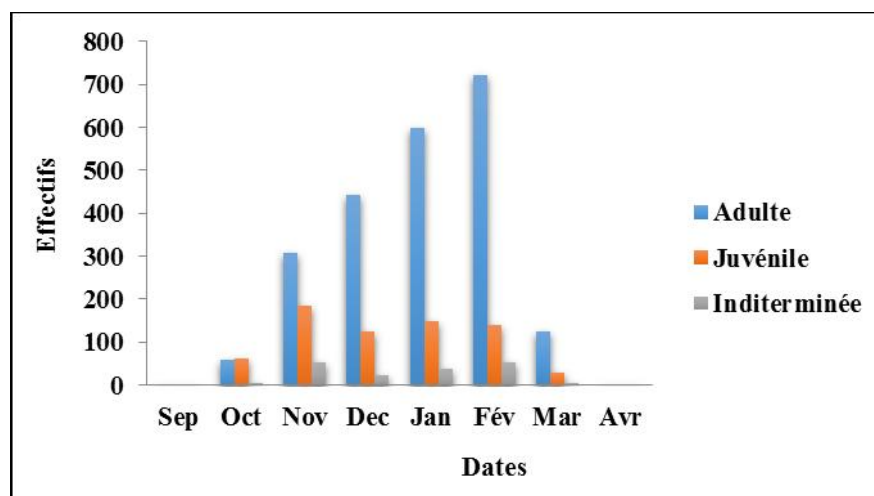


Figure 30: Variation moyenne des différentes classes d'âge dans la station de Kikaia

4. Les différents types des reposoirs utilisés par le Grand cormoran au niveau du barrage de Beni-Haroun :

L'espace vital du Grand cormoran en hiver peut se subdiviser en trois zones principales : le dortoir, les reposoirs diurnes et les zones de pêche (PAQUET, 2002).

Durant la journée, le Grand cormoran intercale volontiers d'assez longues périodes de repos jusqu'à 90 % de son temps (Selon GWIAZDA, 2000) entre les actions de pêche. La plupart du temps, les oiseaux utilisent des reposoirs non loin de leur zone de pêche (GEROUDET, 1991 in GEOFFROY et *al.*, 2005) mais ils peuvent également revenir sur le dortoir principal (MARTUCCI ET CONSIGLIO, 1991 in GEOFFROY et *al.*, 2005).

Durant notre étude au niveau du barrage de Beni-Haroun, on a observé que le Grand cormoran utilise quatre types de reposoirs : arbres, eau, berges, et autres.

- ✓ **Les arbres** : ils semblent le reposoir le plus préféré avec un pourcentage de 66%, subdivisés en deux types : arbres morts (37%) et arbres vivants (27%) par rapport au pourcentage total des reposoirs (figure 30). Du point de vue de préférence d'utilisation des arbres comme un reposoir, nos résultats comme suite :

Le Cyprès soit des arbres morts ou vivant vient en premier lieu avec un pourcentage de 25%, qui représente un effectif moyen de 1168 individus, suivie par l'Eucalyptus qui est totalement présent par des arbres morts en deuxième position avec un pourcentage de 24 %, soit un effectif moyen recensé de 1093 individus (figure 30 ; 31).

Le pin d'Alep à la troisième position avec un pourcentage de 20 %, soit un effectif de 924 individus. Et la dernière position occupée par l'Accacia avec un pourcentage de 2% qui représente un effectif de 88 individus (figure 30 ; 31).

D'une manière générale, les Grands cormorans utilisent les arbres comme un reposoir, probablement pour assurer de bonnes conditions de sécurité, en premier lieu étant dans la mesure d'être inaccessible aux mammifères et à l'homme, ce qui explique la grande utilisation de ce type de reposoirs.

- ✓ **L'eau** : c'est le type de reposoirs préféré par les Grands cormorans après le précédent avec un pourcentage de 19%, avec un effectif moyen de 867 individus (Figure 30 ; 31).

D'après nos observations, ce type de reposoirs utilisé comme un refuge temporaire en cas de dérangements provoqué par des pêcheurs ou des chasseurs.

- ✓ **Les berges** ; représentent un pourcentage de 9% avec un effectifs de 410 individus (Figure 30 ; 31). Dans ce type de reposoirs, on a observé que cette espèce l'utilise pour le séchage de leur plumage.

- ✓ **Autres** : c'est le type de reposoirs le moins utilisé par les Grands cormorans au cours de notre étude avec un pourcentage de 1% et un nombre d'effectif de 46 individus (figure 30 ; 31).

Ce faible pourcentage de fréquentation de ce type est expliqué par le faible nombre de reposoirs tels que les poteaux d'électricité, les murs des maisons abandonnées.

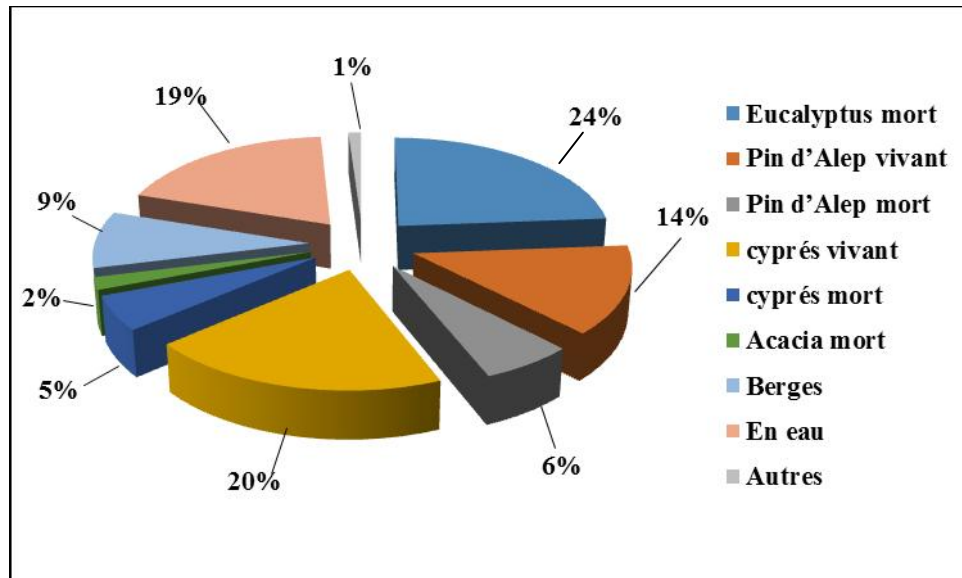


Figure 31: Les taux moyens des différents types des reposoirs au niveau du barrage de Beni Haroun

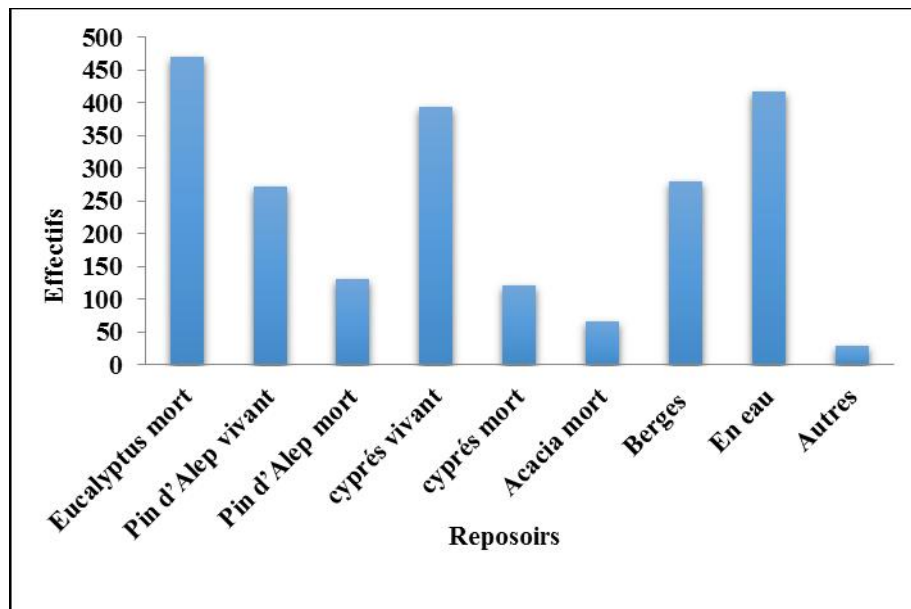


Figure 32 : Variation moyenne des différents reposoirs au niveau du barrage de Beni Haroun

4.1. Les différents types des reposoirs utilisés par le Grand cormoran dans les différentes stations d'étude :

4.1.1. Station d'El-Malah :

Dans cette station nous avons enregistré la préférence d'utilisation de type de reposoirs arbres, représenté par l'Eucalyptus mort avec 74 %, soit un effectif moyen de 464 individus (figure 32 ; 33), suivi par l'eau avec un pourcentage de 18%, les berges avec 6%. Tandis que les autres reposoirs représentent qu'un faible taux égal: 2%.

A cette station, le manque de choix de l'espèce d'arbres oblige le Grand cormoran à utiliser l'Eucalyptus comme un reposoir, ce qui explique le taux élevé d'utilisation de ce type de reposoirs (Annexe: A, B, C).

