

N°Ref :.....



Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF-Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie Appliquée et Environnement

Option : Gestion et Fonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques et Forestiers

Thème :

*Ecologie du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo**

(Linnaeus,1758) dans la station de Medious

(Barrage de Beni Haroun-Mila)

Présenté par :Bouchetiba Amira

Laala Bouali Rania

Devant le jury composé de :

Mr Tabet Slimane

Mme Aberkane Meriem

Mr Bouzegag Abdalaziz

MAA

MCB

MCB

Président

Examinatrice

Promoteur

Année Universitaire: 2015/2016

Remerciements

Nous remercions le bon Dieu miséricordieux de nous avoir aidé à réaliser ce travail.

*Nous tenons à présenter nos vifs remerciements à celui qui nous a orienté, aidé et encouragé tout le temps pour la réalisation de ce travail le Pr **Bouzegag Abdelaziz**, malgré un emploi du temps*

toujours chargé. Nous l'en remercions vivement et qu'il veuille trouver ici l'expression de notre profond respect, reconnaissance et attachement.

*C'est pour nous un grand honneur que le jury soit présidé par Monsieur, **Tabet Slimane**, nous lui exprimons toute notre gratitude d'avoir apporté une attention particulière à ce travail*

Un grand Merci pour Madame Meriem Aberkane d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à nos familles pour leur soutien et leur confiance tout au long de notre étude.

Enfin nous remercions tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Dédicace

*A une personne qui m'a apporté joie et
bonheur : mon grand père Ali Ben Salah pour
son aide, soutien et encouragement.*

A ma grand-mère ,mes parents ,mes frères.

A ma meilleure amie Noussa

*Sans oublier mes oncles, mes tantes et mes
cousins surtout Nardjess, Takwa Khawla
,Meriam ,Rima ,wafa et Amdjed*

A mes très cheres amies :

*Dalel ,Rania,Romaissa,Amina, Khawla
,Sakina,Rihab,Sara, Habiba,Roukia,Radja
Selma.*

*que je partageais des moments heureux
ensemble et a fait beaucoup de beaux
souvenirs.*

*A tous ceux qui m'ont toujours
Encouragé pour terminer mes études*

Amira

Dédicace

A ma chère mère

*Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le
symbole de la bonté par*

*Excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement
qui n'a pas cessé de*

M'encourager et de prier pour moi.

A Mes frères, Mes sœurs

YaCINE.Sief eldine;Ramdan;Nour elhouda;Ilham,Maram.

A mes meilleures amies:

khiawla;Manel;Souad;Chourouk;Salim;Zakj;

À ma binôme Amira et sa famille surtout

ton grand père

A ma grand-mère KAMLA

*Sans oublier mes oncles surtout Nabil, mes tantes et mes
cousins surtout :Sabrina choubayla Ramla Rokaya*

Nassro,Abd elwahab .Ibrahim

A tous les membres de la famille Laala bouali.

*A tous ceux qui m'ont toujours
Encouragé*

Rania

N°	Titre	Page
01	Le sous-espèce <i>Phalacrocorax carbo carbo</i> (gauche) et le sous-espèce <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i> (droite).	03
02	Photo d'une adulte (à gauche) et l'autre juvénile (à droite) du Grand cormoran.	06
03	Une colonie de nidification des Grands Cormorans <i>phalacrocorax carbo</i> .	08
04	nid de Grand Cormoran avec deux poussins nouvellement éclos.	08
05	Distribution géographique mondiale du Grand cormoran <i>phalacrocorax carbo</i> .	10
06	Carte de répartition des sous-espèces du <i>phalacrocorax carbo</i> en Afrique.	11
07	Grand cormoran <i>phalacrocorax carbo</i> décolle.	12
08	Comportement du Grand cormoran lors du vol.	13
09	Grand cormoran <i>phalacrocorax carbo</i> à la pêche.	14
10	Localisation de la wilaya de Mila.	16
11	Carte des reliefs de la wilaya de Mila.	19
12	Diagramme Pluvio-thermique de la région de Mila.	22
13	Climagramme Pluvio-thermique d'Emberger de La wilaya de Mila.	23
14	Situation géographique de la station de Medious.	24
15	Evolution mensuelle des effectifs du Grand cormoran dans la station de Medious.	28
16	Evolution journalière des effectifs du Grand cormoran dans la station de Medious.	29
17	Chronologie des déplacements des Grands cormorans au niveau de Medious.	30
18	Evolution chronologique des Grands cormorans sortant de la station de Medious.	31
19	Evolution chronologique des Grands cormorans entrant de la station de Medious.	32
20	Les taux moyens des reposoirs dans la station de Medious.	33
21	Variation moyenne des reposoirs dans la station de Medious.	34

22	36 Proportions des différentes activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious.	36
23	Variation mensuelle du rythme des activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious.	36
24	Bilan saisonnière d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious.	37
25	Plan factoriel 1x2 de l'AFC des rythmes d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious. Axes d'inertie: 48,93 et 40,99.	39

N°	Titre	Page
01	Les différents types des forêts de la wilaya de Mila	18
02	Les températures et les précipitations moyennes mensuelles	21
03	Liste des espèces avifaunistique observées au niveau de la station de Médious (Zabat et Benmebarek; 2015).	26

LC:Least Concern

IUCN:International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources

ANDI : Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

SAU: superficie agricole utile.

C F M la conservation des forêts de la wilaya de Mila.

DPMP: Direction de la Pêche de Mila.

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

ADE : Algérienne Des Eaux.

SBAA : Service Biologie de l'Aquarium d'Audierne.

BLI: Bird Life International.

BWPI: Birds of Western Palearctic International.

AFC: l'Analyse Factorielle des Correspondances.

Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 01

Chapitre I. Recueil bibliographique sur le Grand cormoran Phalacrocoracidae

1 Généralités sur le Grand cormoran 03

1.1. Systématique du grand cormoran 04

1.2. Description physique 05

1.3. Dimorphisme sexuel 06

1.4. Nidification 07

1.5. Répartition géographique 08

1.5.1. Répartition mondial 08

1.5.2. Répartition en Afrique 10

1.6. Migration 11

1.7. Voix 12

1.8. Vol 12

1.9. Régime Alimentaire 13

1.10. Habitat 14

2. Les Causes de l'explosion démographique du Grand Cormoran 15

3. Statut du grand cormoran 15

4.Menace majeure	15
------------------	----

Chapitre II: Description de la zone d'étude

1 .Description de la wilaya de Mila	16
1.1. Situation géographique	16
1.2.La végétation	17
1.2.1.Le potentiel forestière	17
1.2.2. Agriculture	17
1.3. Géologie	18
1.4. Les reliefs	19
1.5.Pédologie	20
1.6.Réseau hydrographique	20
1.7. Etude climatique	20
1.7.1. La précipitation	21
1.7.2. La température	21
1.7.3.Calcul du quotient pluvio-thermique d'Emberger	22
2.Description de la zone d'étude	23
2 .1.Le cadre biotique	24
2.2.1.Biodiversité floristique	24
2.3.2. Biodiversité faunistique	25
2.3.2.1..Les mammifères	25
2.3.2.2.Les poissons	26
2.3.2.3.Avifaune	27

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1.Les objectifs d'étude	28
2.Technique de dénombrement de Grand cormoran	28
2.1.La méthode absolue	28
2.2. La méthode relative	28
3.Chronologie d'étude	29
4.Matériel utilisé	29
5.L'étude de budget temps	29
5.1.Méthodes pratiquées	29
5.1.1. Méthode FOCUS	29
5.1.2.Méthode SCAN	30
6.Analyse multi variée des données	31

Chapitre VI : Résultats et Discussion

1 .Evolution des effectifs et les mouvements journaliers du Grand cormoran	32
1.1.Evolution des effectifs du Grand cormoran	32
1.2.Variation journalière des effectifs du Grand cormoran dans la station Medious	33
1.3.Les dépalcements journalières du Grand cormoran	34
2.Les différents types des repositoires utilisés par le Grand cormoran au niveau de station Medious	36
3.Le budget temps de Grands cormorans au niveau du station Medious	38

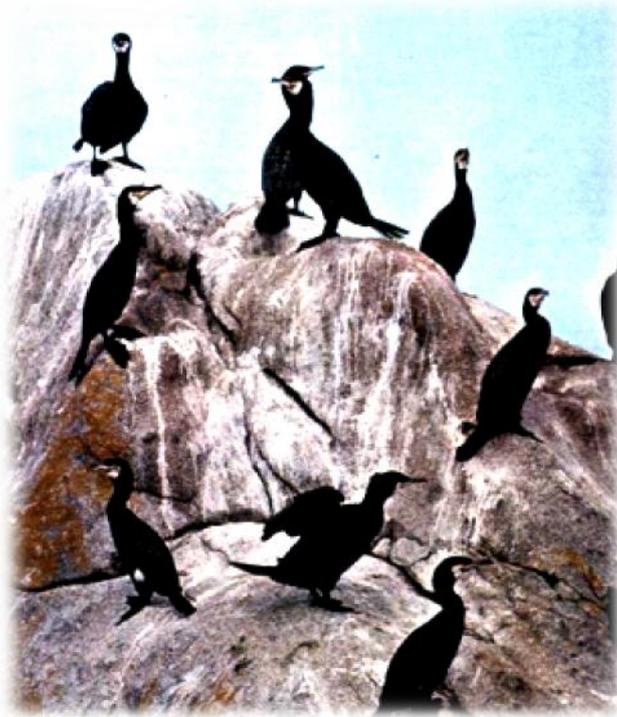
4. Analyse statistique multivariée des données (AFC) 42

Conclusion 44

Références bibliographique

Résumé

Introduction



Le Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* est l'une des 65 espèces d'oiseaux provenant de six familles qui composent l'ordre Péléciformes (Nelson, 2005), c'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, Mathieu et Gerdeaux 1998). Cette espèce est un plongeur émérite dont l'activité s'exerce surtout à proximité du fond (Geroudet, 1999) ,Son régime alimentaire se compose principalement de poissons (Grémillet et al. 1998b).

Les effectifs du Grand cormorans ont connu un développement florissant au cours de la seconde moitié du XXe après que l'espèce a été placée sous protection dans plusieurs pays puis en 1979 dans tous ceux de l'Union européenne (Van Eerden et Gregersen ,1995), Cette augmentation massive s'est accompagnée d'une expansion géographique, avec l'apparition d'un grand nombre d'hivernants dans le sud de la France, en Italie, dans les Balkans, en Grèce, en Algérie et Tunisie (Geroudet, 1999) et a induit de nombreuses interactions avec les activités piscicoles (Trolliet,1993).

En Afrique, l'hivernage de cette espèce est observé sur la côte méditerranéenne ainsi que le long du Nil et la nidification c'est lieux 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).

En Algérie, Les données annoncées concernant cette espèce ne sont que des dénombrements effectués dans des zones humides naturelles tel que les lacs d'El-Kala, à Réghaia, barrage du Ghrib (Samraoui et Samraoui , 2008; Metllaoui ,2010 ; Bensaci, 2011). 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 ces zones humides artificielles le lac du barrage de Beni Haroun (commune de Hamala, daïra de Grarem Gouga), qui est situé au Nord-Est de l'Algérie et couvre une superficie de 5328Km² (Monographie Touristique de la wilaya de Mila, 2008) , au niveau de ce dernier on distingue trois station principales qui sont hébergés par le Grand cormoran : Kikaia ,El-Malah et Medious (Chebbah,2015).

Notre étude s'effectue dans la station de Medious où elle occupe une superficie de 770995.62 m² et qui est caractérisée par une végétation très diversifiée surtout les arbres

tels que les Pin d'Alep et les Cyprès .ces derniers sont déterminés comme des repaires pour *Phalacrocorax carbo*.

Ce travail vise principalement à inventorier les effectifs du Grand cormoran ayant fréquentés la station de Medious et étudier le budget temps et les mouvements journalières de cet oiseau durant une saison d'hivernage, de mois d' Octobre 2015 jusqu'au le mois de Mars 2016.

Cette étude s'articule sur quatre chapitres interdépendants :

- ❖ Le Chapitre I décrit la biologie d'espèce concernée par l'étude : identification, habitat, régime alimentaire.
- ❖ Le Chapitre II est réservé à la description de la zone d'étude. climatologie, pédologie, géologie, hydrologie , géographie et cadre biotique (faune et flore).
- ❖ Le Chapitre III décrit le matériel et les méthodes utilisées pour la réalisation de cette étude et énumère les différentes techniques de dénombrement Grand cormoran et de l'étude du budget temps.
- ❖ Enfin, un dernier chapitre illustre dans des figures les résultats obtenus. Elles sont exquises d'une discussion et d'une conclusion clôturant le mémoire.

Chapitre I.
Présentation du Grand
*cormoran *Phalacrocorax**
carbo



1 .Généralités :

Le nom Cormoran se prononçait ci-devant cormaran, cormarin, et vient de corbeau marin ou corbeau de mer (Buffon, 1799). La famille des cormorans est la famille des Phalacrocoracidae (in Le Garff, 1998), placés dans l'ordre des Péléciformes au côté des Frégatidés, Sulidés, Anhighidés et Pélécidés par la systématique traditionnelle de la classe des Oiseaux (Morony et *al.*, 1975).

Les Cormorans constituent un groupe homogène d'oiseaux, comportant 26 à 40 espèces, selon la classification adoptée (Del Hoyo, 1992). Deux sous-espèces sont reconnues en Europe (Fig.01), l'une dite « maritime », *Phalacrocorax carbo carbo*, et l'autre sous-espèce dite « continentale », *Phalacrocorax carbo sinensis*, mais les critères de distinction autres que biogéographique restent délicats à appréhender (Dubois et *al.*, 2008).



Figure 01: La sous-espèce *Phalacrocorax carbo carbo* (gauche) et la sous-espèce *Phalacrocorax carbo sinensis* (droite) (Timothée, 2008).

Ils sont tous de manière très prédominante piscivores et grégaires tout au long du cycle annuel . Leur succès évolutif est attesté par leur ancienneté (au moins 30 Millions d'années) (Del Hoyo , 1992), et par leur répartition cosmopolite le Grand Cormoran a une répartition presque mondiale, il se rencontre sur tous les types d'eaux libres, littorales ou eaux douces (Debout, 1988).

Les cormorans sont des plongeurs benthiques (Grémillet et *al.*, 1998). La localisation des proies est faite visuellement. Selon certains, le pouvoir d'accommodation sous-marin des cormorans serait très important (Schwab ,2002), et selon d'autres, ils ne verraient leurs proies qu'au dernier moment (White et *al.*, 2007).

Le Grand Cormoran est très bien adaptés à leur mode de vie, (Cramp et Simmons 1980), il se nourrit essentiellement de poissons. Il n'y a qu'un cas cité de présence d'invertébrés dans des contenus stomacaux de cette espèce et il n'est pas prouvé que les invertébrés n'aient pas été ingérés d'abord par le poisson (Hald-Mortessen ,1995). Il est généralement une alimentation solitaire (Brown et *al.*, 1982), mais il peut former de grands troupeaux de pêche dans certaines zones (Del Hoyo et *al.*,1992). Il dort aussi collectivement sur les sites de nidification ou dans des zones d'alimentation principales et vol dans les troupeaux de différentes tailles (Brown et *al.*, 1982).

1.1.Systématique du Grand cormoran:

Règne: Animalia

Embranchement: Chordata

Sous embranchement: Veretebrata

Classe: Aves

Ordre :Suliformes

Famille : Phalacrocoracidae

Genre : Phalacrocorax

Espèce: Carbo (Linnée, 1758)

1.2. Description physique :

Les Grands cormorans sont 84 à 90 cm de long, avec une envergure de 130 à 160 cm. Ils pèsent de 2,6 à 3,7 kg. Ils ont un plumage sombre dans l'ensemble, avec un brillant bleuâtre à elle. Leurs ailes sont légèrement plus brun et leur visage et la région gulaire sont jaunes, bordée de petites plumes blanches. Dans la saison de reproduction tête et le cou court, à plumes blanches entrecoupées dans leur plumage sombre. Ils développent également une tache blanche sur chaque cuisse. Pendant adultes pondueuses développer un petit jaune au correctif écarlate derrière et sous chaque œil. Individus immatures peuvent être plus brun ou tacheté en apparence. Grands cormorans africains ont tendance à avoir de vastes parties blanches de la tête et du cou (Hatch et *al.*, 2000).

Ils s'agissent d'un pêcheur, qui doit donc être capable de meilleures performances que ses proies. Ceci nécessite quelques adaptations remarquables permettant de limiter la poussée verticale de l'eau lors des plongées par exemple il est équipé d'un squelette moins pneumatiqué que les espèces terrestre, ses sacs respiratoires sont plus petits [1].

Les Grands cormorans varient en taille et le plumage au long de leur gamme. En général, les populations asiatiques et africains sont plus petits que Paléarctique et les populations d'Amérique du Nord. La quantité de plumes blanches sur la tête et le cou, la couleur de la peau sur la tête, et la couleur de l'éclat sur le plumage noir varie considérablement, mais le modèle de variation n'a pas été complètement décrit. Il ya de 6 à 8 sous-espèces décrites: *P. c. sinensis* en Eurasie, *Pc. Haneda* dans la mer du Japon, *P. c. novaehollandiae* en Australie et en Nouvelle-Zélande, *P. c. maroccanus* en Afrique du nord-ouest, et *P. c. lucidus* dans le reste de l'Afrique (Hatch et *al.*, 2000).

Les taux de repos métaboliques du Grand cormoran ont été estimés à 3,1 watts par kilogramme. Ils sont capables de maintenir leur température corporelle dans l'eau froide et de commencer à utiliser flottant gular à perdre de la chaleur lorsque les températures vont dessus de 20 degrés Celsius (Hatch et *al.*, 2000).

1.3. Dimorphisme sexuel :

Pour cette espèce il n'existe pas un dimorphisme sexuel marqué, la seule différence observée entre les deux sexes est que les males sont de 5 à 10% plus longtempes et jusqu'à 20% plus lourd que les femelles (Hatch et *al.*, 2000).

Les adultes ont une tête 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 (Fig.02). Les pattes et les doigts palmés sont noirs. Pendant la saison de reproduction, il est une tache blanche sur la cuisse, et tout au long de l'année une quantité variable de blanc se produit sur la couronne et l'arrière du cou. La queue est noire et assez longue (Gill et Donsker, 2016).

Les jeunes possèdent 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 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 (Fig.02) (Le Dréan et Mahéon,2003).



Figure 02: Photo d'une adulte (à gauche) et l'autre juvénile (à droite) du Grand cormoran (Penati, 1977).

1.3.Nidification:

La saison de nidification varie selon la localisation géographique : elle peut avoir lieu à n'importe quel moment de l'année, ou coïncider avec la saison des pluies (régions tropicales), ou culminer lors du printemps ou début de l'été (d'avril à juin dans l'hémisphère Nord) (Bird life International, 2008). Le Grand cormoran forme des colonies lors de la nidification, pouvant réunir de 10 à 500 couples (Fig.03), voire un millier, Copulations hors-couple ont été estimées à jusqu'à 16% dans certaines colonies. Les Colonies dans les régions plus chaudes se reproduisent plus tôt que ceux dans les zones froides (Hatch et *al.*, 2000).La taille des colonies est corrélée à la superficie des zones de pêche disponibles (Debout,1987). Le nid est généralement un amas de branchages, installé en hauteur sur un grand arbre ou sur des rochers. Ce nid peut être agrémenté d'algues, d'herbe et de plumes. Le Grand cormoran est habituellement fidèle au site de nidification et au nid qu'il a utilisé l'année précédente) (Bird life International, 2008).

La ponte comprend en moyenne 3 ou 4 œufs (en fait de 1 à 7) de couleur blanche teintée de bleu-vert(Fig.04). Les dimensions de l'œuf sont de 6,5 x 4 cm en moyenne pour une masse de 58 g (Debout, 2000).

L'incubation, qui dure de 28 à 31 jours, et l'alimentation des petits sont assurés par les deux parents (Vilček F,1987). Les parents incubent les œufs entre leurs pieds et les seins, en prenant changements d'incubation à peu près égales (Hatch et *al.*, 2000) .Les petits, nidicoles et nus à la naissance, pèsent moins de 50 g , ils ont la peau noire. Les petits quittent le nid 48 à 52 jours après l'éclosion, mais restent dépendants des parents pendant encore 3 semaines après leur envol (Didier Collin,2002).

La survie des juvéniles est de 58 % sur la première année. La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 3 ou 4 ans. Le record de longévité européen a été déterminé grâce à une bague trouvée sur un individu trouvé mort : 23 ans et 6 mois (Staav et Fransson, 2006).



Figure 03 :Une colonie de nidification des Grands Cormorans *phalacrocorax carbo* [2].



Figure 04:Un nid de Grand Cormoran avec deux poussins nouvellement éclos
(Bregnballe, 2013).

1.5.Répartition géographique :

1.5.1.Répartition mondial :

Le Grand cormoran a une répartition mondiale, excluant l'Amérique du Sud et l'Antarctique (Johnsgard,1993) (fig.05).En Europe, c'est un nicheur littoral qui se rencontre sur la façade atlantique de la Bretagne à la Laponie en passant par l'ensemble

des Îles britanniques. En Méditerranée, les colonies de reproduction sont beaucoup plus rares et plus récentes (Catalogne, par exemple). En eau douce, le Grand Cormoran niche dans la majorité des pays européens (Marion,1997).

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.

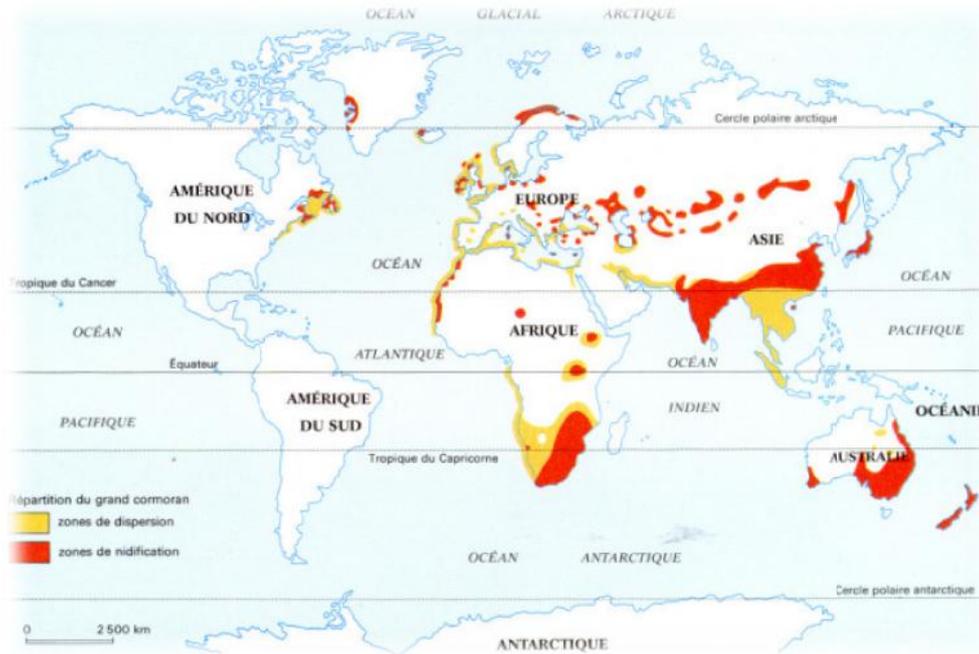


Figure 05:Distribution géographique mondial du Grand cormoran *phalacrocorax carbo* [3].

1.5.2. Répartition en Afrique :

Il peut être trouvé pendant l'hiver dans la côte nord ainsi que le long du Nil, et niché toute l'année sur la côte Nord-Ouest, dans les poches du centre-Est de l'Afrique et en Afrique du Sud (Johnsgard, 1993).

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 .

On distingue trois sous-espèces:

- ***Phalacrocorax carbo sinensis***: les populations de sous espèce continentale *P. c. sinensis* d'Europe occidentale migrent principalement vers le sud-ouest. Ils se rencontrent également sur la frange sud de la Méditerranée (Munsterman et Van Eerden 1991). Cet oiseau a été observé en Algérie ; la Tunisie et sur la côte atlantique du Maroc (Groen et Zomerdijsk 1994).
- ***Phalacrocorax carbo maroccanus*** : caractérisé par une zone de répartition réduite, il est uniquement connu de la côte atlantique marocaine avec une population nicheuse estimée à 300-400 couples (Thévenot et *al.*, 2003). Une installation

récente à l'intérieur des terres en 1992 au barrage Youssef Ben Tachfine (Oued Massa) et en 2000 au Parc zoologique de Rabat (Qninba et *al.* 2006).

- *Phalacrocorax carbo lucidus*: c'est une espèce distribuée tout le long des côtes de la Mauritanie à la Guinée-Bissau (BLI, 2000) .

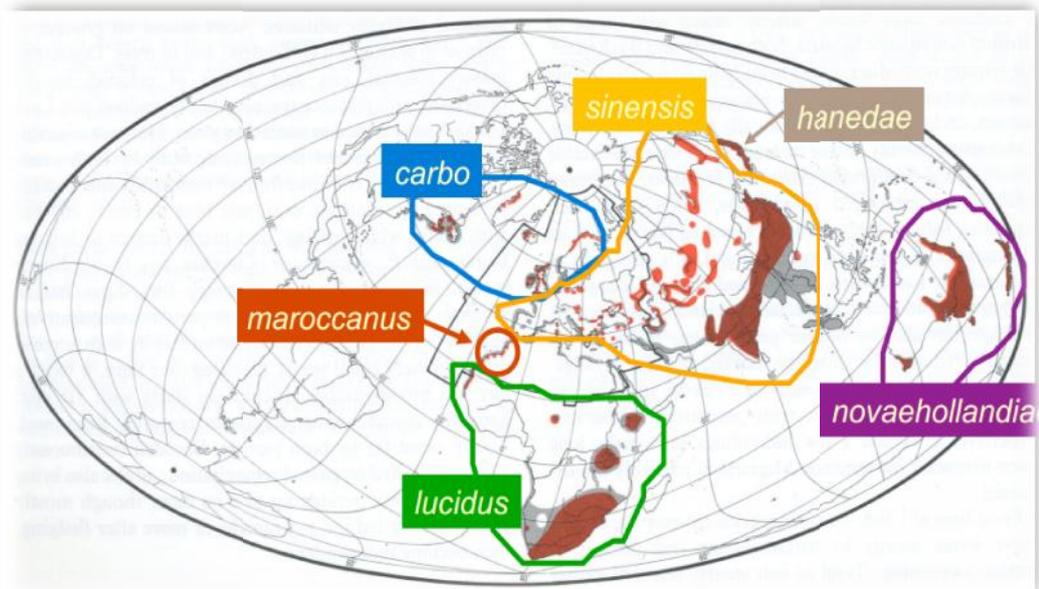


Figure 06: Carte de répartition du sous-espèces du *phalacrocorax carbo* en Afrique (Abdeljebbar Qninba et *al.*, 2010).

1.6. Migration :

La migration s'effectue entre les lieux de nidification et les lieux d'hivernage, ces derniers étant le plus souvent situés au sud des premiers. Elle commence dès la fin du mois d'août et se termine courant mars pour ne laisser que quelques oiseaux (surtout des immatures) jusqu'au début avril, parfois début mai [2].

Le Grand cormoran est un migrateur partiel dans les populations les plus au nord, mais sédentaire ou dispersion dans la plupart de la gamme, migrants souvent l'hiver dans les aires de reproduction des espèces. *P.c Sinensis* de course assez migrateurs, mais variables avec la région et l'année: les populations se déplacent Ouest-sud vers la Méditerranée, d'hivernage sur la côte et l'intérieur des terres, et d'atteindre Golf Persique. *P.c.carbo* largement dispersif, hivernant principalement sur les côtes autour des zones de reproduction, bien que beaucoup l'intérieur des terres en Irlande, nombre populations de l'Amérique du Nord et du Groenland se déplacent régulièrement sud, atteignant New

Jersey et parfois Floride. En Australie, les mouvements essentiellement nomades et de dispersions liées aux cycles d'inondations et de sécheresse (Del Hoyo et *al.*,1992).

1.7.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. 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).

1.8. Vol :

Le Grand cormoran vole la tête tendue, avec le cou légèrement coudé. Son vol puissant, aux battements d'ailes réguliers, peut alterner avec de longs planés (Duquet M, 2004).Le grand cormoran vol décolle avec effort de l'eau , il est obligé de faire quelques petits pas de course sur l'eau avant de s'envoler (fig.07) et facilement reconnaissable en vol, a cause de son cou tendu et de sa long queue, sa silhouette ayant la forme d'une croix [2].