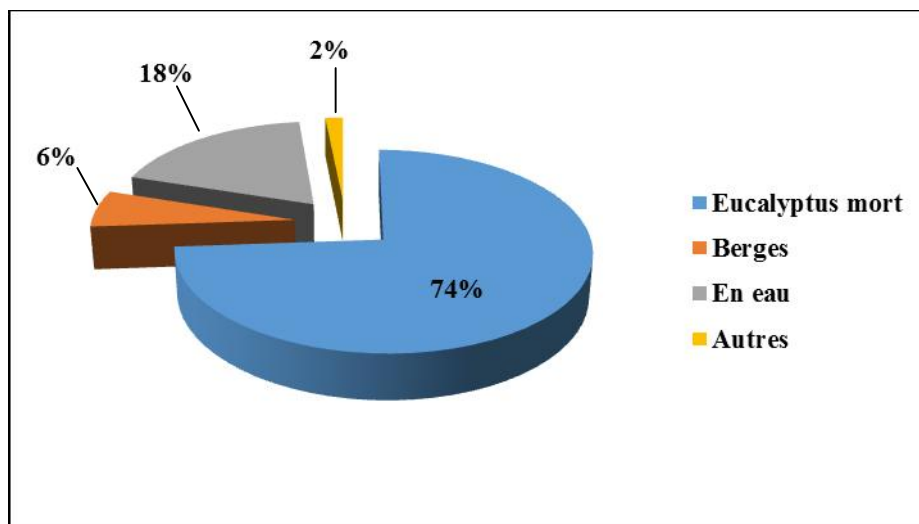


Figure 33 : Les taux moyens des différents reposoirs dans la station d'El-Malah

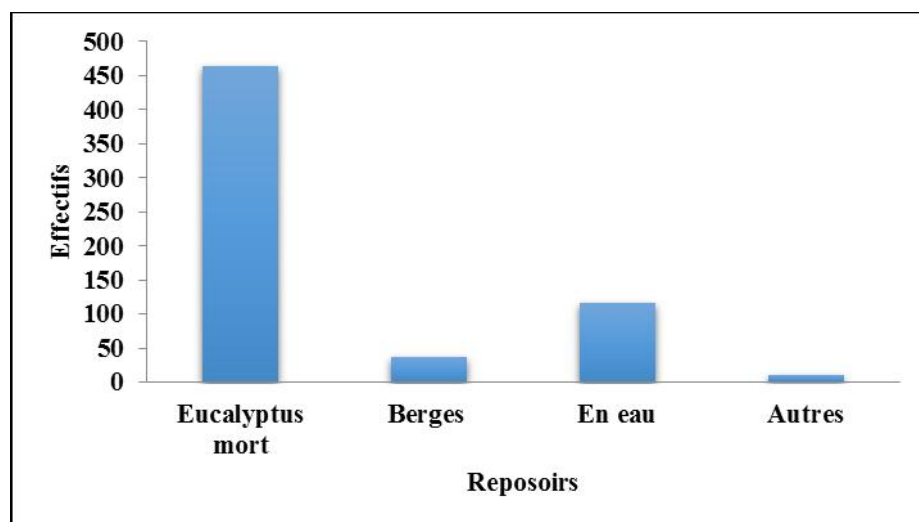


Figure 34 : Variation moyenne des différents reposoirs dans la station d'El-Malah

4.1.2. Station de Medious:

Dans cette station, il existe deux types de reposoirs distincts. En première position les arbres avec un pourcentage de 82 % qui représente le taux le plus élevé d'utilisation de ce reposoir dans le barrage de Beni-Haroun, ils sont répartis en deux espèces: 36 % pour le pin d'Alep, et 46% pour le Cyprès. Respectivement avec un effectif de 482 et 384 individus, et l'eau vient en deuxième position représente un taux de 18% (Figure 35 ; 36).

Durant notre étude à cette station, on a observé que l'espèce en question préfère les arbres vivants que les arbres morts. Cela explique par la dominance des arbres vivants dans cette station (Annexe: D, E, F, G).

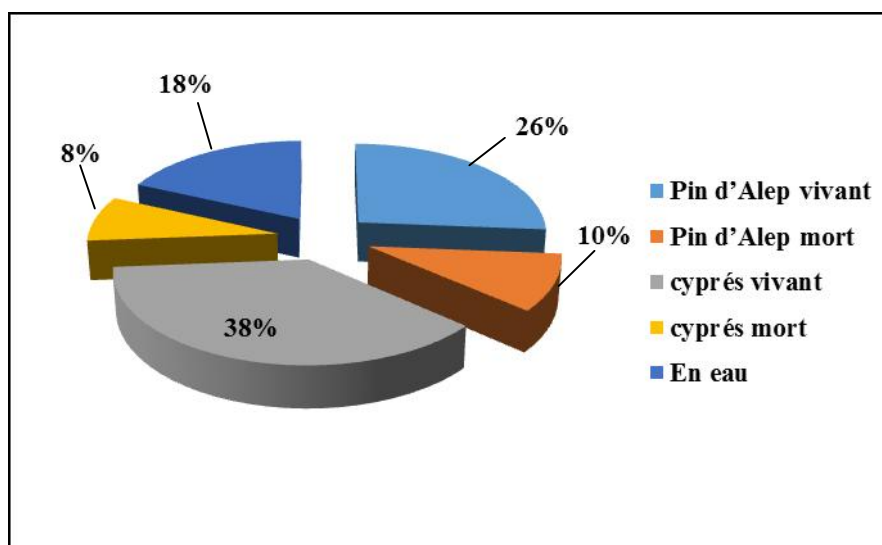


Figure 35 : Les taux moyens des différents reposoirs dans la station de Medious

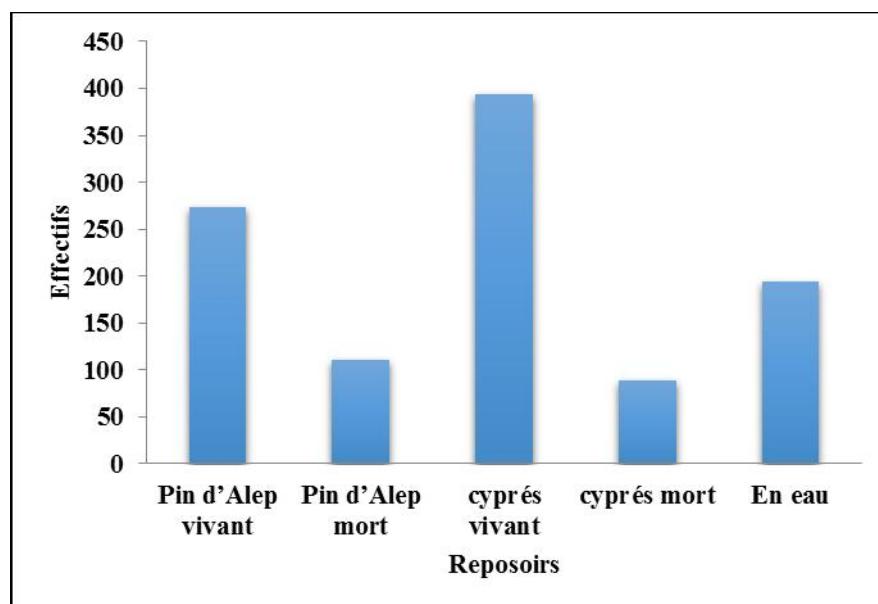


Figure 36 : Variation moyenne des différents reposoirs dans la station de Medious

4.1.3. Station de Kikaia :

Dans cette station est contrairement à ce qui est signalé par (GEROUDET, 1988 in METALLAOUI, 2010), cet oiseau piscivore utilise les berges comme un lieu de repos avec un pourcentage de 49 %, soit un effectif de 240 individus et les arbres avec un taux de 24%. Puis, l'eau comme un refuge en cas de dérangements avec un pourcentage de 20 %, les autres reposoirs à la dernière position avec un pourcentage de 4% (figure 39 ; 40).

Du point de vue d'abondance, cette station semble comme une station moins utilisée par les Grands cormorans, et cela à cause d'une rareté remarquable des reposoirs, ce qui a obligé ces derniers à utiliser les berges comme un reposoir préféré après une séance de pêche (Annexe: H).