Figure 07: Grand cormoran *phalacrocorax carbo* décolle (Ward,1999).

Sur les courtes distances, l'oiseau rase l'eau à grande vitesse avec son battement d'ailes caractéristiques, très rapide. Sur des distances plus longues, il prend de l'altitude et peut se permettre de planer.

Lors de ces longs déplacements, pour se reproduire ou se rendre sur un site de pêche, il vol en groupe et en formation appelées « chevron » ou « ligne oblique » (fig.08). 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 08:Comportement du Grand cormoran lors le vol (SBAA, 2003).

1.9.Régime Alimentaire:

Son régime alimentaire se compose principalement de poissons, y compris les chabots, capelan, gadidés (Gremillet et *al.*,2003) et des poissons plats (fig.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 *phalacrocorax carbo* à la pêche (BLI,2000).

1.10.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,ou côtes découpées, des îles hautes pour leur nidification (Del Hoyo et *al.*,1992; Marion, 2001), 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. Les Causes de l'explosion démographique du Grand Cormoran :

L'augmentation des populations de grands cormorans à l'échelle européenne est due essentiellement à plusieurs causes on peut citer les suivants :

- l'eutrophisation, qui dérive des diverses activités humaines, accroît la faune des cyprinidés (poissons d'eau douce, comme le gardon, la carpe, etc.), source de nourriture du Cormoran.
- les retenues artificielles, la multiplication des plans d'eau, le développement de l'aquaculture, et les rempoissonnements des rivières.
- la création de nouvelles zones de nidification (par exemple : les nouveaux polders aux Pays-Bas) [4].

3. Statut du grand cormoran :

Le cormoran est classé comme Préoccupation mineure (LC) sur la Liste rouge de l'UICN). Il bénéficie d'une protection générale vertu de la Loi de la faune et de Campagne 1981, et inscrite à l'Annexe III de la Convention de Berne. Classé comme une espèce de conservation préoccupation par le Plan d'action pour la biodiversité au Royaume-Uni, bien que pas une espèce prioritaires (Mullarey et Zetterstrom,1999).

4.Menace majeure :

L'espèce est souvent persécutés par l'industrie de l'aquaculture et peuvent être abattus, noyés ou empoisonnés dans les tentatives de contrôler les numéros (Carss, 1994). Il peut également souffrir de perturbations du vent côtier fermes (éoliennes) (Garthe et Huppopp, 2004), et est sensible à l'influenza aviaire (Melville et Shortridge ,2006) et la maladie de Newcastle (Kuiken ,1999) de sorte peuvent être menacées par de futures éclosions de ces virus (Kuiken, 1999, Melville et Shortridge 2006). Le Grand coromoran est chassée pour les loisirs et est vendu sur les marchés alimentaires commerciaux en Iran (Balmaki et Barati , 2006).

Chapitre II.
Description de la zone
d'étude

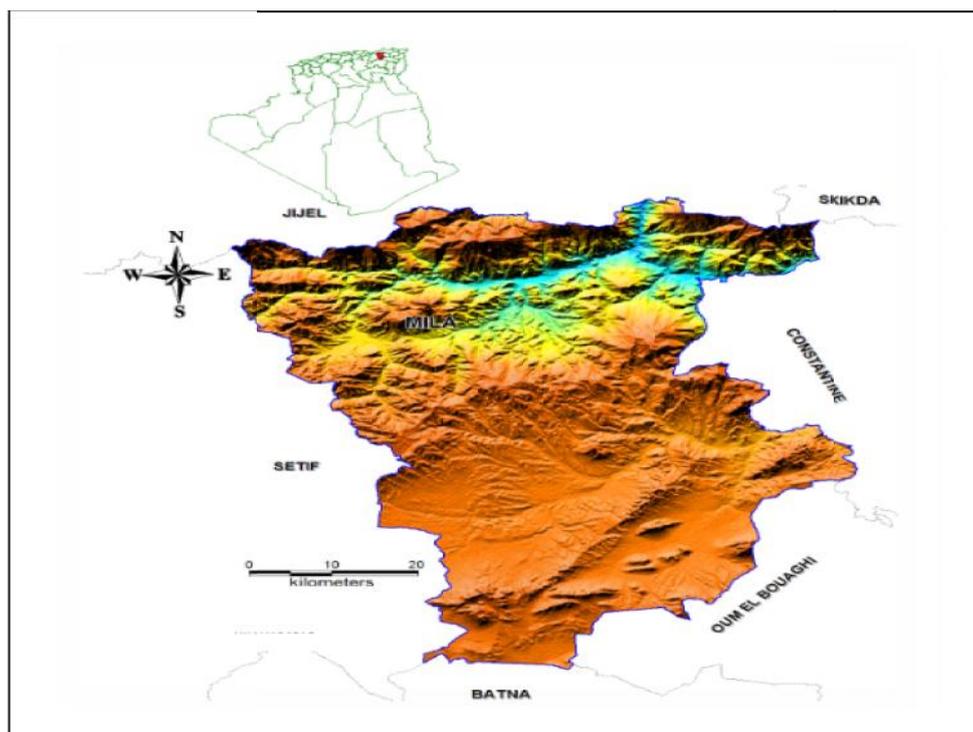


1 .Description de la wilaya de Mila

1.1. Situation géographique

La wilaya de Mila localisée dans le Nord-est Algérien à 464 m d'altitude et a 33 km de la mer et située entre 36°27' Nord et 6°16' de longitude Est et 35°-36° de latitude Nord, s'étend sur une superficie de 3.478 km² et compte de 779.300 habitants, soit une densité de 220 habitants au km². La superficie de la wilaya représente 0,14% de la superficie totale du pays.(RGPH, 2008). Elle est constituée de 32 communes et 13 daïra Elle est limitée par 6 wilayas (Fig.10):

- 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 Boughi et Batna. (Aissaoui, 2013) .



(Source : original).

Figure 10: Localisation de la wilaya de Mila.

1.2 .La végétation :

Du fait de son occupation permanente du sol, le couvert végétal forestier joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre écologique, notamment dans les zones montagneuses où la sensibilité à l'érosion est favorisée par la nature du relief, la fragilité des substratums en place, ainsi que par la fréquence, l'intensité et le caractère torrentiel des pluies (ANDI, 2013).

1.2.1. Le potentiel Forestier:

La wilaya de Mila est dotée d'une superficie forestière de 33.670 ha soit un taux de 9,80 % (Tab.01), qui se répartissent selon les domaines suivants :

- Forêts naturelles représentant 6.762 ha soit 20,08%, se localise au nord en couvrant la bande montagneuse. La grande partie de la forêt de Mila se trouve dans les communes de Tessala, Arres, Bainen et Tassadane dont l'espèce dominante est le chêne liège (Conservation des forêts de Mila, 2009).
- Les reboisements avec une superficie 18.493ha soit 54,92%, les principales essences sont le pin d'Alep et le Cyprès.
- Les maquis représentent une superficie de 8.415ha soit 25% (maquis vert et genévrier) de chêne (Zouaidia, 2006).

Ce taux, bien qu'important comparé à celui de nombreuses wilayas du pays, demeure insuffisant compte tenu de l'importance des superficies à très forte déclivité et à substratums très sensibles à l'érosion (ANDI, 2013).

1.2.2. Agriculture :

La wilaya de Mila caractérisé par une superficie agricole utile (SAU) de près de 239.150 hectares représentant plus de 63 % des terres agricoles et bénéficiant d'une pluviométrie de près de 750 mm par an au nord et de 400mm par an au sud (ANDI, 2013). Pour la campagne 2010/2011, la production en blé dur a atteint 868 155 quintaux, 443 616 quintaux en blé tendre, 340270 quintaux en orge et 28820 quintaux en avoine, (Chaâlal, 2013).

Tableau.01: Les différents types des forêts de la wilaya de Mila (C F M, 2016).

Type d'occupation	Superficie(ha)	%
Chêne liège	5667	6,73
Chêne zen	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

1.3. Géologie :

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 :

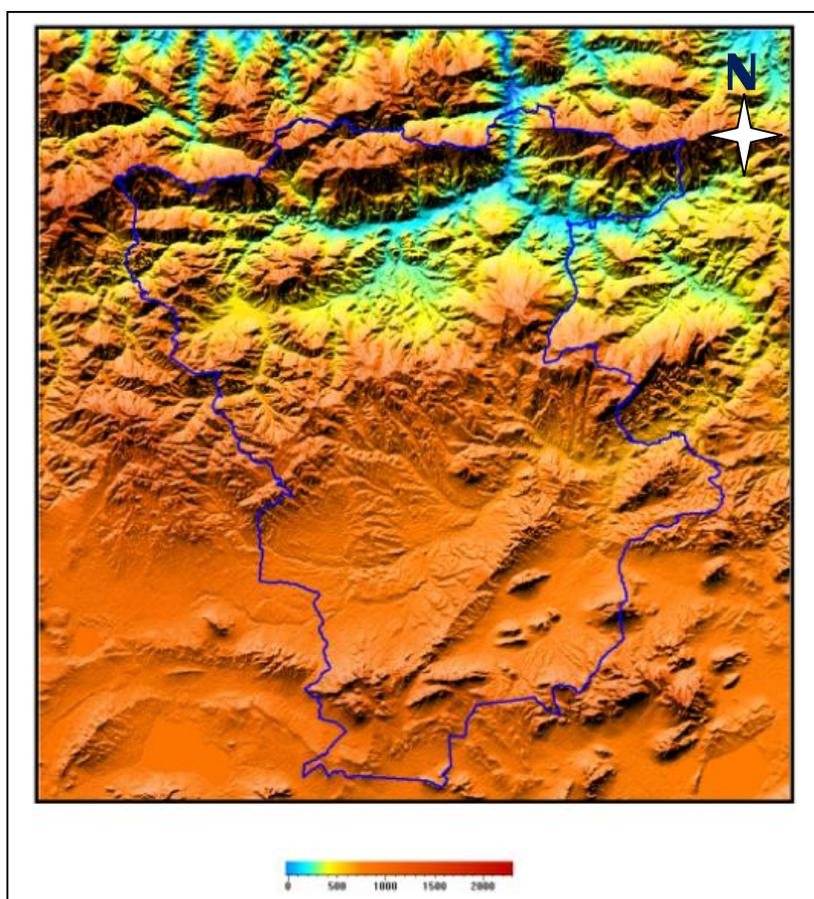
- Un domaine interne, regroupant le socle kabyle et les formations des flyschs
- Un domaine externe, correspondant aux formations telliennes et de l'avant pays (Atmania, 2010).

Selon la direction Est-Ouest, le remplissage du bassin de Mila débute localement par des formations marines d'âge Burdigalien Terminal-Langhien et qui passent vers le haut à des formations continentales Miocènes et Plio-Quaternaires (Delga, 1955 ; Coiffait, 1992 in Berkal et Elouaere , 2014).

1.4. Les reliefs :

Selon l'Agence Nationale de Développement de l'Investissement (2013) le relief de la wilaya de Mila est structuré en trois ensembles morphologiques (Fig.11) :

- Au Nord, un ensemble de hautes montagnes, caractérisé par les altitudes très élevées et des pentes excessivement marquées .
- Au centre, un ensemble associant vallées-collines et piémonts, voire même quelques hauts versants .
- Au sud, un ensemble de hautes plaines (plaines et collines).



(Source :original).

Figure 11: Carte des reliefs de la wilaya de Mila.

1.5. Pédologie:

La région de Mila se distingue par des sols bruns claires vertiques à structure argileuse ; bruns la surfaces et brun ocreux en profondeur ; parfois bruns claires ; la structure de ces sols est moyenne à fine en surface et plus fine en profondeur. Ces sols sont riches en potassium échangeable et pauvres en phosphore assimilable. Aussi la présence du calcaire en forte teneur dans ces sols. Les caractéristiques spécifiques de ces sols sont :

- Forte rétention en eau avec une capacité maximale.
- Apparition de fentes de retrait en périodes sèches (Belattar, 2007).

1.6. Réseau hydrographique

La structure accidentée et morcelée des massifs telliens du Nord de la wilaya, favorise la création d'un réseau hydrographique dense constitué de petits cours d'eau qui traversent toute la région et alimentent d'importants oueds :

- Oued Enja.
- Oued el Kébir.
- Oued el Rhumel.

Oued El Rhumel qui traverse la région des hautes plaines (d'Est en Ouest) dispose d'importants affluents :

- Oued Méhari.
- Oued Tajenanet.
- Oued Athmania (Sddiki, 2013).

La wilaya abrite le plus grand barrage d'eau au niveau national : le barrage de Béni Haroun qui alimente une grande partie de l'Est Algérien en eau potable et en eau d'irrigation.

1.7. Etude climatique

Le facteur du milieu le plus important est certainement le climat. Il a une influence directe sur la faune et la flore (Metallaoui, 2010). Notre zone d'étude est caractérisée par un climat de type méditerranéen, son régime climatique dépend de deux paramètres principaux : la précipitation météorologique et la température (Boulbair et Soufane, 2011).

1.7.1. La précipitation:

Les précipitations sont des facteurs climatiques essentiels en ce qui concerne le cycle écologique, le régime hydrographique et l'activité agricole (Godard et *al.*, 2002). La Pluie est un facteur climatique très important qui conditionne l'écoulement saisonnier et influence directement le régime de cours d'eau ainsi que celui des nappes aquifères. La région d'étude est l'une des régions les plus arrosées, avec une moyenne de l'ordre de 656.1 mm/an (Tab.02). Les précipitations sont également variables et irrégulières d'une année à l'autre (Meftah et Moussa, 2012).

1.7.2. 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 il conditionne l'évaporation et l'évapotranspiration réelle. Elle est fonction de l'altitude, de la distance de la mer des saisons (Ozanda, 1982), et de la topographie (Toubal, 1986). En se basant sur les données du tableau ci-dessus (Tab. 02). Nous constatons que la saison chaude est bien marquée. La température maximale est enregistrée durant le mois de juillet où elle atteint 26,68°C et tandis que janvier est le mois le plus froid avec une température minimale de 7,33°C (Station météorologique de Aïn Tine, 2016).

Tableau.02 : Les températures et les précipitations moyennes mensuelles (2005- 2015).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
T (°C)	7.33	7.33	10.29	13.57	17.82	21,64	26.68	25.76	21.63	18,11	12	8.23
P(m m)	73,06	93,48	75,63	55,12	46,72	9,4	4,61	24,07	37,92	42,78	54,33	77,4

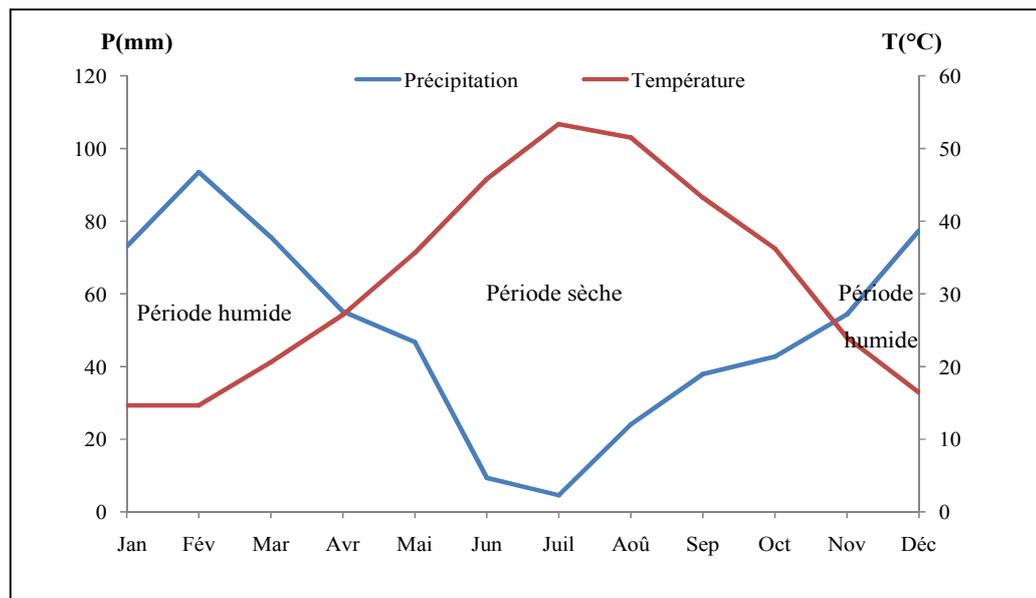


Figure 12 : Diagramme Pluvio-thermique de la région de Mila (2005-2015).

Le diagramme Pluviothermique de Bagnouls et Gausse de la wilaya de Mila (Fig.12) montre une alternance de deux période, l'une humide s'étendant sur six mois, du début de Novembre jusqu'à la fin du mois d'Avril, et l'autre sèche s'étendant sur six mois, de début d'Avril jusqu'à la fin du mois d'Octobre.

1.7.3. 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. Pour cela nous prenons 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 :

$$Q3 = 3.43 \times P / (M - m)$$

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

P= 594.52 mm

M= 299.88 K°

m= 280.53 K°

Donc: Q3= 105.38 (Stewart, 1969 in Tabet, 2008)

Donc à la région où se situe le périmètre de notre étude se trouve selon le climagramme Pluvio-thermique d'EMBERGER dans l'étage bioclimatique de vegetation humide à hiver chaud.(Fig.13).

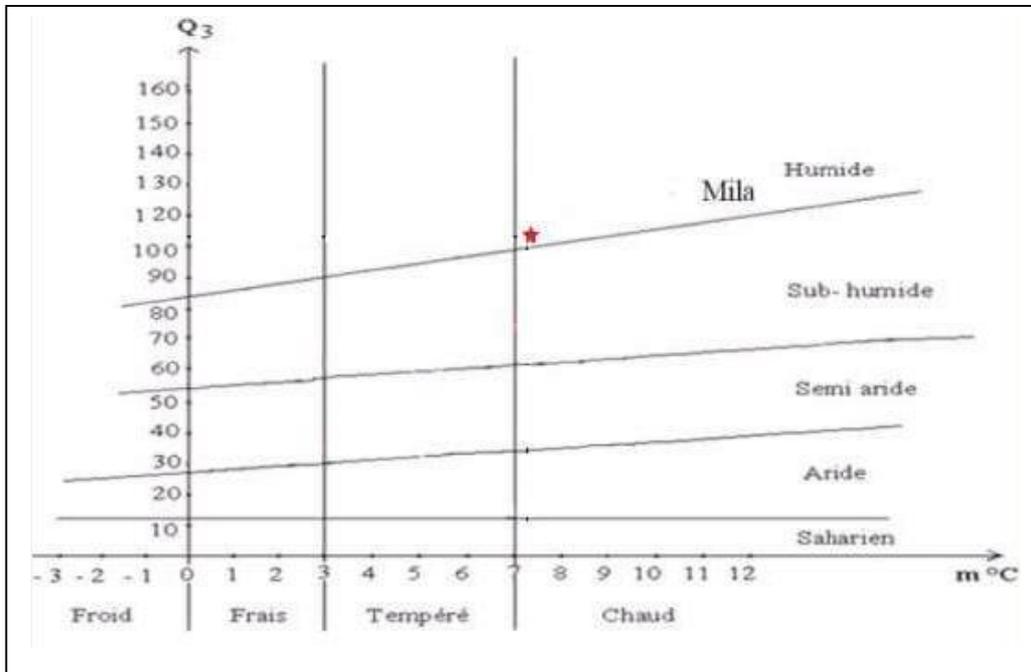


Figure 13 : Climagramme Pluvio-thermique d'Emberger de La wilaya de Mila (2005-2015).

2.Description de la zone d'étude :

La station de Medious est située (6°17'26"E 36°29'12"N) à côté de la route nationale N 79. Elle fait partie du barrage de Beni Haroun et s'étale sur une superficie de 770995.62 m². Généralement cette station est caractérisée par une végétation très diversifiée surtout les arbres tels que les Pin d'Alep et les Cyprès. Pendant l'hiver elle représente le dortoir le plus important au niveau de barrage de Beni Haroun (Chebbah,2015).(Fig.14).

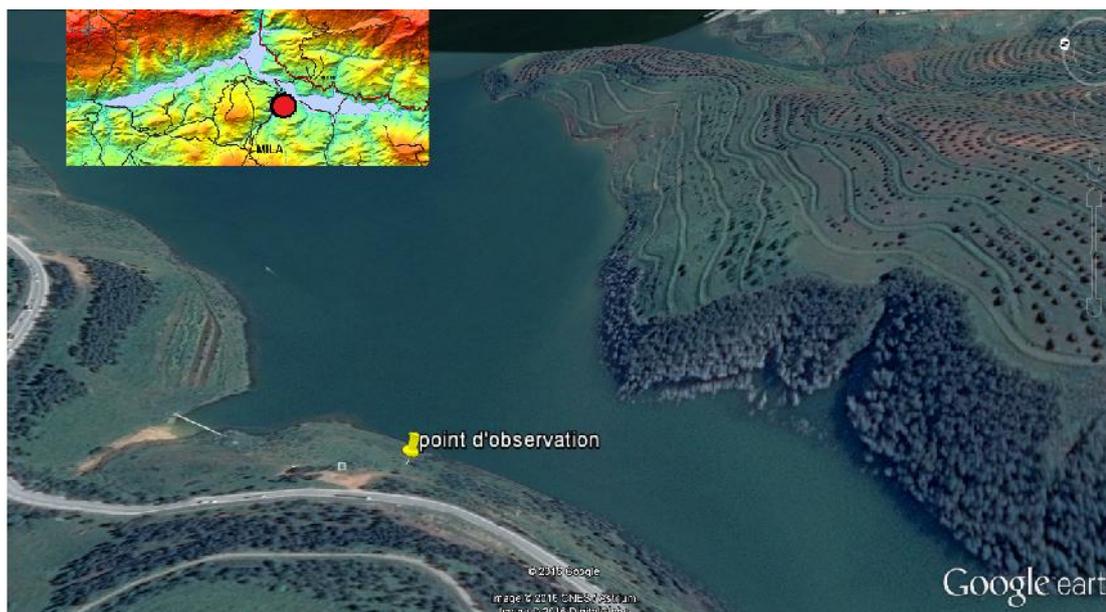


Figure 14: vue satellite de la station de Medious (Googl earth, 2016).

2.1. Le cadre biotique :

La mosaïque d'écosystèmes de la station de Medious , 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:

2.1.1. Biodiversité floristique:

Selon la conservation des forêts de la wilaya de Mila, le station de Medious est caractérisé par la présence des espèces suivantes :

- Roseau (*Poaceae*).
- Pin d'Alep (*Pinus halepensis*).
- Olivier (*Olea europaea*).
- Eucalyptus (*E. globulus*).
- Tamarix (*Tamarix africana*).
- Laurier-rose (*Nerium oleander*).
- Acasia (*Acacia raddianna*).
- Asphodèle (*Asphodelus cerasiferus*).
- Cyprès (*Cupressus*) .

2.1.2. Biodiversité faunistique :**2.1.2.1. Les mammifères :**

D'après la conservation des forêts de la wilaya de Mila, les mammifères qui se trouvent dans cette région sont:

- Le Chacal commun (*Canis spp*).
- Renard roux (Renard commun ou Renard rouge) (*Vulpes vulpes*).
- Songlier (*Sus scrofa*).
- Proc épic (*Hystrix indica*).
- Hérisson d'Afrique du nord (*Atelerix algirus*).
- Lièvre (*Lepus spp*).
- Le Lapin de garenne ou lapin commun (*Oryctolagus cuniculus*).
- L'Hyène rayée (*Hyaena hyaena*).
- La Mangouste (*Cynictis penicillata*).
- La Belette (*Mustela nivalis*).
- Le Chat sauvage (*Felis sil vestris*).
- Le grand Gerboise (*Jaculus orientalis*).
- La Genette (*Genetta genetta afra*).

2.3.2.2. Les poissons :

D'après les collectes des données par DPMP (2016), le Bassin Hydraulique de Beni Haroun est caractérisée par la prédominance de la même famille des Cyprinidae telles que : Carpe commune (*Cyprinus carpio*), Carpe argentée (*Hpophtal michthys molitrix*), Carpe à grosse tête (*Aristichthysnoblis*), Barbeau (*Barbatus barbatus*), Carassin (*Carassius carassius*), Brème commune (*Abramis bramas*).

2.3.2.3. Avifaune:

La station de Mediuos un lieu favorable pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques. D'après Zabat et Benmebarek en 2015, cette station a hébergé durant la saison d'hivernage 2014-2015 plusieurs espèces appartenant a déférentes familles (Tab.03)

Tableau 03 : Liste des espèces avifaunistique observées au niveau de la station de Médiuos (Zabat et Benmebarek , 2015).

Famille des Anatidae		
Espèce	Nom commun	Nom scientifique
	Le Canard Colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
	Canard Souchet	<i>Anas clypeata</i>
	Canard Siffleur	<i>Anas penelope</i>
	Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>
Famille des Ardeidae		
	Héron garde bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>
	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
	Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>
	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
	Héron bihoreau	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Famille des Phalacrocoracidae		

	Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Famille des Ciconiidae		
	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>
Famille des Accipitridae		
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>
Famille des Ralidae		
	Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>
	La Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>
Famille des Alcédinidae		
	Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>
Famille des Podicipedidae		
	Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>
	Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Famille des Laridae		
	Goéland leucophé	<i>Larus cachinnans</i>
	Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>

Chapitre III .

Matériel et Méthodes



1. Les objectifs d'étude:

Les buts de cette étude sont de fournir des éléments sur l'organisation temporelle diurne du Grand cormoran ayant fréquenté dans la station de Medious durant la période d'étude qui s'est étalée sur une saison d'hivernage depuis le mois de Octobre 2015 jusqu'au le mois de Mars 2016. et aussi étudier le budget temps et les mouvements journalière de cet oiseau pendant la saison hivernale qui 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 (Metallaoui, 2010).

2. Technique de dénombrement de Grand cormoran:

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 physiologiques 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 (Metallaoui, 2010).

2.1. La méthode absolue :

Dans ce cas le dénombrement est dit exhaustif car on considère que la population est estimée directement dans sa valeur absolue et tous les individus sont comptés. On retiendra ce comptage individuel si le groupe d'oiseaux se trouve à une distance inférieure à 200 m et ne dépasse pas les 200 individus (Metallaoui, 2010) .

2.2. La méthode relative :

Cette méthode est utilisée si la taille du peuplement avien est supérieure à 200 individus ou si le groupe se trouve à une distance éloignée, elle est basée principalement sur une estimation quantitative. Pour cela, il faudra diviser le champ visuel en plusieurs

bandes, compter le nombre d'oiseaux d'une bande moyenne et reporter autant de fois que de bandes (Blondel, 1969). D'après la littérature, cette méthode présente une marge d'erreur estimée de 5 à 10% (Lamotte et Bourliere, 1969).

Pour déterminer l'effectif maximal de cette espèce dans notre zone d'étude nous avons réalisé un comptage sur le dortoir à l'aube (ou exceptionnellement à la tombée de la nuit). Ce comptage a lieu de manière la plus discrète possible, afin de ne pas provoquer le départ d'une partie des oiseaux vers d'autres sites.

La meilleure méthode de comptage consiste à se poster dans un endroit permettant de voir l'arrivée progressive des cormorans en fin de journée, après avoir au préalable compté les oiseaux déjà présents sur le dortoir (effectif généralement réduit), il suffit de compter le nombre d'oiseaux en vol qui rejoignent progressivement le dortoir. L'autre méthode consiste à venir à l'aube, avant l'envol des oiseaux, et compter leur départ progressif vers les zones alimentaires (Marion, 2015).

3. Chronologie d'étude :

Nous avons réalisé plusieurs sorties sur terrain pendant toute la période s'étendant entre Octobre 2015 et Mars 2016 à raison d'une sortie par mois de 8 h de matin à 16 h de soir, ces sorties initialement reposaient sur des recensements et des études du budget temps diurne du Grand cormoran.

4. Matériel utilisé :

Notre étude consiste à un suivi régulier des effectifs de Grand cormoran existe au niveau de site d'étude ;

- Un Télescope, «Kowa», 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 de système d'information géographique MapInfo 9

5. L'étude de budget temps :**5.1. Méthodes pratiquées :**

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

5.1.1. 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). Cette observation continue permet d'enregistrer certains comportements qui ne sont pas toujours fréquents, 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)

5.1.2. 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 sept (07) activités ont été notées à savoir :

- Alimentation.
- Repos.

- Toilette
- Nage.
- Vol.
- Parade.
- Antagonisme

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, 1972 in Bouzegag, 2015).