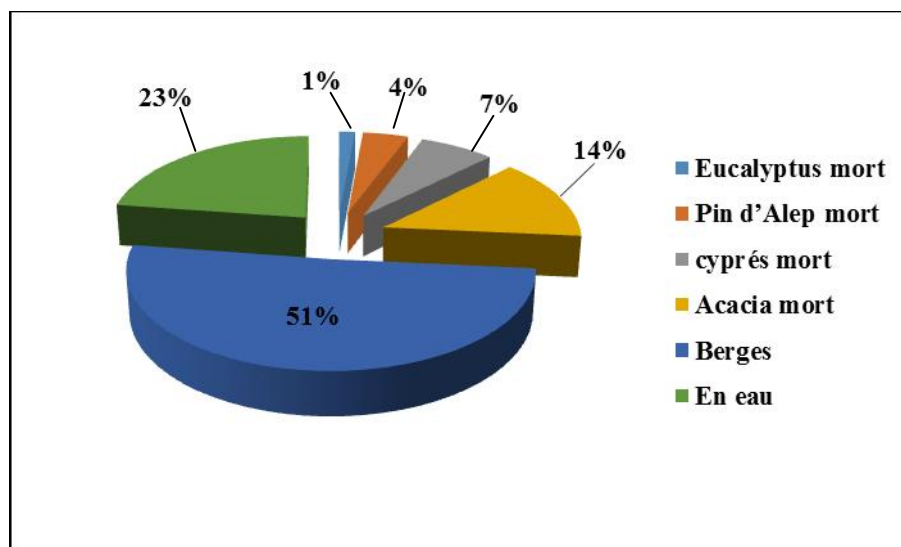


Figure 37 : Les taux moyens des différents reposoirs dans la station de Kikaia

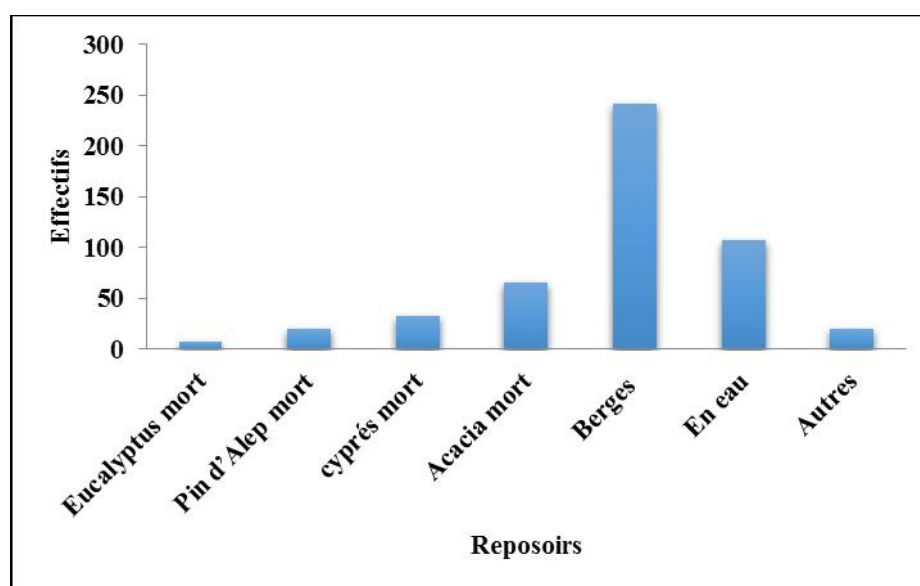


Figure 38: Variation moyenne des différents reposoirs dans la station de Kikaia

5. Etude du rythme d'activités diurnes des Grands cormorans au niveau du barrage de Beni-Haroun :

L'étude du rythme d'activités diurnes des Grands cormorans a été effectuée dans la station de Medious pendant le mois de Mars où nous avons suivi 05 activités principales manifestées par cette espèce et nous avons obtenu les résultats suivants: 49% de repos, 16% de la toilette, 15% de l'alimentation, 13 % de la nage, et 7% du vol (Figure 43).

Le repos est la principale activité pendant ce mois, il est souvent manifesté sur les arbres (Annexe Ph: F, G). Cette activité observée au début de la journée avec des valeurs faibles varie entre 29% et 34 % et l'après-midi nous avons enregistré une augmentation progressive jusqu'à 16h00 du soir où elle atteint son maximum avec 74 % (figure 44).

La toilette ou le comportement d'entretien du plumage est une activité pratiquée pendant toute la journée par les Grands cormorans. Généralement elle vient en deuxième rang avec un pourcentage de 16 % (Figure 43), les valeurs maximales de cette activité sont enregistrées au matin entre 09h00 et 11h00 avec des valeurs variées entre 20% et 33%, après une période matinale d'alimentation qui concerne à peu près tous les oiseaux de la station. La valeur minimale est enregistrée à 13h00 avec 5 % (Figure 44).

L'activité d'alimentation vient en troisième rang avec un pourcentage de 15% (Figure 43). Généralement, le Grand cormoran s'alimente tôt le matin (GEOFFROY *et al.*, 2005), le maximum de cette activité a été noté à 08h00 avec un taux de 58%. Puis, une diminution progressive a été noté jusqu'à 16h00 avec 1% (figure 44).

L'activité de la nage vient en quatrième rang avec 13%, Le maximum a été enregistré entre 10h00 et 11h00 avec des valeurs variées entre 21% et 25% (Figure 44). Généralement, cette activité est associée avec la recherche de la nourriture mais durant notre étude on a observé que cette activité se manifeste après un dérangement humain surtout au matin. Ce qui explique l'augmentation de ses valeurs pendant cette période de la journée.

Le vol vient en cinquième rang avec un pourcentage de 7% (Figure 43). Les valeurs maximales de cette activité sont observées à deux périodes distincts : la première à 08h00 avec 14%, et la deuxième à partir de 10h00 jusqu'à midi avec une valeur moyenne de 10% (Figure 44). L'augmentation observée pendant la première période est traduite par l'arrivée de cette espèce de leurs zones de pêche. Le temps d'arrivée de cette espèce est tard dans ce mois à cause de leurs préparation à la migration vers leurs sites de reproduction qui nécessite une longue période d'alimentation. Et pour la deuxième période, l'élévation est interprétée par les dérangements intensifs des humains.

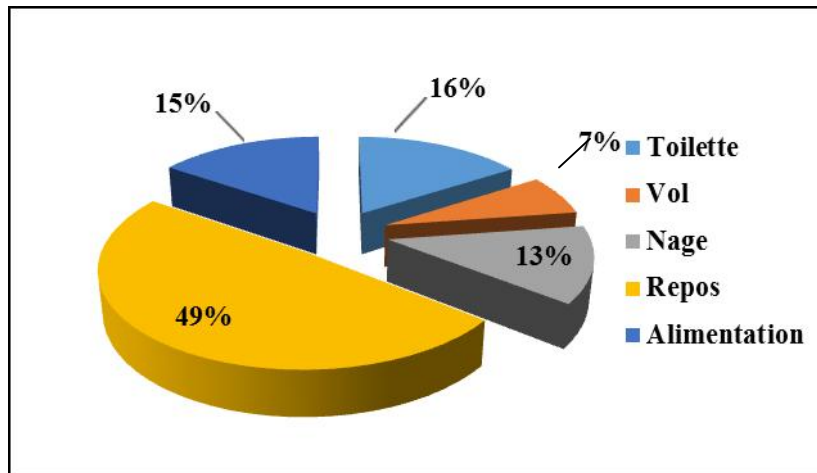


Figure 39: Pourcentages moyens des différentes activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious au mois de Mars.

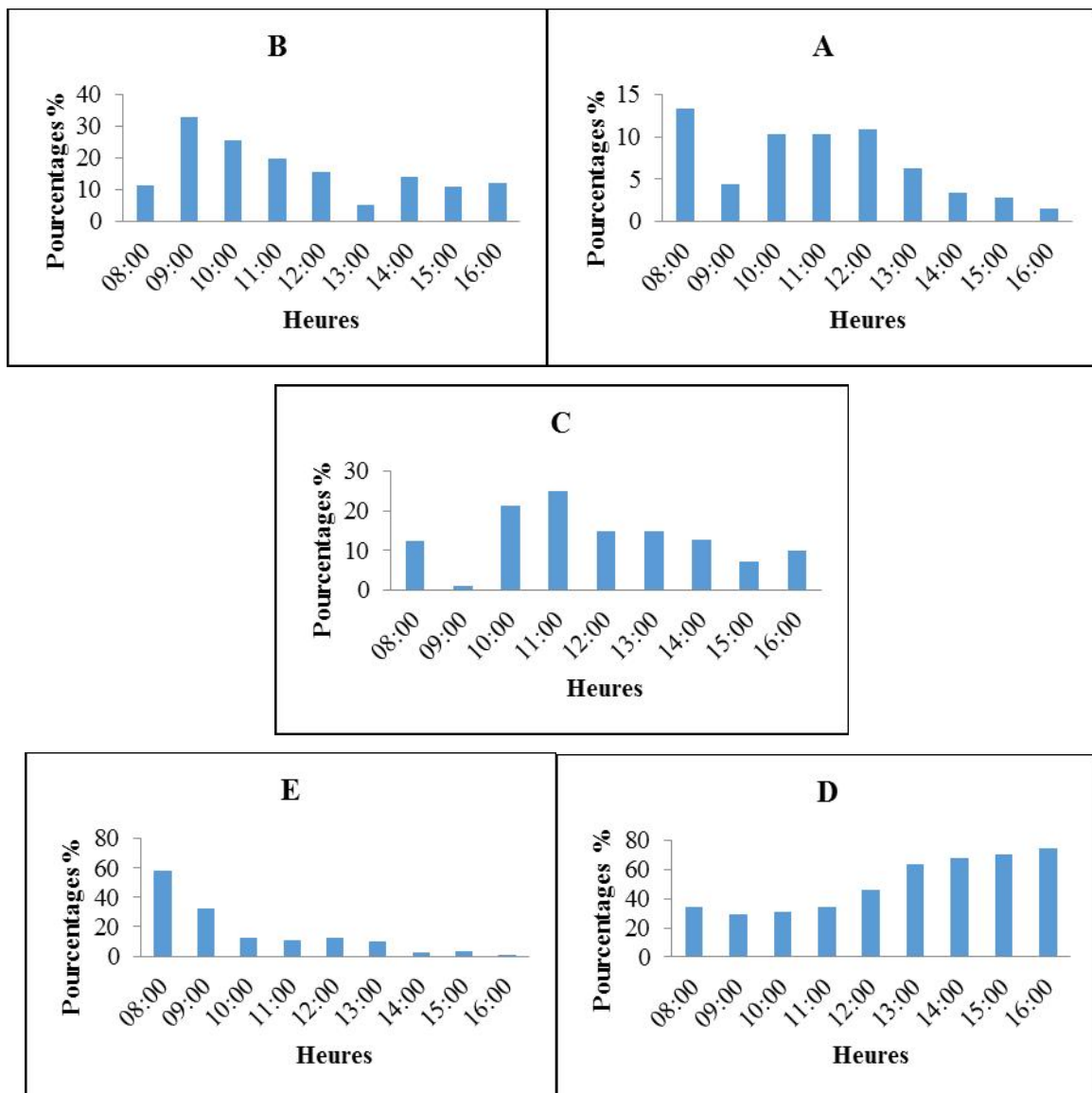


Figure 40: Bilan journalier d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious (A= Vol ; B= Toilette ; C= Nage ; D= Repos ; E= Alimentation)

5.1. L'analyse statistique des données :

L'analyse statistique multi variée, réalisée par le logiciel ADE4 par le biais de l'Analyse Factorielle des Correspondances dans un plan factoriel 1x2 qui rassemble respectivement 98.66% des informations. Nous pouvons observés à partir du graphique (Figure 45) trois périodes qui sont comme suite :

La première période au matin pendant 08h00 et 09h00, nous avons observé la dominance de l'activité de l'alimentation.