Exemple :

Activités	Alimentation	Nage	Repos	Parade	Antagonisme	Toilette	Vol	Total
08:00	1	13	35	12	8	47	2	118
09:00								
10:00								
11:00								
12:00								
13:00								
14 :00								
15 :00								
16 :00								

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

$$\begin{array}{l}
 118 \text{ individus} \longrightarrow 100\% \\
 47 \text{ individus} \longrightarrow x
 \end{array}
 \qquad
 x = (47 * 100) / 118 = 39,83\%$$

6.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 2015). 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 La station de Medious. 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 VI.

Résultats et Discussion



1 .Evolution des effectifs et les mouvements journaliers du Grand cormoran

1.1.Evolution des effectifs du Grand cormoran

La majorité de la population européenne de la sous espèce du Grand cormoran *sinensis* est connu par leur migration automnale de 800 à 2500 Km vers le Sud sur le long de la côte atlantique, en méditerranée et en Europe centrale (Larsson,1994 ; Bregnballe,1997 ; Bregnballe et Tau,2000). Cette espèce est fréquentée 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).

D'après notre étude nous avons noté la présence du Grand cormoran au niveau de la station de Medious à partir du mois d'Octobre jusqu'à la fin du mois de Mars. Le graphique d'évolution d'effectif nous expose une valeur minimale de 720 individus au mois d'octobre ce qui coïncidée avec le commencement de leur arrive de leur sites de reproduction Habituels (Metaireau, 2009). Tandis que la valeur maximale a été enregistrée au mois Novembre avec 1800 individus lors de passage des groupes en migration (Fig.15).

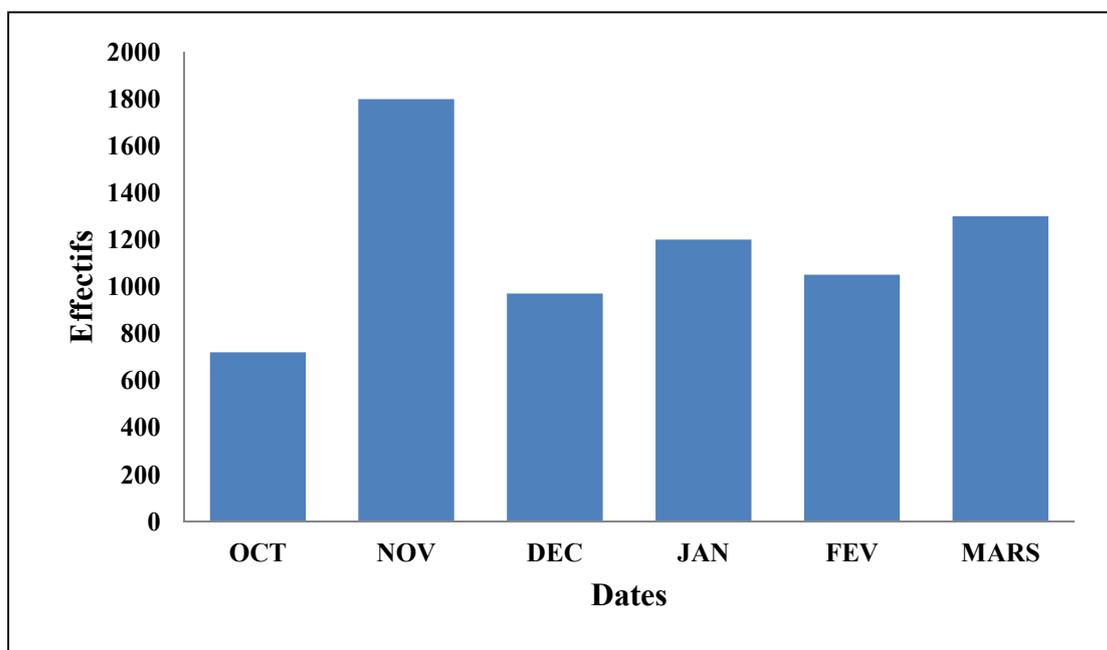


Figure 15 : Evolution mensuelles des effectifs du Grand cormoran dans la station de Medious.

1.2. Variation journalière des effectifs du Grand cormoran dans la station Medious

L'allure du graphique d'évolution de cette espèce suit la forme d'une concave où l'effectif est fort au début et à la fin du jour. A 8:00h de matin nous avons enregistré un effectif maximal de 938 individus puis il diminué progressivement jusqu'à atteindre un effectif de 700 individus à 11:00 (Fig.16), cette diminution est expliquée par leur déplacement matinale (les effectifs sortant) important vers les sites de pêche (Fig.17) (Martucci et Consiglio, 1991 ; Collas *et al.*, 1999). Aussitôt après nous avons remarqué une stabilité d'effectif entre 11:00 et 13:00 au niveau de notre station traduite par les faibles déplacements (d'entrants et sortants au niveau de dortoir) durant cette période. A partir 14:00 jusqu'à 16:00 de soir un rehaussement a été enregistré avec 1200 individus due à le retour des individus du Grand cormoran au leurs dortoir pour passer la nuit sur les arbres (Fig.16 et Fig.17).

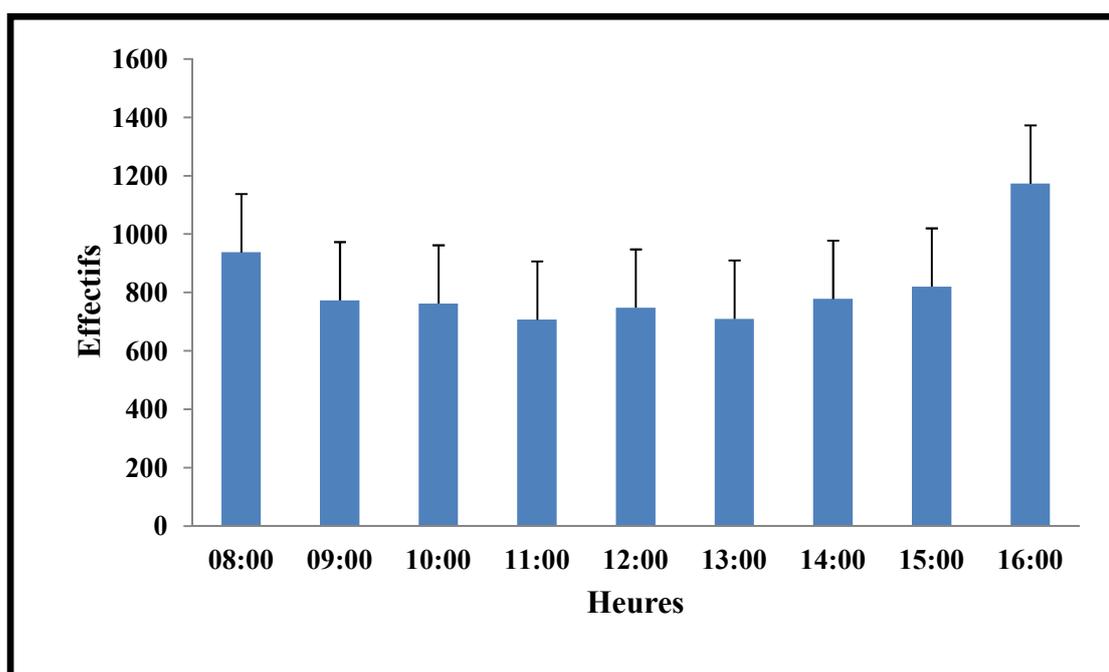


Figure 16: Evolution journalière des effectifs du Grand cormoran dans la station Medious.

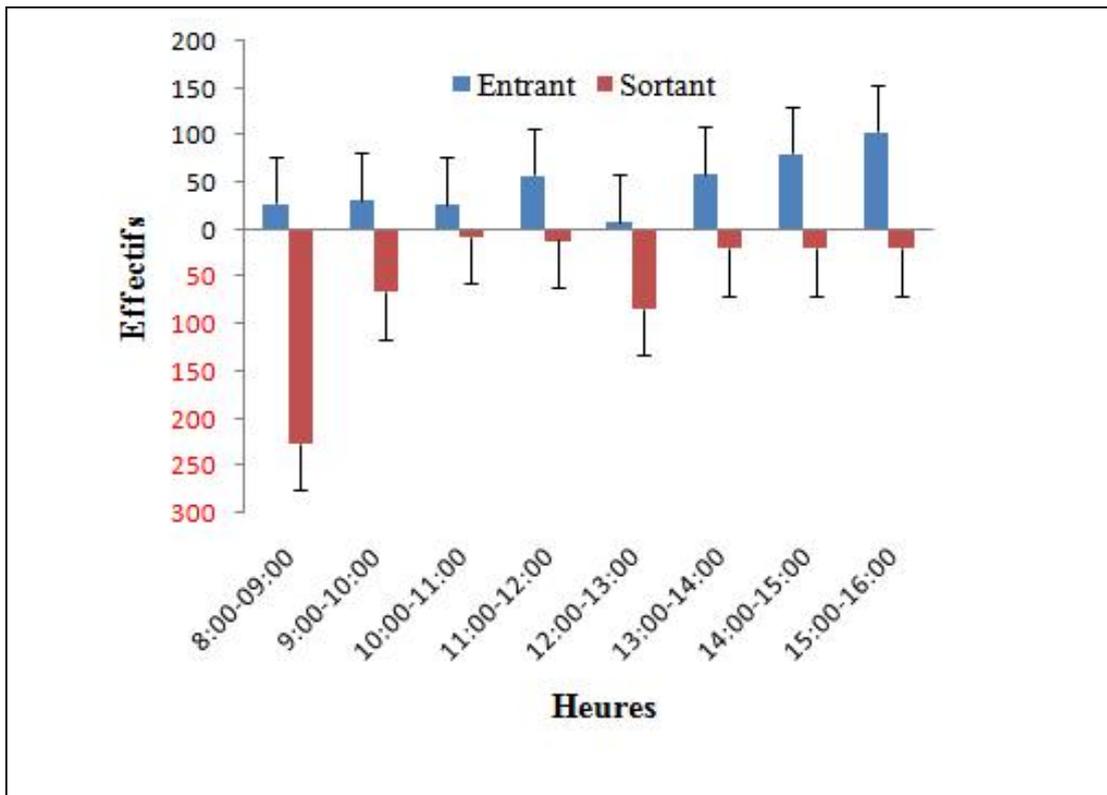


Figure 17: Chronologie des déplacements des Grands cormorans au niveau de Medious.

1.3. Les déplacements journalière du Grand cormoran :

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). A partir du lever de soleil, ils gagnent les sites de pêche qui peuvent être distant des dortoirs de plus de 25 km. certain sites fréquentés servent ensuite de reposoirs entre de l'activité du pêche et la nuit (Mataireau, 2009). Mais ils peuvent également revenir sur le dortoir principal (Martucci et Consiglio, 1991), tout au long de la journée soit de manière continue et progressive soit avec une diminution des effectifs en milieu de journée (Grémillet et Debout, 1998).

Durant notre étude nous avons remarqué que cette espèce se déplace en deux directions principales Est et Ouest, le coté Est vers la station de Kikaia et Ouest vers la station de El Malah. Les graphiques des Grands cormorans entrants et sortants nous exposes une évolution opposée ou l'effectif des cormoran sortant est diminué de 8h du matin jusqu'à 16 h de soir et l'effectif des cormoran entrant augmente progressivement de 8h de matin jusqu'à 16 h de soir (Fig.18 et Fig.19).

L'effectif maximale des Grands cormorans sortant a été enregistré entre 8:00h et 9:00h de la matinée avec 220 individus (Fig.18), nous montre que les individus de cette espèce quittent le dortoir très tôt à l'aube, en général dans la demi-heure précédant le lever du soleil, pour se disperser sur leurs sites de pêche (Builles et *al.*, 1986; Martucci et Consiglio, 1991; Collas et *al.*, 1999).

Le maximum de 100 individus entrant a été observé à 16h de soir ce qui nous indique que les Grands cormorans commencent à rejoindre leurs dortoirs pour passer la nuit (Fig.19).

La comparaison entre les effectifs du Grand cormorant sortent vers l'Est et l'Ouest montre que cette espèce préfère de se déplacer vers le côté de Kikai par rapport le côté des Malah (Fig.18) Puis que le choix des zones d'alimentation de cette espèce influencé par des facteurs d'énergie (Platteeuw Van Eerden, 1995) qui généralement baser sur le cout et le bénéfice pour limiter la distance entre le dortoir et le site de pêche et sélectionné les endroits moins profonds (Vaneerden et Munsterman 1995).

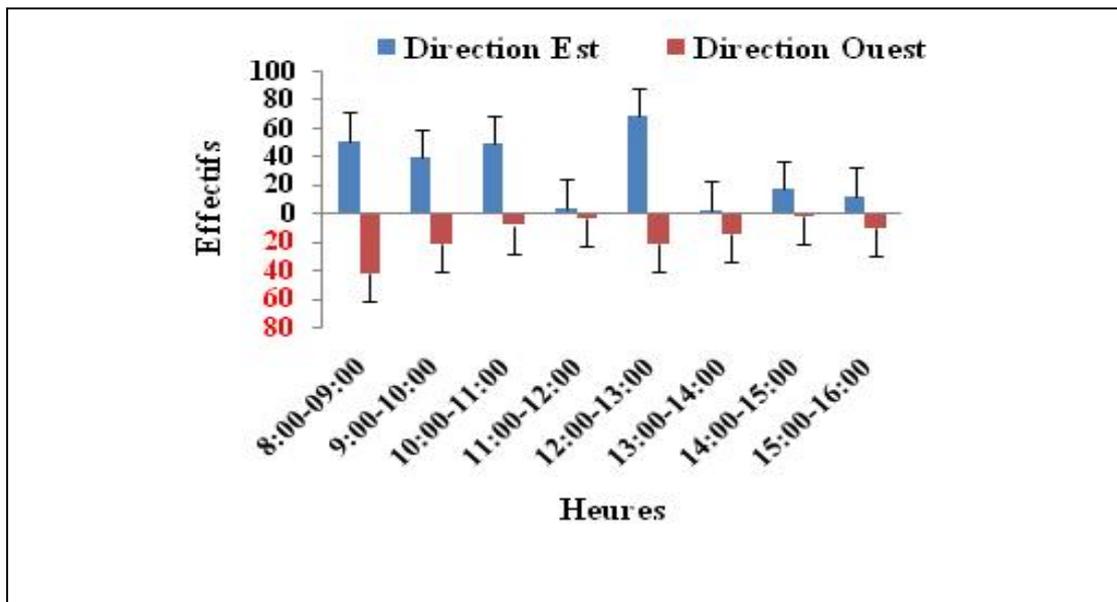


Figure 18 : Evolution chronologique des Grands cormorans sortant de la station de Medious.

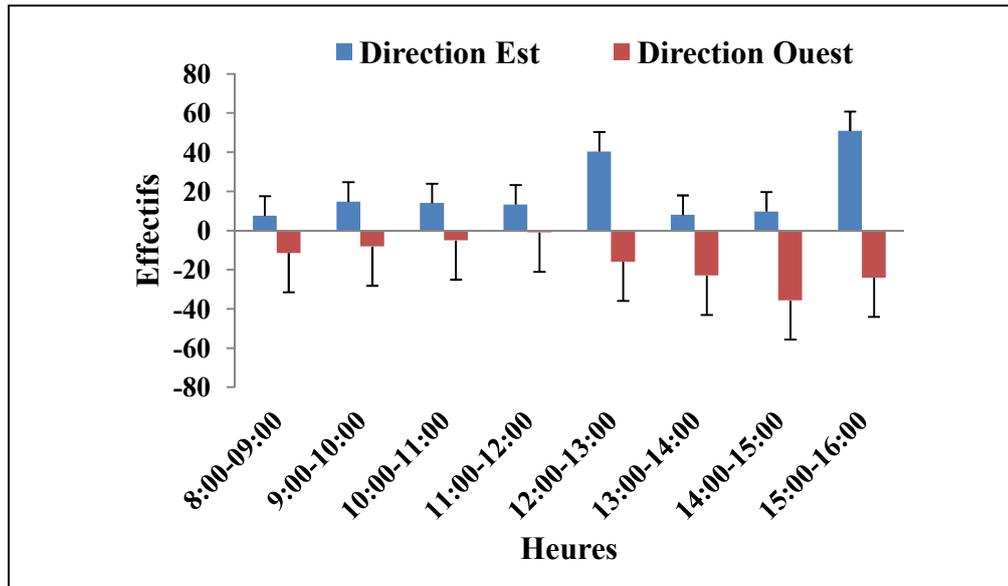


Figure 19 : Evolution chronologique des Grands cormorans entrant de la station de Medious.

2. Les différents types des reposoirs utilisés par le Grand cormoran au niveau de la station de Medious :

Tous les dortoirs continentaux présentent les mêmes caractères: des bosquets d'arbres assez hauts (20 mètres) implantés sur un îlot ou sur une berge d'étang; une étendue d'eau assez large; la tranquillité tout au moins pendant la période de stationnement; des sites de nourrissage assez proches.(Ward,1999), mais aussi ils sont utilisés comme reposoirs durant la journée .

Dans la station de Medious nous avons constaté que le Grand cormoran utilise les arbres comme un reposoir qui sont présentés par : les Pin d'Alep vivants et morts , les Cyprès vivants et morts.

Les Cyprès vivants viennent en premier place avec un pourcentage de 43%, qui représente un effectif moyen de 318 individus, suivi par les Pin d'Alep vivants avec un taux de 27% qui représente un effectif moyen de 200 individus, puis les Pins d'Alep morts avec un taux de 18% qui représente un effectif moyen de 133 individus et a la dernière place les Cyprès morts avec un taux de 12% qui représente un effectif moyen de 93 individus.(Fig.20 et Fig .21).

D'une manière générale nous avons constaté que cette espèce préfère d'utiliser les reposoirs d'arbres vivants que les reposoirs d'arbres morts. Cela est expliqué par la dominance des arbres vivants dans notre site d'étude.

Au cours de notre étude nous avons observé que après chaque dérangement humain le Grand cormoran se déplace vers l'eau au centre du barrage ou vers la station de Kikaia où El Malah, après leur retour au dortoir il commence d'occuper les reposoirs du coté des Cyprès vivants vers le coté de Pin d'Alep.

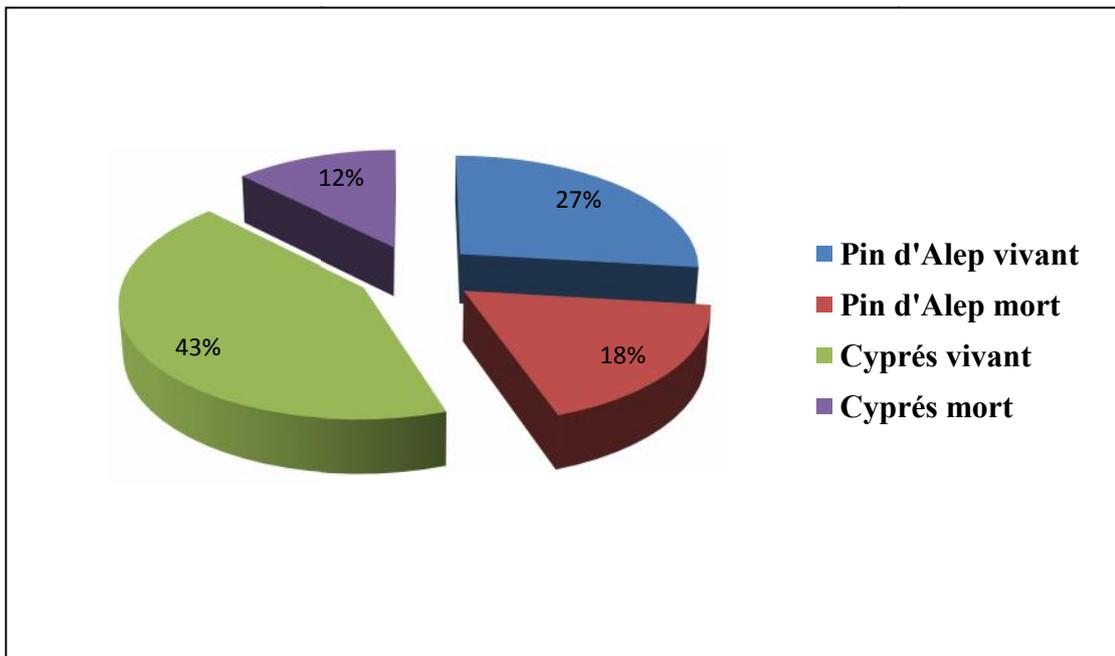


Figure 20 : Les taux moyens des différents reposoirs utilisés dans la station de Medious.

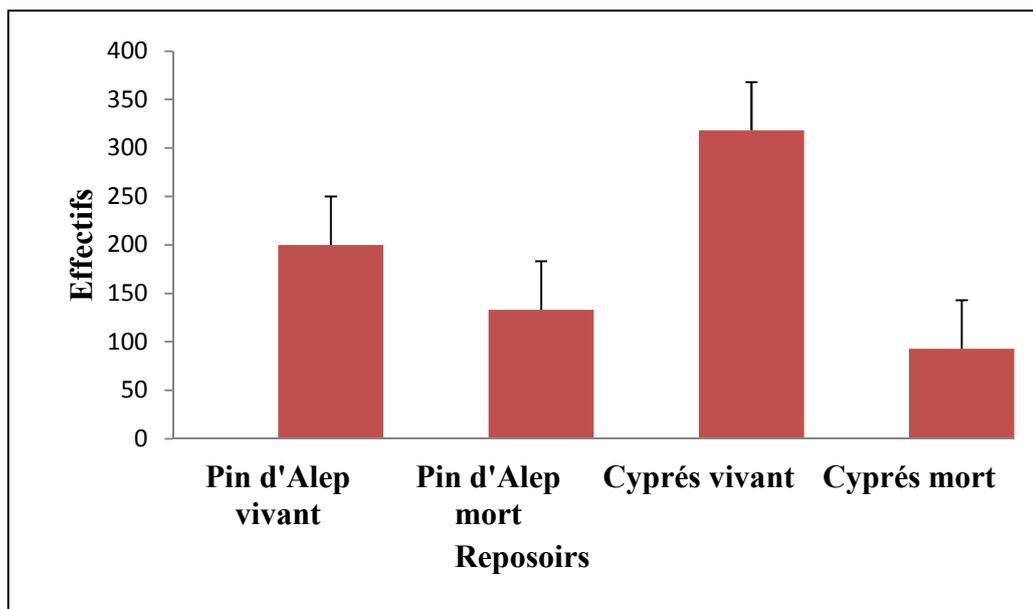


Figure 21: Variation moyenne des différents reposoirs utilisés dans la station de Medious.

3. Le budget temps de Grands cormorans au niveau de la station Medious :

L'étude du rythme d'activités diurnes du Grand cormoran a été effectuée sur la station de Medious pendant une saison d'hivernage 2015/2016. Durant cette période, nous avons suivi 07 activités principales manifestées par cette espèce et nous avons obtenu les résultats suivants 47,48 de toilette %, 40,30% de repos, 6,20% la nage, 3,84% de vol, 1,70% d'alimentation, 0,34% parade, et l'antagonisme vient à la dernière position avec 0,11% (Fig.22).

La toilette où le comportement d'entretien du plumage est une activité de confort chez les oiseaux (Tamisier et Dehorter 1999 ; Houhamdi et Samraoui, 2001) . elle est pratiquée pendant toute la journée par les Grands cormorans..Elle vient en premier rang avec un pourcentage de 47,48 % (Fig.22). Les valeurs maximales de cette activité sont enregistrées pendant le mois de décembre et mars respectivement avec 56, 96% et 54, 91% et le minimum au mois de Novembre avec 36, 26% (Fig.22) .

Selon Gwiazda 2000 durant la journée cette espèce intercale volontiers d'assez longues périodes de repos (jusqu'à 90% de son temps) entre les actions de pêche. L'activité de repos vient en deuxième rang avec un pourcentage de 40,30 % (Fig.22).le temps

maximal consacré pour cette activité a été noté durant le mois de Novembre avec 4 heures (Fig.23).

La nage vient en troisième rang avec 6,20 % (Fig.22), l'allure du graphique d'évolution de cette activité suit la forme d'une concave où le taux est fort au début et à la fin de la saison, avec un maximum de 10,86 % enregistré au mois d'octobre. Le minimum a été observé au mois de décembre avec 1.75% (Fig.23).

En quatrième rang nous avons constaté le vol . Il est survenu essentiellement après des dérangements par les pêcheurs et les Busards de roseaux ou lors des déplacements vers les sites d'alimentation. Il occupe un pourcentage de 3,84% (Fig.22). Le temps maximal consacré pour cette activité a été noté au mois d'octobre avec 30 min.(Fig.24).

Le régime alimentaire du Grand cormoran est composé principalement de poissons (Gremille et *al.*, 2003), il chasse dans toute la colonne d'eau, de la surface au fond en fonction de la proie (Hatch et al,2000). Cette activité a été enregistrée avec un faible taux dans l'entourage de notre station. Les valeurs maximales ont été enregistrées durant le mois de décembre et janvier respectivement 3,66% et 2,13% (Fig.23) cela est expliqué par la nécessité du Grands cormoran de s'alimenter le plus long temps possible pour compenser les pertes d'énergie a cause d'abaissement de températures durant cette période.

La parade chez cette espèce occupe en moyenne 0,34 % du temps global (Fig.22). Cette activité apparaît au mois de Décembre et atteint son maximum vers le mois de Janvier (1,29 %) soit un temps maximal égale 06 minutes (Fig.23 et Fig.24).

L'antagonisme entre les individus du Grand cormorant a été observe a partir du mois de novembre jusqu'a le mois de Février avec 0,11% . Le taux maximal a été enregistré au mois de décembre 0,25% (Fig.23). Cette activité a été souvent observée sur les arbres de reposoir et rarement dans l'eau pendant leur alimentation.

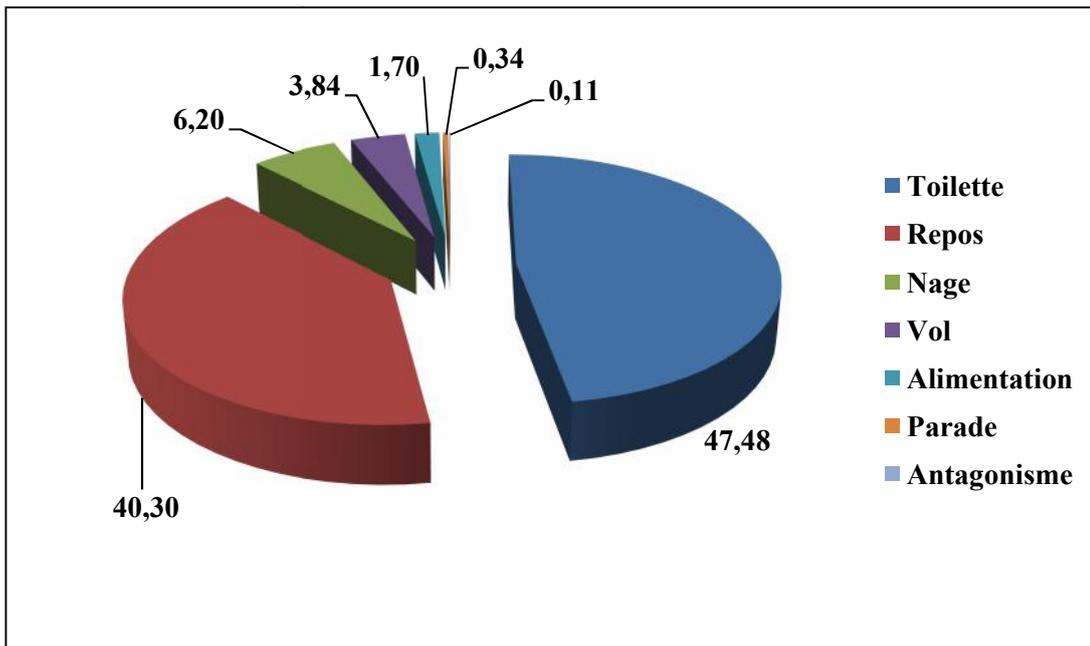


Figure 22: Proportions des différentes activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious.