La deuxième période à partir 10h00 jusqu'à midi caractérisé par la dominance des activités : vol, toilette et la nage.

La dernière période de 13h00 jusqu'à 16h00, nous avons observé la dominance de l'activité principale manifestée par l'espèce qui est le repos.

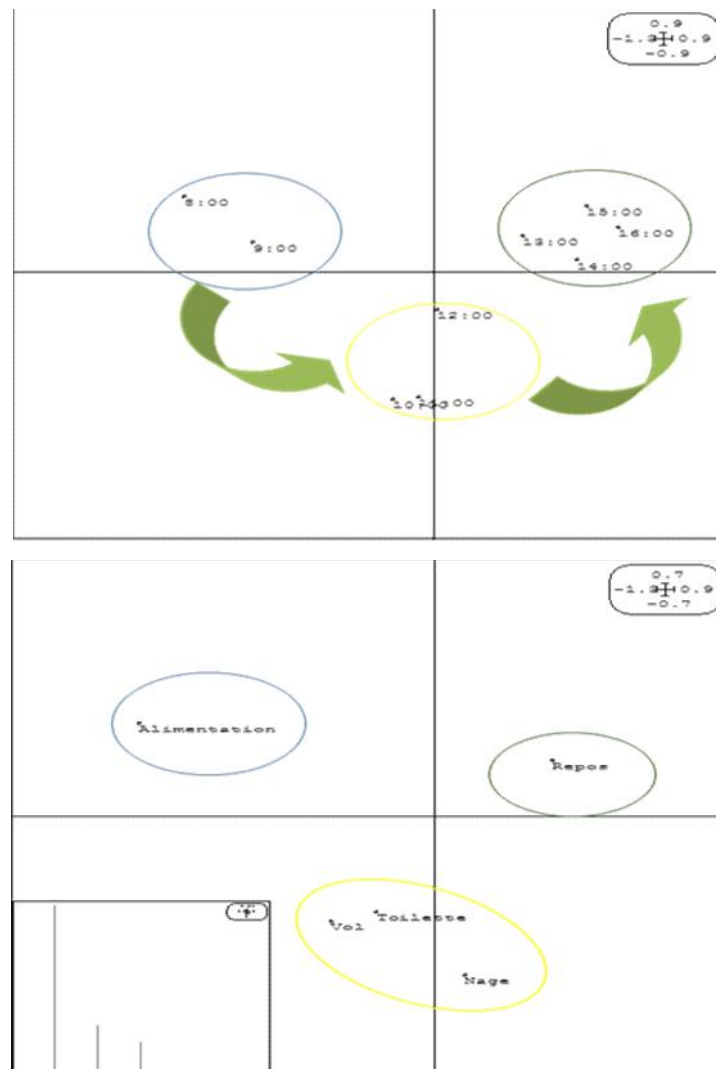


Figure 41 : Plan factoriel 1x2 de l'AFC des rythmes d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious. Axes d'inertie: 66.19 et 19.66

6. Les bagues observées :

Au cours de nos sorties au niveau du barrage de Beni-Haroun durant la saison d'hivernage 2014/2015, on n'a pas observé des bagues au début de cette saison, mais à l'aide du personnel de la direction de la pêche de Mila, nous avons pris contact avec des pêcheurs qui ont capturé un Grand cormoran dans leur filet ; celui-ci avait une bague autour de la patte (figure 46 : A). En effet, on a récupéré cette dernière et elle appartenait selon l'inscription à l'institut «Vogelwarte Hiddensee – Germania » accompagnée par un code de deux lettres et un chiffre sur la deuxième façade (figure 46 : B, C). Et pour avoir plus d'informations et voir les études de cet institut, nous les avons contactés pas mal de fois : par e-mail [5] et par fax [6], mais malheureusement nous n'avons eu qu'une seule réponse cryptée ci-jointe (Annexe III).

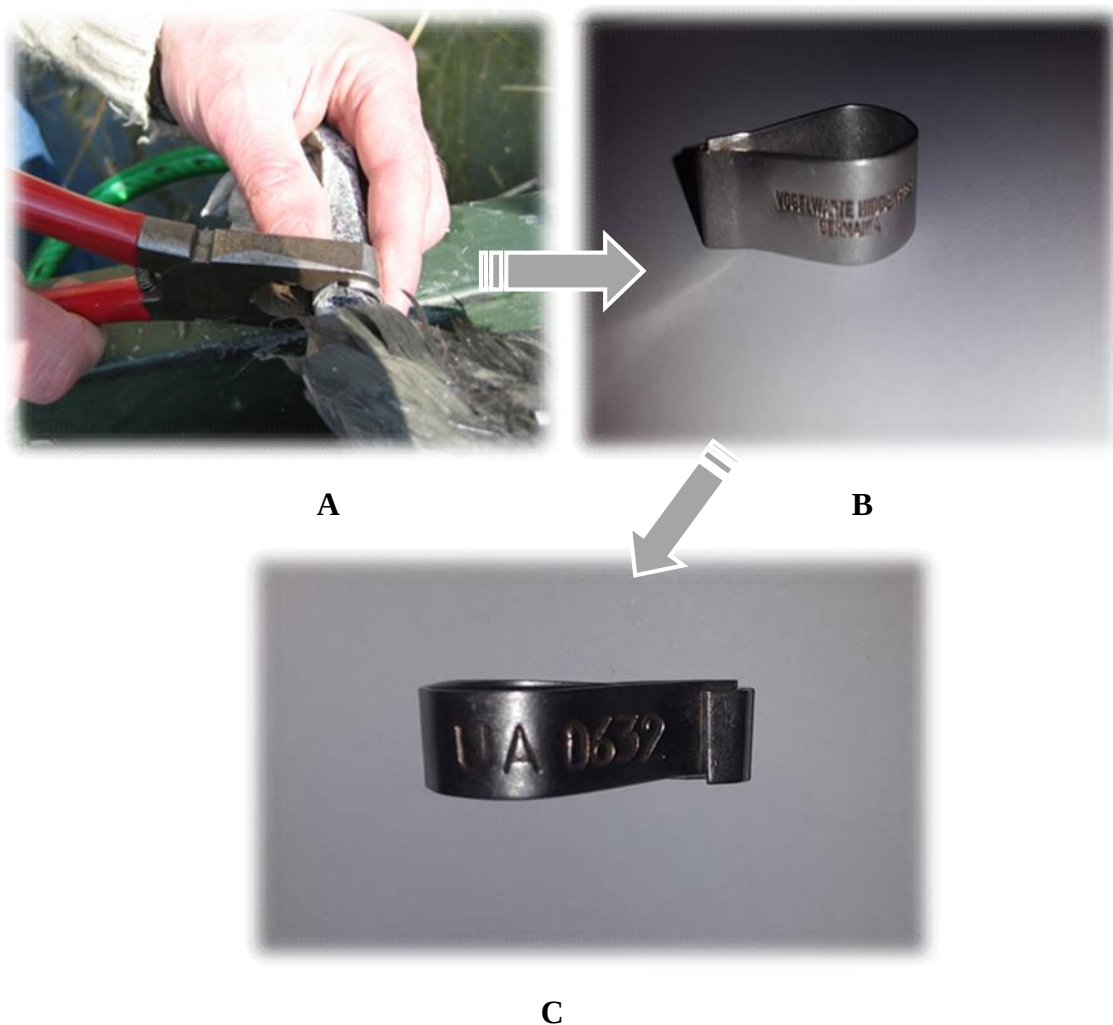


Figure 42 : Photos de la bague trouvée au niveau du barrage de Beni-Haroun

7. Impacts socio-économiques du Grand cormoran (cas du barrage de Beni-Haroun) :

Les oiseaux piscivores à majorité les Grands cormorans causent des dommages importants dans les piscicultures, ils causent des dégâts importants dans les lacs et les rivières et des dégâts mineurs dans le milieu marin (REGINE, 2011). D'ailleurs chaque individu de cette espèce chasse de préférence les proies les plus faciles à capturer dans l'eau et ingurgite en moyenne 360g par jour (DIRKSEN et *al.*, 1995). La taille de la majeure partie des poissons ingurgités va de 10 cm à 35 cm de longueur (Tableau 03).