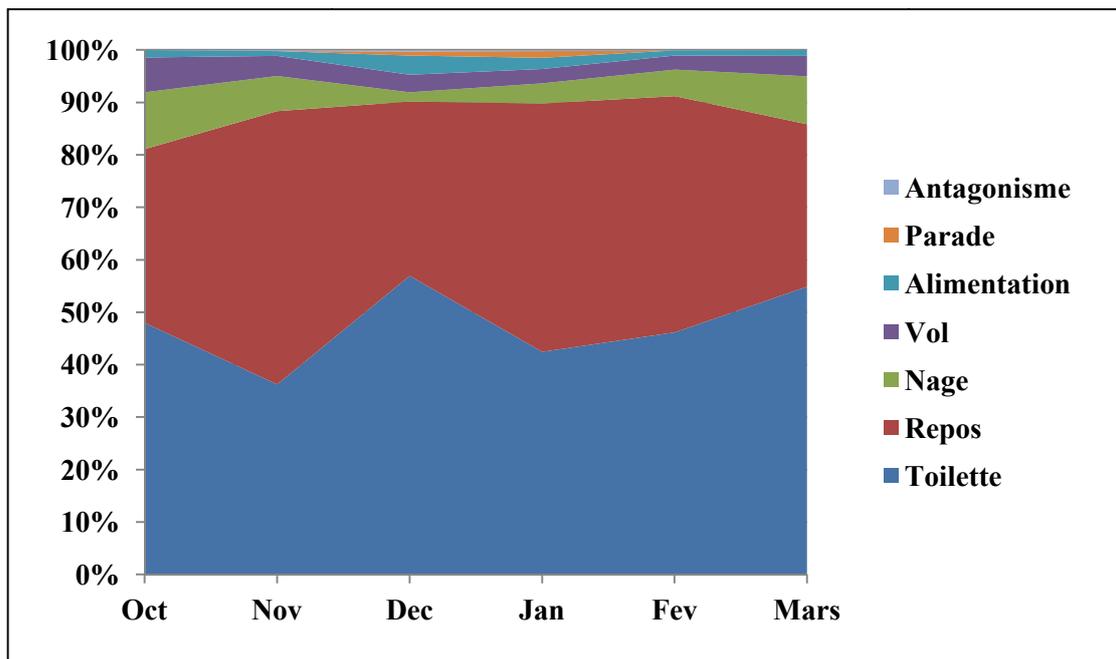


Figure23: Variation mensuelle du rythme des activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious.

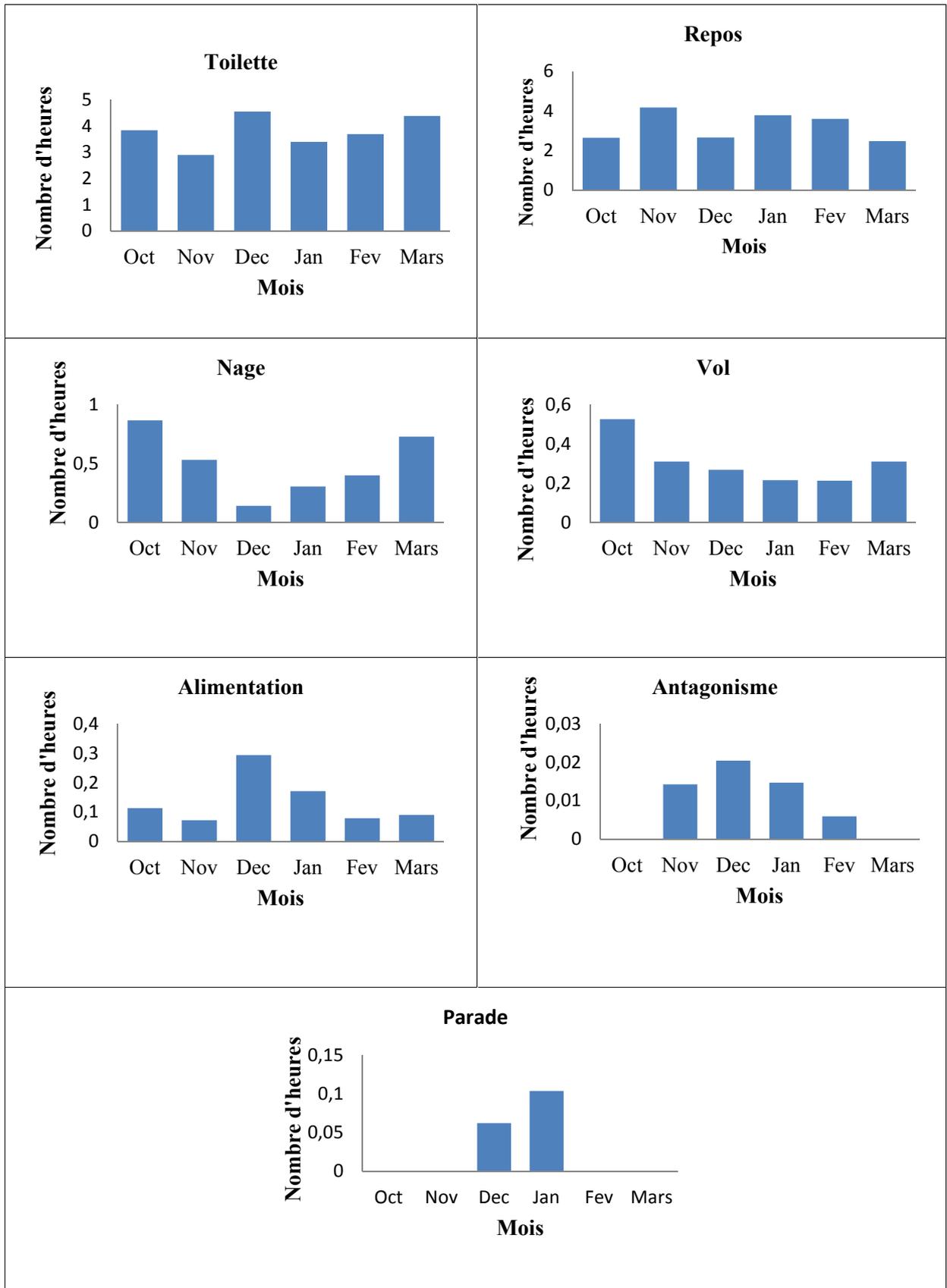


Figure24: Bilan saisonnière d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medius.

4. Analyse statistique multivariée des données (AFC):

L'analyse multivariée exprimée par le biais de l'analyse factorielle des correspondances dans le plan factoriel 1x2 (Fig.25) qui détient 48,93 et 40,99% soit 89,92% de l'information nous informe que le plan F1 des ordonnés sépare entre les deux activités principales manifester par cette espece le repos et la Toilette.

En effet, l'axe F2 (des abscisses) sépare entre l'activité du déplacement Nage et le vol et l'activité d'alimentation.

La carte factorielle nous montre deux périodes distincts :

La première période regroupe le début (Octobre et Novembre) et fin d'hivernage (Février et Mars) où nous avons observé la dominance des activités de toilette, du repos , de nage, et de vol.

La deuxième est présentée par le mi-d'hivernage pendant le mois de Décembre et de Janvier caractérisée par la dominance des activités : alimentation, antagonisme et parade.

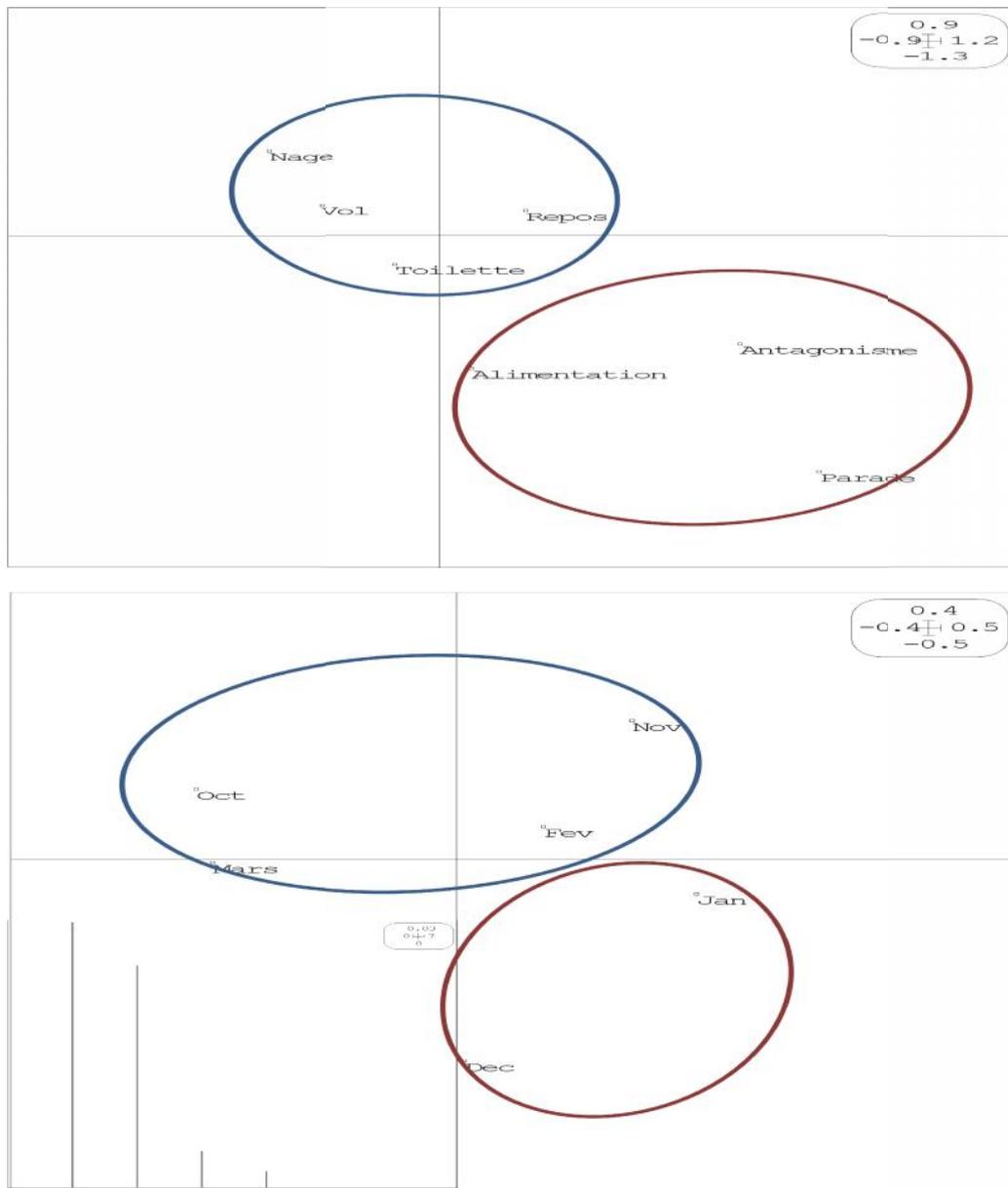


Figure 25 :. Plan factoriel 1x2 de l'AFC des rythmes d'activités diurnes du Grand cormoran dans la station de Medious. Axes d'inertie: 48,93et 40,99.

Conclusion



Au terme de ce travail, nous pouvons dire que la station de Médiouss est un endroit très important au niveau du barrage de Beni Haroun; il joue cependant un rôle essentiel dans l'accueil du Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* pendant le jour comme un reposoir et la nuit comme un dortoir.

Notre étude qui a été menée sur une saison d'hivernage de mois d'Octobre 2015 jusqu'à Mars 2016 sur l'écologie et la phénologie du Grand cormoran, nous a permis de tirer les résultats suivantes:

L'installation du Grand cormoran dans la station de Mediouss a été signalé à partir du mois d'octobre jusqu'à la fin de mois de Mars avec un effectif maximal de 1800 individus qui a été noté durant le mois de Novembre lors du passage des groupes en migration. L'évolution journalière des effectifs de cette espèce nous expose des valeurs maximales au début et à la fin de la journée, à 8H du matin avec 938 individus et à 16 H du soir avec 1200 individus.

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), cela se traduit par les déplacements manifestés par cette espèce en deux directions Est vers Kikaia et Ouest vers El Malah, où il s'alimente et se repose puis il revient à la fin de la journée. Avec une préférence d'occuper la station de kikaia par rapport à la station d'El Malah généralement cette manière du partage/sélection de l'espace est réalisée en fonction de leurs exigences écologiques (Poysa, 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).

Du point de vue de préférence d'utilisation des arbres comme un reposoir, nos résultats montrent que le Cyprès soit des arbres morts ou vivants viennent en premier lieu avec un pourcentage de 55% puis le pin d'Alep en deuxième lieu avec 45%.

L'étude du bilan du rythme d'activité diurne du grand cormoran pendant une saison d'hivernage dans la station de Mediouss nous montre que la toilette et le repos sont les activités dominantes respectivement avec 47,48 % et 40,30%. Alors que les autres activités n'occupent qu'un faible pourcentage.

Finalemant notre travail a permis de clarifier un peu certains aspects concernant le comportement diurne et l'écologie du Grand cormoran pendant la saison d'hivernage, mais il serait plus intéressant de poursuivre cette étude par d'autres sur leur comportement alimentaire pour mieux comprendre et approfondir nos connaissances sur l'écologie de cette espèce dans le barrage de Beni Haroun.

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. *Avocette* N°21: 180-187.

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.

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.

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 172 p.

Athmania, D., Benaissa, A., et Bouassida, M. 2009. Colloque International Sols Non Saturés et Environnement « UNSA Tlemcen 09 ». Université Aboubakr Belkaid, Tlemcen.

Altmann J. 1974. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* 49:227- 267.

Baldassarre G.A., Paulus S.L., Tamisier A. and Titman D.R.D. 1988. Workshop summary techniques for timing activity of wintering waterfowl. *Waterfowl in winter.* Univ. Minnesota press. Minneapolis. 23p

Balmaki, B; Barati, A. 2006. Harvesting status of migratory waterfowl in northern Iran: a case study from Gilan Province. In: Boere, G.; Galbraith, C., Stroud, D. (ed.), *Waterbirds around the world.* 940 p. The Stationary Office, Edinburgh, UK.

Belattar H.; 2007. *Diversité dans la végétation cultivée de la région de Mila: inventaire et caractéristiques biologiques.* Mémoire de agister. Université Mentouri Constantine. Algérie .99 pp.