D'une manière générale, les Grands cormorans *Phalacrocorax carbo* peuvent causer des dommages économiques plus ou moins sévères aux piscicultures à long terme. Dans ce cas les pertes proviennent à la fois des prélèvements directs dans le stock piscicole (ROUSSEL et *al.*, 2003; TAYLOR ET DOOR, 2003 ; STEWART et *al.*, 2005), des blessures infligées aux poissons (CARSS, 2003 ; GREMILLET et *al.*, 2006 ; Annexe: I, J), de la transmission des parasites, du stress généré chez les poissons ainsi que la modification du comportement des poissons du fait qu'ils soient plus inaccessible (DOOR et *al.*, 2004).

D'après la Conservation des forêts de la Wilaya de Mila, l'espèce du Grand cormoran était présente depuis l'année 2012 ce qui a représenté la première observation de cette espèce dans le barrage de Beni-Haroun.

Selon les informations récoltées à partir la conservation des forêts concernant la présence de cette espèce, ainsi que les données de la production des poissons pêchées à la même période (Direction de la pêche -Mila) montre qu'il y a une diminution progressive de la quantité des poissons pêchés depuis l'année 2012 jusqu'à l'année 2014 (figure 47). Cette diminution est expliquée par la consommation intensive de cette espèce pendant ces années (à savoir que durant cette saison d'hivernage l'espèce a consommée une quantité de: 341 Tonne).

Dans cet égard, au niveau du barrage de Beni-Haroun l'espèce du Grand cormoran est migratrice. C'est pourquoi il n'existe pas de réglementations uniformes en matière de gestion de cette espèce dans l'espace.

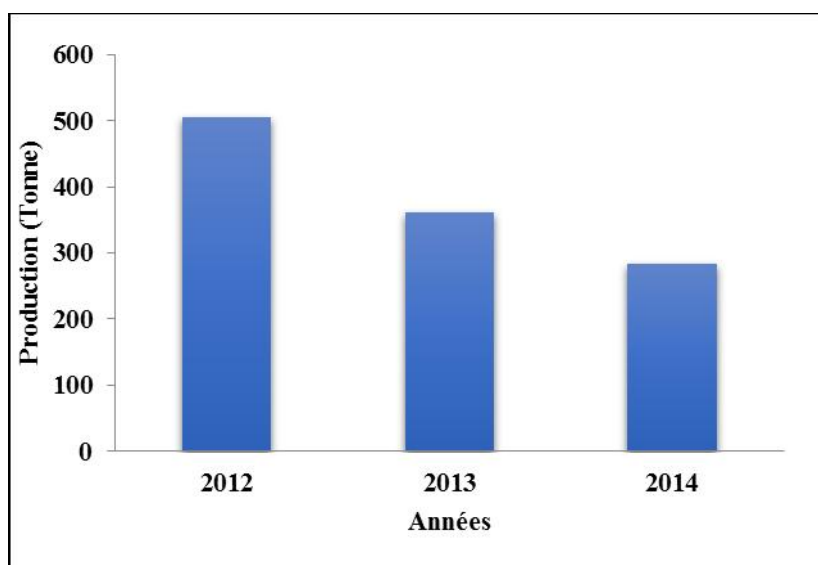
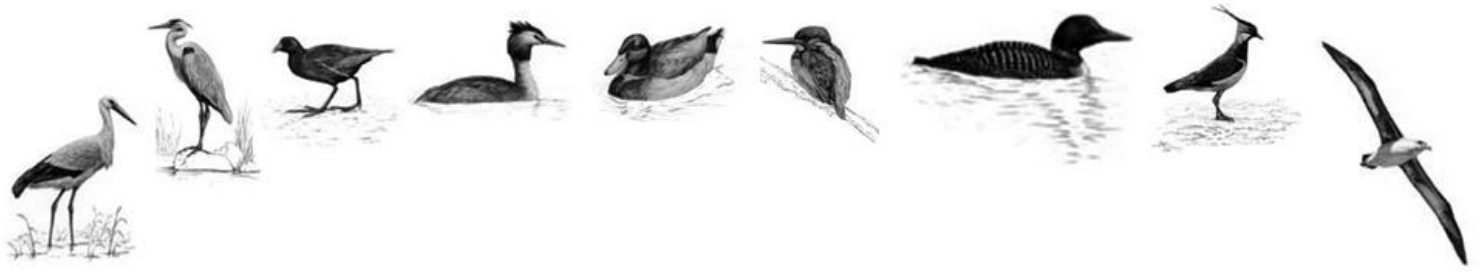


Figure 43: La quantité des poissons pêchée durant les années (2012-2014)



Conclusion :



La conception la plus largement acceptée est celle qui définit l'hivernage comme le temps passé en dehors de la période de la reproduction des oiseaux migrateurs et donc loin de leurs quartiers de nidification. Il expose le cas de certains Phalacrocoracidae, c'est le Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* (PINEAU ET GIRAUD-AUDINE, 1979 in METALLAOUI, 2010).

En effet, l'installation de cette espèce comme hivernant régulier et abondant au barrage de Beni-Haroun est probablement le phénomène ornithologique hivernal le plus spectaculaire de ces dernières années dans notre région.

Les dénombrements des études systématique de la population des Grands cormorans qui ont été hivernés au niveau du barrage de Beni-Haroun pendant la saison d'hivernage 2014/2015, il nous a permis de répondre à l'un des objectifs de cette pratique notamment : l'évolution et leur occupation dans le temps et dans l'espace.

Dans ce lac, la présence de cette espèce a été signalée dès le mois de Septembre avec un effectif faible. Le maximum a été noté au mois de Janvier avec 3300 individus. Du point de vue concentration d'effectif, nos relevés montrent qu'elle préfère d'occuper la station de Medious avec un effectif varié entre 2 à 2690 individus, semble-t-il, le meilleur endroit de repos à cause d'une disponibilité remarquable des reposoirs dominés par les arbres. Tandis que, la station d'El-Malah viennent où deuxième position avec un nombre d'effectif entre 58 à 1000 individus, et finalement la station de Kikaia qui représente la dernière position avec la plus faible concentration.

Les Grands cormorans opèrent un véritable partage/sélection de l'espace en fonction de leurs exigences écologique (PÖYSA, 1983 ; PIROT et *al.*, 1984 in METALLAOUI, 2010), la quantité et la qualité des ressources alimentaires disponibles (les poissons constituent l'essentiel régime alimentaire), ainsi que la quiétude jouent aussi un rôle important dans la distribution de ces oiseaux sur le plan d'eau (NILSSON, 1970 in METALLAOUI, 2010). Ce qui explique des déplacements sont marqués de Medious à Kikaia, ou de Medious à la station d'El-Maleh, il se fait au début du matin vers les coups de 06h00, et le retour au dortoir à environ de 17h00.

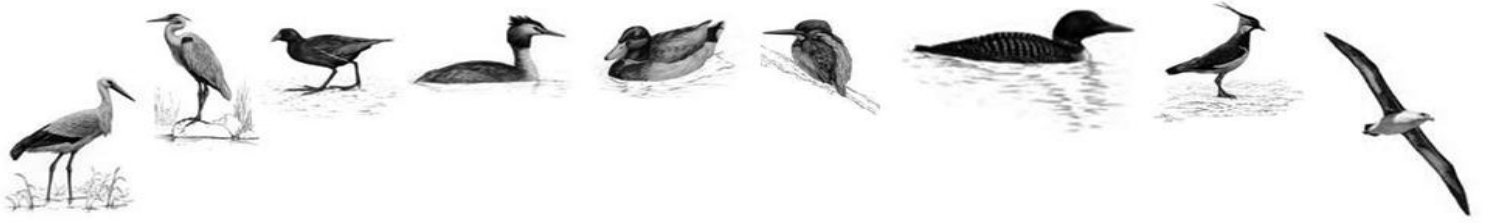
La seconde partie de notre étude a été consacré pour obtenir des données précises concernant les classes d'âge chez l'espèce en question, ceci est un paramètre relativement facile qui permet de suivre d'une manière encore plus fine l'évolution et la composition de la population hivernante dans ce lac du barrage. En effet, nous avons remarqué la dominance de la classe d'âge adulte avec un pourcentage de 75% par rapport aux juvéniles et indéterminés qui représentent ensemble 25% au niveau des trois stations de notre étude.

La troisième partie est basée à étudier l'espace vital du Grand cormoran, dans cet égard on a observé que le Grand cormoran est utilisé quatre types des reposoirs : arbres, eau, berges, et autres. A savoir que les arbres semblent le reposoir le plus préféré avec un pourcentage de 66%, subdivise en deux types : arbres morts (37%) et arbres vivants (27%) par rapport au pourcentage total des reposoirs, suite par les autres types de reposoirs : l'eau (19%), les berges (9%) et autres (1%).

La quatrième partie de notre étude est consacrée pour étudier le comportement journalier de cette espèce durant le mois de Mars dans la station de Medious qui semble préférable par cette population. Elle nous a permis de comprendre comment le Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* exploite son temps à exercer les différentes activités diurne, d'ailleurs nous avons suivi 05 activités principales manifestées par cette espèce et nous avons enregistré la dominance des activités de confort principalement : Repos, toilette et alimentation respectivement 49%, 16% et 15%.

D'après les littératures, cette espèce peut causer des dommages économiques plus ou moins sévère aux piscicultures, en tout état de cause, il est difficile de décrire avec exactitude les dommages en question car l'impact est très variable selon le milieu (REGINE, 2011). La corrélation entre les données de la production des poissons pêchés et la présence de cette espèce durant ces dernières années montrent qu'il ya un impact négatif à long terme sur la pisciculture dans ce barrage.

Finalement, ce modeste travail est une contribution qui éclaire une partie de notre étude au niveau du barrage de Beni-Haroun, à savoir que cette contribution est parmi les premières approches qui ne sont jamais réalisée en Algérie auparavant. On espère que ces données peuvent servir comme une base pour d'autres travaux au futur, dans la gestion de cette espèce.



Références Bibliographiques :



Références Bibliographiques :

- ADDIS, P.** et **CAU, A.** (1997). Impact of the feeding habitats of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* on the lagoon fish-stocks in Central-western sardinia. *Avocetta* N°21: 180-187.
- ADE.** 2013. Algérienne des eaux : rapport.
- AISSAOUI, R.** 2009. *Eco-éthologie des Anatidés dans la Numidie orientale : Cas de la Fuligule Nyroca Aythyanyroca dans le Lac Tonga*. Thèse de doctorat. Badji Mokhtar. Annaba University. 298p
- ALEXANDRE, R.** et **OLIVIER, Z.** 1995. Perch fidelity of Cormorants *Phalacrocorax carbo* outside the breeding season. *Ardea*. 83(1): 281-284.
- ANB.** 2007. Agence nationale de barrage.
- ANDI.** 2013. Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
- ANNETT, Ca,** et **PIEROTTI, R.** 1999. Long term reproductive output and recruitment in western gulls: consequences of alternate foraging tactics. *Ecology* 80 : 288-297.
- ANONYME.** 1994. Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural. 27p.
- ANONYME.** 2013. La conservation des forêts de la wilaya de Mila.
- ANTONIAZZA, M.,** **KORNER-NIEVERGELT., F** et **KELLER., V.** 2012. Les mouvements des grands cormorans *Phalacrocorax Carbo* bagués dans la colonie du Fanel. Lac de Neuchatel. *Nos oiseaux* 59 : 11-22 .
- AOU. 2010.** American Ornithologists Union.
- ATHMANIA, D.** 2010. *Minéralogie des argiles et phénomène de retrait-Gonflement dans le bassin de Mila (Nord constantinois)*. Thèse de doctorat. Université de Mentouri, Constantine. 172p.
- ATHMANIA, D.,** **BENAISSA, A.,** et **BOUASSIDA, M.** 2009. Colloque International Sols Non Saturés et Environnement « UNSA Tlemcen 09 ». Tlemcen.
- BAAZIZ, N.** 2012. *Statut et écologie de l'avifaune aquatique de la Sebkha de Bazer-Sakra (El-Eulma, Sétif): Phénologie et distribution spatio-temporelle*, Thèse de doctorat. Université Badjimokhtar, Annaba. 113p
- BENSACI, E.,** **SAHEB, M .** **NOUIDJEM, Y.** **BOUZEGAG, A.** et **HOUHAMDI, M.** 2013. Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides Sahariennes: Cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie). 42p.

- BERKAL, Kh.,** et **ELOUAERE, F.** 2014. *Inventaire et écologie des oiseaux d'eau au niveau du Barrage de Beni Haroun (Wilaya de Mila): saison d'hivernage 2013/2014. Mémoire de fin d'étude (Master2).* Centre universitaire de Mila. 65p
- BIRDLIFE INTERNATIONAL.** 2000. The Development of Boundary Selection Criteria for the Extension of Breeding Seabird Special Protection Areas into the Marine Environment.
- BLONDEL, J.** 1969. *Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux in problème d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Lamotte et bourlière, Ed. Masson, 1969 : 97-151p
- BOULBAIR, N.E.** et **SOUFANE, A.** 2011. *Evaluation du risque de contamination par les métaux lourds dans l'eau, les sédiments et les poissons du barrage de béni Haroun de la wilaya de Mila.* Mémoire de fin d'études. Université de Jijel. 22 p.
- BOUZEGAG, A.** 2015. *Stationnement et écologie des Sarcelles (Anatidés) dans les zones humides de l'éco complexe de la vallée d'Oued Righ (Sahara Algérien).* Thèse de doctorat. Université de Gualma. 114p
- BROWN, L. H.,** **URBAN, E.** et **NEWMAN, K.** 1982. The birds of Africa. vol I. Academic Press. London.
- BUILLES, A.,** **JULLIEN, J.-M.,** **YESOU, P.** et **GIRARD, O.** (1986) : Rythme d'activité et occupation de l'espace par le grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) sur un site d'hivernage : l'exemple de la région d'Olonne, Vendée. *Gibier Faune Sauvage*, 3 : 43 - 65.
- CADIDOU, B.,** **PONS, J.M** et **YESOU, P.** 2004 a. *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000).* Editions Biotope, Mèze, 217 p.
- CALLAGHAN D.A.,** **KIRBY J.S.,** **BELL H.C** et **SPRAY C.J.** 1998. Cormorant *Phalacrocorax carbo* occupancy and impact at still water game fisheries in England and Wales. *BirdStudy* (45): 1-17.
- CARSS, D.** 2003. Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale: a pan-european overview. Banchory, UK. Centre for Ecology and Hydrology.
- CETIC.** 2009. Centre des Techniques de l'Information et de la Communication.
- CHAALAL, O.M.** 2012. *Mila la wilaya* .Edition, Albayazin. Alger. 209p.
- COIFFAIT, PH. E.** 1992. *Un bassin post-nappes dans son cadre structural : l'exemple du bassin de Constantine (Algérie nord-orientale).* Thèse ès Sciences, Université H. Poincaré, Nancy I, France. 502 p.

- COIFFAIT, Ph.E.** 1992. *Un bassin posts-nappes dans son cadre structural : l'exemple du bassin de Constantine (Algérie nord-orientale)*. Thèse Sciences, Université H. Poincaré, Nancy I, France. 502 p.
- COLLAS, M., GUIDOU, F., et VARNIER, R.** 1999. Etude du comportement et du régime alimentaire du Grand Cormoran, *Phalacrocorax carbo*, sur le lac du Der. Conseil Supérieur de la Pêche DR3, Marly.
- CORNELISSE, K J., et CHRISTENSEN, K D.** 1993. Investigation of a cover net designed to reduce southern cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) fisheries de predation in a pound net. ICES J. Mar. Sci. 50:279–284.
- CRAMP, S., et SIMMONS, K.E.L.** 1977. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic. Vol. 1: Ostrich-Duck. Oxford University Press, Oxford. 131p.
- DE WAILLY, Ph.** 1972. *Les maladies des oiseaux de cage et de volière*. Edition, J-B Baillière. 130p.
- DEBOUT, G.** 1987. Le Grand Cormoran, *Phalacrocorax carbo*, en France : les populations nicheuses littorales. Alauda 55:35-54.
- DEBOUT, G.** 1988. La biologie de reproduction du Grand Cormoran en Normandie. ORFO 58(1): 1-17.
- DEBOUT, G.** 1998. Occupation de l'espace et phénologie de la reproduction des colonies normandes du Grand Cormoran. Alauda 66 (2): 117-126.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A., SARGATAL, J.** 1992. *Handbook of the Birds of the World, vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx .Editions, Barcelona- Spain.
- DELGA, M.** 1955. *Etude géologique de l'Ouest de la chaine numidique (Algérie)*. Thèse Sciences Paris et Bull. Serv. Carte géol. Algérie, 2 séries, N° 24, 533p.
- Direction de la pêche de la wilaya de Mila.** 2014
- DIRKSEN, S., BOUDEWIJN, T.J., NOORDHUIS, R. et MARTEIJN, E.C.L.** (1995). Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes : prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large-scale fish removal. Ardea 83(1): 167-184.
- DOLEDEC, S.** 1992. ADE. Software multivariate analysis and graphical display for environmental data (version 4). University of Lyon.
- DOOR B., KING, D.T., TOBIN, M.E, HARREL, J.B., ET SMITH P.L.** 2004. Double crested cormorant movement in relation to aquaculture in Estern Mississippi and western Alabama. Water-Bird 27: 147-154.

- DTM.** 2008. Direction des travaux maritimes.
- DUPOND, Ch.** 1943. Ouvrage édité par le patrimoine du musée royal d'histoire naturelle de Belgique, rue Vautier, 31 Bruxelles.
- EMBERGER, L.** 1955. Une classification biogéographique des climats. TravLab Bot Zool Fac Sci-Serv Bot Montpellier, pp7, 3-43
- EVARD, G.,DERMIEN, F., DE GOTTAL, P., MONMART, A., POURIGNAUX ,F., VANMEERBEECK PH., ET PAQUET, J-Y.**2005. Estimation de la pression de pêche du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) en Meuse belge par le suivi de la dispersion matinale des individus. Aves, 42 (1-2) : 121 - 133
- Ferhat R.,** 2014. *Entomofaune de l'olivier dans la région de Mila*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master. Université Constantine 1, 88p
- FRANCIS, P., JEAN-PIERRE, R., et JEAN-YVES, P.** 2010. Suivi de la reproduction du Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* dans la seule colonie de la Meuse Wallonne. 3p.
- GILISSEN, N., HAASTRA , L., DELANY, S., BOERE, G. ET HAGEMEIJER, W.** 2002. Numbers and distribution of wintering waterbirds in the Western Palearctic and Southwest Asia in 1997, 1998 and 1999. Results from the international Waterbird Census. Wetlands International, Wageningen, the Netherlands.
- GILL, F.et DONSKEER, D.** 2015. IOC World Bird List (v 5.2). DOI: 10.14344/IOC.ML.5.2.
- GIP, L.E.** 2008. La dynamique de la vie. Densité d'oiseaux et répartition géographique. Cahier indicateur N°1, 8p.
- GREMILLET, D.** 1997. Catch per unit effort, foraging efficiency, and parental investment in breeding great cormorants (*Phalacrocorax carbo carbo*). *ICES Journal of Marine Science* 54(4): 635-644.
- GREMILLET, D.** 1997. Catch per unit effort, foraging efficiency, and parental investment in breeding great cormorants (*Phalacrocorax carbo carbo*). *ICES Journal of Marine Science* 54(4): 635-644.
- GREMILLET, D., LIU, H., LE MAHO, Y., et CARSS, D.N.** 2003. Great cormorants and freshwater fish stocks: a pragmatic approach to an ecological issue. *Cormoran*13-2 (supplement no.58): 131-136.
- HEINZEL, H., FITTER, R. et PARSLow, J.** 1985. *Guide des oiseaux d'Europe et d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux et Neistlé. Neuchâtel. 384p
- HEINZEL, H., FITTER, R. et PARSLow, J.** 2004. *Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel. 384p.