- 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 Master 2. Centre universitaire de Mila. 65p.
- Blondel, J. 1969.** Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux in problème d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres., 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. 115 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. 140 p.
- Brown, L, H., Urban, E.Ket Newman, K. 1982.** The birds of Africa.vol I. *Academic Press.London.*
- Bregnballe, T., M. Frederiksen et J. Gregersen 1997 :** Seasonal distribution and timing of migration of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding in Denmark. *Bird Study* 44 : 257-276.
- Broyer J. 1996.** Régime alimentaire du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) dans les régions françaises de pisciculture extensive en étangs. *Nos Oiseaux* 43: 397-406
- Builles, A., Jullien, J.-M., Yesou, P. 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
- Callaghan D.A., Kirby J.S., Bell H.C et Spray C.J.1998.** Cormorant *Phalacrocorax carbo* occupancy and impact at atill water game fisheries in England and Wales. *Bird Study* (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

Chaalal, O.M. 2012. *Mila la wilaya* .Edition, Albayazin.Alger. 209 p.

Chebbah,2015. *Eco-éthologie du Grand cormoran hivernant au niveau du barrage de Beni-Haroun*. Mémoire de fin d'étude (Master2).Centre universitaire de Mila.65p

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.

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

Conservation des forêts de Mila, 2016.

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.

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.

Delga, M. 1955. Etude géologique de l'Ouest de la chaîne numidique (Algérie). Thèse Sciences Paris et Bull. Serv. Carte géol. Algérie, 2 séries, N° 24, 533p.

Del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J. 1992. *Handbook of the Birds of the World, vol. 1:Ostrich to Ducks*. Lynx .Editions, Barcelona- Spain

Direction de la Pêche Maritime et de la Pisciculture Wilaya de Mila 2016

Doledec, S.1992. ADE. Software multivariate analysis and graphical display for environmental data (version 4). University de Lyon.

Dupond, Ch. 1943. Ouvrage édité par le patrimoine du musée royal d'histoire naturelle de Belgique, rue Vautier, 31 Bruxelles.

Garthe, S.; Håppop, O. 2004. Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology* 41(4): 724-734.

Gérard Debout, 2000. Le Grand Cormoran, Éveil éditeur, coll. « Approche », Saint-Yrieix-sur-Charente, , 72 p., (ISBN 978-2840000259).

Geroudet, P. 1999. *Les Palmipèdes d'Europe*, Michel Larrieu édition. *Delachaux et Niestlé, Paris.*

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 Donsker, D. 2015. IOC World Bird List (v 5.2). DOI: 10.14344/IOC.ML.5.2.

Godard A., Tabeaud M., 2002. Les climats, mécanismes et répartition ; Edi. *Cursus, Armand Colin, Paris ; France. 76 pp*

Groen et Zomerdiijk 1994,Nidification du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758).

Gröen N.M. et Zomerdiijk P.J. (éds.) 1994. Waders and waterbirds along part of Atlantic coast of Morocco, autumn 1991-spring1992. W.I.W.O. Report 47: 102.dans le Parc Zoologique National de Rabat (Maroc).

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.

Grémillet, D. et Debout, G. 1998 : Exploitation du milieu par deux espèces sympatriques de cormorans. *Le Cormoran* 10(3):167 - 168.

- 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.
- Hald-Mortensen, P., 1995.** Danske skarvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) fodevalg i1992-94.Skovog Naturstyrelsen. Miljø og Energiministeriet, K (Denmark)
- Hatch ;J.,K,Brown,G.Hogan,R.Morris.2000.**Great Cormorant (*phalacrocorax carbo*) the birth of North America .
- Heinzel, H., Fitter, R. et Parslow, J. 1985.** *Guide des oiseaux d'Europe et d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient.* Delachaux et Neislé. Neuchâtel. 384p
- Houhamdi M. et Samraoui B. 2002.** Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda*70: 301-310.
- Hume R., Lesaffre G. et Duquet M. 2004.**Oiseaux de France et d'Europe p 40.
- Johnsgard, P.A. 1993.** Cormorants, darters, and pelicans of the world. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Kuiken, T. 1999.** Review of Newcastle disease in Cormorants *Waterbirds* 22(3): 333-347.
- Le Dréan ,S et Maheo ,R. 2003** site Natura FR5300027 « massif dunaire de Gâvres Quiberon et zones humides associées » et zones de protection spéciales FR53100094 Rade de Lorient. rapport Natura 103 p.
- Le Garff B .1998** Dictionnaire étymologique de zoologie. Del chaux et Niestlé, Paris.
- Lescroël A .2005** *Stratégies d'exploitation des ressources marines par des prédateurs plongeurs: approche comparée entre colonies et implications évolutives.* Thèse de Doctorat de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Lamotte J. et Bourliere A. 1969.** Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Masson. 151p
- 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-lània Zoologica* 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.

Losito M.P., Mirarchi E. and Baldassarre G.A. 1989. New techniques for time activity studies of avian flocks in view-restricted habitats. *J. Field. Ornithol.* 60: 388-396.

Marion, L. 2003. Recensement national des grands Cormorans hivernant en France durant l'hiver 2002-2003. Rapport au ministère de l'environnement. 33 p.

Martucci, O. et Consiglio, C. 1991 : Activity rhythm and food choice of cormorants, *Phalacrocorax carbo sinensis*, wintering near Rome, Italy. *Le Gerfaut*, 81 : 151 – 160

Mathieu L. et Gerdeaux D. 1998. Etude comparée du régime alimentaire du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo sinensis* sur les Lacs Léman d'Annecy et du Bourget. *Nos Oiseaux* 45:163-171.

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

Mebarki, A. 2005, Hydrologie des bassins de l'Est algérien : ressources en eau, aménagement et environnement, Thèse de Doctorat d'Etat, Université Mentouri, Constantine. 360

Mebarki, A., Benabbas, C. et Grecu, F. 2008. Le système, Beni-Haroun, (oued Kebir-Rhumel, Algérie) : aménagements hydrauliques et contraintes Morpho-géologiques. Projet.15p

Meftah. H., Moussa. F. 2012. *Contribution à l'étude de la qualité des eaux de barrage béni Haroun par utilisation des biomarqueurs de stress chez deux espèces de poissons (Cyprinus carpio et Barbus barbus).* Mémoire de fin d'étude. Université de Jijel. 19 p

Melville, D. S.; Shortridge, K. F. 2006. Migratory waterbirds and avian influenza in the East Asian-Australasian Flyway with particular reference to the 2003-2004 H5N1 outbreak. In: Boere, G.; Galbraith, C., Stroud, D. (ed.), *Waterbirds around the world*, pp. 432-438. The Stationary Office, Edinburgh, UK.

Metaireau Anne 2009 : Etude de l'effet d'un effaroucheur, le cormoshop, sur le Grand cormoran et les autres oiseaux d'eau de la plaine du Forez rapport d'étude de 1ère année Master Ecologie-Ethologie Université Jean Monnet.36 p.

Metallaoui, S. 2010. *Ecologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet HadjTahar (Numidie occidentale, Nord- Est de l'Algérie).* Thèse de Doctorat. Université d'Annaba. 170p.

Monographie Touristique de la wilaya de Mila. 2008

Morony JJ, Bock WJ, Farrand J 1975Reference list of the birds of the World. American Museum of Natural History, New York.

Mullarney.k, L. Svensson, D. Zetterström, P.J. Grant.1999. *Le guide ornitho*, éd. Delachaux et Niestlé ; 401 p.

Nelson, J. B. 2005. *Pelicans, cormorants and their relatives.* *Pelecanidae, Sulidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Fregatidae, Phaethontidae.* Oxford University Press, Oxford, U.K.

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.

Penati, L.1977. *Les oiseaux aquatiques.* Edition, Claude Schaeffner. Paris. 143p.

Platteeuw,M. M.R. Van Eerden, 1995 :Time and energy constraints of fishing behaviour in breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Lake IJsselmeer, The Netherlands, *Ardea* 83 (1995) 223–234.

Qninba, A , Thévenot ,M.et Bergier P.2006 .Cinquièmes journées Oiseaux d'Eau et Zones Humides au Maroc. 23-25 février 2010.

RGPH.2008. Recensement général sur la population et l'habitat.

Sbaa, 2003. Service Biologie de l'Aquarium d'Audierne .

Schwab IR 2002 I'll try to accommodate you. *British Journal of Ophthalmology* 86, 715.

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.

Soukehal B., 2010. *La wilaya de Mila : villes, villages et problématique de 'alimentation en eau potable* ; Thèse Doctorat Université de Mentouri, Constantine. Algérie.303p.

Staav R et Fransson T., « European longevity records, cormorant» *Europeanbirds*, 2008. .

Suter, W.1997 : Increase patterns, habitat choice and feeding tactics of Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Inland central Europe : an integrated view. *Ekologia Polska*, 45 : 263 - 264.

Sueur, F., 1998. Les oiseaux marins nicheurs de Picardie. *Le Cormoran 10 (3)* : 149-150.

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.

Tamisier A. 1972a. Rythmes nyctéméraux des Sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda*, 2: 107-135.

Tamisier, A. et Dehorter, O. 1999. *Camargue, canards et foulques. Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver*. Centre ornithologique du Gard. Nîmes. CNRS. Montpellier. 396p.

Trolliet, B. 1999 : Répartition et effectifs du grand cormoran, *Phalacrocorax carbo*, en Europe. *Gibier Faune Sauvage*, 16 : 177 - 223.

Thévenot M., Vernon R. et Bergier P. 2003. The Birds of Morocco. British Ornithologists' Union Check List, Tring.594 pp.

Timothee, R. 2008. *Ecologie des oiseaux plongeurs (Phalacrocorax spp.), réponses physiologiques, comportementales et sexuelles aux variations de l'environnement. dom oter*. 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 Munsterman, M. 1995 : Sex and age dependent distribution in wintering cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Western Europe. *Ardea*, 83 : 285 – 297

VAN Eerden MR, Gregersen J, 1995. Long-term changes in the northwest European population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ardea*, 83: 61-79.

Ward, A. 1999 . Le Grand Cormoran Dynamique des populations et Impact. Rapport Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord et du Pas-de-Calais et Région Nord-Pas-de-Calais, 51 p.

White CR, Day N, Butler PJ, Martin GR .2007 Vision and Foraging in Cormorants: more like herons than hawks?. *Journal.pone.doi:10.137*.

Zabat S et Benmebarek A, 2015 *L'importance des lacs artificiels pour l'hivernage et le stationnement de l'avifaune aquatique : cas du barrage de Beni Haroun*. Mémoire de fin d'étude. Université de Mila ,113 p.

Zouaidia, H. 2006. *Bilan des incendies de forêts dans l'est algérien cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-Ahras*. Mémoire de Magister en Ecologie et Environnement 155 p .

Web Bibliographique

1-www. corif.net : consulté le 03 /12/2015 à 20 :13 h.

2-www.perso.ch/tnastasi/reproduc.htm : consulté le 10 /01/2016 à 12 :30 h.

3-www.arkive.org : consulté le 5 /02/2016 à 16 :10 h.

4-www.europa.eu: consulté le 22 /02/2016 à 8 :30 h.

5- www.aquanimals.fr: consulté le 5 /03/2016 à 19:00 h.

Annexe





Photo A : vue général sur la station de Medious



Photo B : présente l'effet des fientes du Grand cormoran sur les arbres des cyprès



Photo C : Présente la distribution des individus du Grand Cormoran en cas de dérangement dans la Station de Medious

Résumé

La présente étude sur l'écologie et le comportement du Grand cormoran *Phalacrocorax carbo* a été effectuée dans la station de Médiou (6°17'26"E 36°29'12"N), elle fait partie du barrage de Beni Haroun et occupe une surface de 770995.62 m². Le suivi mensuel des effectifs de la population de cet oiseau durant la période Octobre 2015-Mars 2016 a permis de noter un maximum de 1800 individus au mois de Novembre. L'étude de la chronologie de déplacement et la variation d'effectif journalière de cette espèce nous ont montrés qu'il quitté cette station chaque matinée vers les zones de pêche puis il revient le soir, avec une préférence d'occuper la station de Kikaia par apport de la station d'El malah. Concernant l'utilisation des reposoirs il occupe les arbres de cyprès en première lieu avec 55% puis les arbres de pin d'help en deuxième lieu avec 45%. Les résultats de bilan total de rythme d'activité diurne du grand cormoran ont révélés que la toilette et le repos ont été les activités dominantes respectivement avec 47,48 % et 40,30%. Alors que les autres activités n'occupent qu'une faible pourcentage.

Mots clés: Grand cormoran, station de Médiou, reposoirs, rythme d'activité diurne

Abstract

This study of ecology and behavior of great cormorant *Phalacrocorax carbo* was done in Medious station (6°17'26"E 36°29'12"N) , which belong to Beni Haroun dam and occupy an area of 770995, 62 m². The monthly monitoring of this bird between October 2015 and March 2016 show a maximum number of 1800 individuals recording in November. Daily chronology of the birds in the study area show that this species leave Medious station early to the feeding site and return late. The Great cormorant prefer the Kikaia station than the El-Malah station, and use the *Cupressus* (55 %) than the Aleppo pine (45%) as a repository. The dominant activity of diurnal behavior of this species are the preening and the sleeping, 47.48% and 40.30% respectively.

Key words: Great cormorant, Medious station, repository, diurnal behavior.

ملخص:

الدراسة الحالية حول بيئة و سلوك غراب الماء الكبير التي أنجزت في محطة مديوس (6°17'26"E 36°29'12"N) التي بدورها تشكل جزء من سد بني هارون و تحتل مساحة 770995.62 متر مربع. المتابعة الشهرية لتعداد عشيرة هذا الطائر خلال فترة أكتوبر 2015 إلى مارس 2016 سمحت لنا بتسجيل تعداد أقصى بمقدار 1800 فرد و ذلك في شهر نوفمبر. دراسة التسلسل الزمني لتنقل و تغير التعداد اليومي لهذا النوع بين لنا بأنه يغادر من هذه المحطة كل صباح نحو مناطق الصيد ثم يعود بعد ذلك في المساء مع تفضيل استغلال محطة قيقاية عن بمحطة المالح فيما يخص استعماله لاماكن الراحة فانه يحتل أشجار السرو في المرتبة الأولى بنسبة 55 % ثم أشجار الصنوبر الحلبي بنسبة 45 %.

نتائج الحصيلة الإجمالية للسلوك النهاري لغراب الماء الكبير كشفت أن نشاط صيانة الريش ونشاط الراحة هما النشاطان الغالبان بنسبة 48, 47% و 40,03% على التوالي بينما الأنشطة الأخرى تحتل نسب ضعيفة من هذه الحصيلة.

الكلمات المفتاحية: غراب الماء الكبير, محطة مديوس, أماكن الراحة, السلوك النهاري.