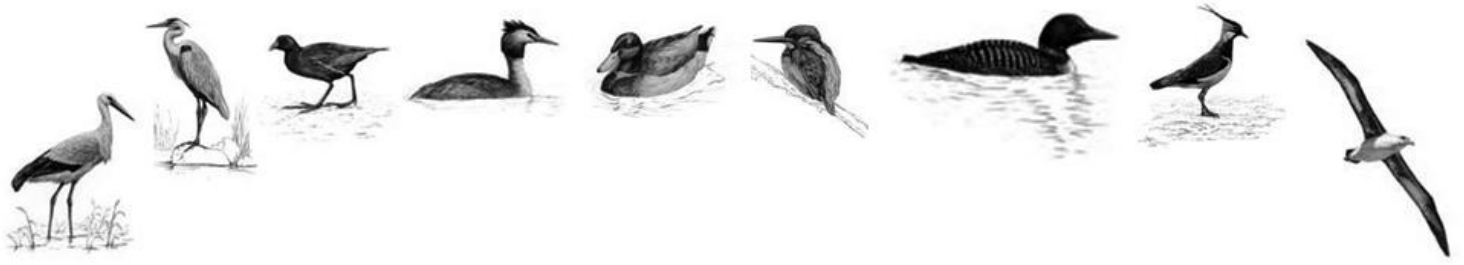
- HOUHAMDI M.** et **SAMRAOUI B.** 2002. Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda*70: 301-310.
- JOHNSGARD, P.A.** 1993. Cormorants, darters, and pelicans of the world. Smithsonian Institution Press, Washington.
- JONATHAN, E.** 1996. *Atlas des oiseaux migrateur*, Edition Bordas. 180p
- LAUNOIS, M., LAUNOIS LUNG, M., et LECOQ, M.** 1996. Sécheresse et survie des sautériaux du Sahel Ouest africain. *Cahiers Sécheresse*, Vol. 7 (2) : 119- 127
- LEKUONA, J.M.** et **CAMPOS, F.** 1998. Distribucion invernal de posaderos, dormideros y areas de aliment aciondel Cormoran Grande (*Phalacrocorax carbo sinensis*) en rios de Navarra (N Espana). *Miscel-làniaZoologica*21: 161-174.
- LEOPOLD, M.F,** **VAN DAMME, C,J,**Get **VAN DER VEER, H.W.** 1998. *Diet of Cormorants and the impact of Cormorant prédation on Juvenile flat-fish in the du tchwadden sea.* *Journal of fishresearch*; 40:93-107.
- MARION, L.** 2003. Recensement national des grands Cormorans hivernant en France durant l'hiver 2002-2003. Rapport au ministère de l'environnement. 33 p.
- MAYACHE, B.** 2008. *Inventaire et étude écologique de l'avifaune aquatique de l'éco-complexe de zones humides de Jijel.* Thèse de doctorat d'état. Université de Jijel. 162p
- MEFTAH, H.**et **MOUSSA, F.** 2012. *Contribution à l'étude de la qualité des eaux de barrage béni Haroun par utilisation des biomarqueure de stress chez deux espèces de poissons (Cyprinus carpio et Barbus barbus).*Mémoire de fin d'étude. Université de Jijel. 102 p.
- METAAL, S.**et **BELDI, H.** 2011. *Evaluation du degré de la contamination par les pesticides des eaux et des sédiments du barrage de béni Haroun (Mila).* Mémoire de fin d'études. Université de Jijel. 23 p.
- METALLAOUI, S.** 2010. *Ecologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Numidie occidentale, Nord- Est de l'Algérie).* Thèse de Doctorat. Université d'Annaba. 170p.
- METALLAOUI, S.,** **MAAZI, M. C.,** **SAHEB, M.,** **HOUHAMDI, M.** et **BARBRAUD, C.** 2013. A comparative study of the diurnal behaviour of the Northern Shoveller (*Anas clypeata*) during the wintering season at GaraetHadj-Tahar (North-East Algeria) and Garaet Timerganine (Algerian highlands).167p.
- Monographie Touristique de la wilaya de Mila. (2008).
- MUNSTERMAN, M,** et **VAN EERDEN, M.R.** 1995. Sex and age dependent distribution of wintering Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Western, Europe. *Ardea*83(1): 285-297.

- NATURA. 2000.** Document d'objectives 7 espèces animales, Baie du Mont Saint-Michel. 252 p.
- NEWSON, S.E., MARCHANT, J., SELLERS, R., EKINS, G., HEARN, R. et BURTON, N. 2013.** Colonisation and range expansion of inland-breeding Cormorants in England. *British Birds* :100:289-299
- OUHAMDI, M. 2002.** *Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux Numidie orientale*). Thèse de Doctorat d'état en Ecologie et Environnement. Université de Badji Mokhtar, Annaba. 204p.
- OZANDA P. 1982.** *Les végétaux dans la biosphère*. Doin. Ed: Paris. 431p.
- PAQUET, J.Y. 2002.** Le développement de l'hivernage du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* en Wallonie et à Bruxelles entre 1990 et 2003. *Aves*, 39, 3-4: 145- 158.
- PAQUET, J.Y. 2009.** Les recensements des grands Cormorans aux dortoirs en Wallonie et Bruxelles : 0473/50 13 19.
- PENATI, L. 1977.** *Les oiseaux aquatiques*. Edition, Claude Schaeffner. Paris. 143p
- RAMADE, F. 1984.** *Eléments d'écologie*. Ecol. frond. Ed. Mac. Grw –Hill, aris, 397p.
- REGINE, P.N. 2011.** *Impact des oiseaux granivores sur les céréales les plus cultivées au Burundi (cas du riz)*. Thèse de doctorat. Université de liège. 113p
- REMMACHE, I. 2006.** *Potentiel en substances utiles non métalliques (gypse et sel gemme) du bassin de Mila (Algérie nord orientale)*. Mémoire de magistère en géologie. Université de Mentouri, Constantine. 2 p.
- RGPH. 2008.** Recensement général sur la population et l'habitat.
- ROBIN, M. 1995.** Wings preading Behaviour of the Cormorant, *Phalacrocorax carbo*, *Ardea* 83: 27-36.
- RONNIE, V. 1997.** Great cormorants *Phalacrocorax carbo lucidus* and other piscivorous water birds on the banc d'arguin, mauritania in january-february. *De Rikking* 46, NL-8332 CG. Steen wijk, The Netherlands, 4p.
- SANDOR, D.A., KISS, J.B., et DOMSA, C. 2009.** The importance of Northern Dobrogea in the migration of Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*). *Scientific Annals of the Danube Delta Inst., Tulcea*, 15: 41–46
- SBAA. 2003.** Service Biologie de l'Aquarium d'Audierne
- SCHRICKE, v. 1985.** Modalités d'utilisation de l'espace par les canards de surface en période d'hivernage et de migration dans la baie du Mont Saint-Michel. *B.M O.N.C.* n° 152.

- SIBLET J. PH.** 1992. Premier cas de nidification du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* et du héron Bihoreau *Nycticorax nycticorax* en Ile de France. L'Oiseaux et RFO Vol. 62, N°1: 28-36.
- SNOW, D.W.,**et **PERRINS, C.M.** 1998. The Birds of the Western Palearctic vol. 1: Non-Passerines. Oxford University Press, Oxford.
- SUTER, W.**1995. Are Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland approaching carrying capacity. An analysis of increase patterns and habitat choice? *Ardea*, 83: 255 - 266.
- SUTER, W.** 1997. Roads rules : sholing fish are a constant factor in the diet of Cormorants *Phalacrocorax Carbo* in switzerland. *Ardea* 85: 9-27.
- TABET, S.** 2008. *Le changement climatique en Algérie orientale et ses conséquences sur la végétation forestière*. Mémoire Magistère en Ecologie végétale. Université de Mentouri, Constantine. 82p.
- TERRY CHESSE, R.,** RICHARD, C., BANKS, F., KEITH B, CICERO C, JON, L., DUNN ANDREW, W., KRATT, E.R., IRB, Y.J., LOVETT, E., PAMELA, C., RASMUSSEN, J.V., REMSEN, J.R., JAMES, D., RISING, DOUGLAS, F., STOTZ, et WINKER, k. 2010. Fifty-First Supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds, *The Auk*, vol. 127, n° 3, p. 726-744.
- TIMOTHEE, R.** 2008. Ecologie des oiseaux plongeurs (*Phalacrocorax spp.*), réponses éco-physiologiques, comportementales et sexuelles aux variations de l'environnement. domain- other. Université de La Rochelle. French. 260p.
- TOUBAL, O.** 1986. Phytoécologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie Nord orientale). Cartographie au 1/25 000ème, U.S.T.M. Université, Grenoble. Doct. 3ème cycle. 111p.
- VAN EERDEN, M.,**et **VOSLAMBER, B.** 1995. Mass fishing by cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at lake IJsselmeer, the Netherlands: A recent and successful adaptation to a turbid environment. *Ardea*, 83: 199 - 212.
- YEATMAN- BERTHELOT, D.** et **JARRY, G.** 1994. *Atlas des oiseaux de France en hiver*. Société Ornithologique de France. Paris. 575 p.
- YESOU, P.** 1995. Individual migration strategies in Cormorants *Phalacrocorax carbo* passing through or wintering in Western France. *Ardea*, 83: 267–274.)
- ZOUAIDIA, H.** 2006. Bilan des incendies de forêts dans l'est algérien cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-Ahras. Mémoire de Magister e en Ecologie et Environnement. 6p

Web Bibliographique :

- [1] www.europa.eu: consulté le 05/02/2015 à 14h00
- [2] www.oiseaux.net: consulté le 12/12/2014 à 19h15
- [3] www.corif.net : consulté le 28/01/2015 à 22h00
- [4] www.futura-sciences.com: consulté le 28/01/2015 à 21h00
- [5] www.anillamiento.ebd.csic.es : consulté le 20/02/2015 à 20h10
- [5] www.vogelwarte.mpg : consulté le 01/03/2015 à 09h15



Annexes :



Annexes I :



Photo A : Présente la répartition d'effectif du grand Cormoran sur les arbres dans la station d'El-Maleh (Point d'observation 1).



Photo B : Présente la répartition des différents reposoirs dans la station d'El-Maleh (Point d'observation 2).



Photo C : Présente la distribution d'effectif du grand Cormoran dans les cas de dérangement (Station d'El-Maleh)



Photo D: Présente les mouvements de déplacements des Grands cormorans (Station de Medious)



Photo E: Présente l'activité de la nage chez les Grands cormorans (Station de Medious).



Photo F: présente la répartition des Grands cormorans sur les arbres morts/vivants dans la station de medious (Cliché: Elafri. A)



Photo G : présente la répartition des Grands cormorans sur les arbres morts (Station de medious (Cliché: Elafri. A).



**Photo H : Présente les différents
reposoirs disponibles dans la
station de Kikaia**



**Photo I: Présente un Grand
cormoran capturé lors l'activité
d'alimentation (Source : BLI).**

**Photo J: présente de proies
blessées (Poissons) par un seul
Grand cormoran
(Source: BLI).**

Annexes II :**Zones de dénombrement sur plan d'eau**

Identification	Superficie en m²	Pourcentages	Concentration des Cormorans
Medious	770995.62	14.74	2 à 2690
Kikaya	2488831.95	47.58	0 à 920
El Maleh	1971484.11	37.69	58 à 1000
Total	5231311.68	100	

	Superficies en m²	Pourcentages
La superficie totale de la zone de dénombrement	5231311.685	13.99
Le plan d'eau du barrage Beni-Haroun	37400000	100

La superficie du rayon de vision du télescope (1200m)	4520000m ²
--	-----------------------

Annexes III:

TRANS TIME CONTENTS OF TRANSMISSION	RPM/IOC	VALID MAP
TIME AREA		
0230/1400 TEST PATTERN 120/576		
0233/---- PRELIMINARY SURFACE ANALYSIS	120/576 0000	1
0243/1405 BROADCAST SCHEDULE (PART 1)	120/576	
0254/1420 BROADCAST SCHEDULE (PART 2)	120/576	
0305/1433 REQUEST FOR COMMENTS	120/576	
----/1443 PRODUCT NOTICE BULLETIN	120/576	
----/1453 PRELIMINARY SURFACE ANALYSIS	120/576 1200	1
----/1503 SATELLITE IMAGE	120/576 1200	5
0315/1515 WIND/WAVE ANALYSIS	120/576 00/12	8
0325/1525 SURFACE ANALYSIS (PART 1 NE ATLANTIC)	120/576 00/12	2
0338/1538 SURFACE ANALYSIS (PART 2 NW ATLANTIC)	120/576 00/12	3
0351/---- SATELLITE IMAGE	120/576 0000	5
----/1600 ICE CHART (REBROADCAST)	120/576 2100	
----/1720 TEST PATTERN	120/576	
0402/1723 (REBROADCAST OF 0325/1525 NE ATLANTIC)	120/576 00/12	2
0415/1736 (REBROADCAST OF 0338/1538 NW ATLANTIC)	120/576 00/12	3
0428/1749 500MB ANALYSIS	120/576 00/12	4
----/1759 SEA STATE ANALYSIS	120/576 1200	4
0438/---- ICE CHART (REBROADCAST)	120/576 2100	
----/1810 SPARE OR EXPERIMENTAL	120/576 ????	?
0452/1824 CYCLONE DANGER AREA* or HIGH WIND/WAVES	120/576 03/15	7
0745/1900 TEST PATTERN	120/576	
0755/---- PRELIMINARY SURFACE ANALYSIS	120/576 0600	1
0805/1905 24HR SURFACE FORECAST	120/576 00/12	8
0815/1915 24HR WIND/WAVE FORECAST	120/576 00/12	8
0825/1925 24HR 500MB FORECAST	120/576 00/12	4
0835/1935 36HR 500MB FORECAST	120/576 12/00	4
0845/1945 48HR 500MB FORECAST	120/576 00/12	4
0855/1955 48HR SURFACE FORECAST	120/576 00/12	4
0905/2005 48HR WIND/WAVE FORECAST	120/576 00/12	4
0915/2015 48HR WAVE PERIOD FORECAST	120/576 00/12	4
----/2025 PRELIMINARY SURFACE ANALYSIS	120/576 1800	1
----/2035 96 HR 500MB FORECAST	120/576 1200	4
----/2045 96 HR SURFACE FORECAST	120/576 1200	4
----/2055 96 HR WIND/WAVE FORECAST	120/576 1200	4
----/2105 96 HR WAVE PERIOD FORECAST	120/576 1200	4
----/2115 (REBROADCAST OF 2045 96 HR SURFACE)	120/576 1200	4
0925/2125 SURFACE ANALYSIS (PART 1 NE ATLANTIC)	120/576 06/18	2
0938/2138 SURFACE ANALYSIS (PART 2 NW ATLANTIC)	120/576 06/18	3
0951/2151 SATELLITE IMAGE	120/576 06/18	6
1002/2202 (REBROADCAST OF 0925/2125 NE ATLANTIC)	120/576 06/18	2
1015/2215 (REBROADCAST OF 0938/2138 NW ATLANTIC)	120/576 06/18	3
1028/2228 CYCLONE DANGER AREA* or HIGH WIND/WAVES	120/576 09/21	7

Thème

Eco-éthologie du grand Cormoran hivernant au niveau du barrage de Beni-Haroun

Préparé par : CHEBBAH NAZIHA

Résumé :

Le suivi régulier du Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* dans le barrage de Beni-Haroun (40G60'-N-4G-36'E) durant la période étalée entre le mois de Septembre 2014 jusqu'au mois d'Avril 2015 a montré que l'espèce connu par son statut migrateur, exhibe des effectifs de la population hivernale fluctuant entre 35 et 3300 individus dominée par la classe d'âge adulte avec un taux de 75%. Du point de vue occupation spatiale cette espèce est préférée d'occuper la station de Medious à cause d'une disponibilité des reposoirs dominés par les arbres où il s'adonne à une activité principale de repos avec 49%. Dans l'avenir, la présence de cette espèce, avec une forte concentration de cette population, peut probablement agir avec le temps des effets néfastes sur la pisciculture au niveau de ce barrage.

Mots clés : Grand cormoran, barrage de Beni-Harou, reposoirs, hivernale, adulte.

Abstract:

The regular monitoring of the Great cormorant *Phalacrocorax carbo* in Bani Haroun dam between September 2014 and April 2015 shown that the species occupy the Medious side of the site due to the dominated trees used by the birds during the resting period (which occupy 49% of the time budget of this species). The number of the great cormorant fluctuated between 35 and 3300 individuals mainly adult individuals (75%). In the future, the high number of this Great cormorant can affected the fishing activities in the dam.

Key words: Great cormorant, Beni Haroun dam, resting period, winter, adult

□ □ □

إن التتبع المنتظم لغراب الماء الكبير (*Phalacrocorax carbo*) في سد بني هارون خلال الفترة الممتدة من شهر سبتمبر 2014 إلى شهر أبريل 2015 يبين بأن هذا الطائر مشتي ومهاجر حيث يتراوح تعداده أثناء الفترة الشتوية بين 35 و 3300 فرد، تهيمن عليه فئة البالغين بـ 75%. من وجهة نظر الاحتلال المكاني، هذا النوع يفضل محطة مديوس بسبب وفرة أماكن الراحة كالأشجار أين يكون مشغولا بوظيفة أساسية هي الراحة بنسبة تقدر بـ 49%. المستقبل ومع مرور الزمن قد يسبب حضور هذا الطائر بأعداد كبيرة إلى سد بني هارون أضرارا معتبرة على تربية الأسماك به.

الكلمات المفتاحية: غراب الماء الكبير، سد بني هارون، فترة راحة، شتوية، مهاجر، متوسط.