

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE



DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE
FILIERE : ECOLOGIE
OPTION : ECOLOGIE EURBAINE

N° :

**Mémoire présenté pour l'obtention Du
diplôme de Master Professionnel**

Par:

**BAHACHE Safa, GUENFOUD Chima
et TOUINA Habiba**

Intitulé

**Récapitulatif scientifiques des études
écologiques sur la famille des Podicipedidae
dans le barrage du K'sob-Msila**

Soutenu devant le jury composé de:

BOUNAR Rabah	Pr	Université de M'Sila	Président.
NOUIDJEM Yassine	Pr	Université de M'Sila	Rapporteur.
BENSACI Ettayib	Pr	Université de M'Sila	Examineur.

Année universitaire : 2023 /2024

*R*emerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé tout au long de ma vie, dans toutes les années d'étude et m'avoir donné la croyance, la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Au terme de ce travail, je tiens particulièrement à exprimer ma profonde gratitude à mon encadreur Pr NOUIDJEM Yassine professeur à l'Université de M'sila pour ses orientations, ses contributions, sa compréhension tout le long de l'élaboration de ce mémoire.

Je tiens à présenter mes sincères remerciements à Pr BOUNAR Rabah professeur à l'Université de M'sila pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider la commission de jury.

Je tiens également à remercier vivement Pr BENSACI Ettayib professeur à l'Université de M'sila d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Et enfin, que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation du travail, trouve ici l'expression de notre profonde gratitude et reconnaissance.

Merci.

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1.1	Barrage El K'sob(M'Sila).	3
1.2	Carte du bassin versant d'Oued El K'sob.	5
1.3	Réseau hydrographique de la zone d'étude (Oued K'sob) Extrait de la carte du bassin versant du El K'sob.	7
2.1	Photo des grèbes pondant hivernage et saisons de reproduction (I) (A (podicepsauritus) ; B (podicepnigricoliis) ; C (podicepgrisengena) ; D(Tachybaptusruficollis) .	11
2.2	Carte de répartition de famille Podicipedidaedans le monde.	12
2.3	Grèbe huppé (Podiceps cristatus), (ordre des Podicipediformes) (II).	14
2.4	photo du grèbe huppé de bout (III)	14
2.5	photo (1, 2) de Parade Nuptiale de grèbe huppé (IV).	16
2.6	photo montrant le couple s'entraînant pour construire le nid (V) 5.5 .La pondaison	17
2.7	les œufs de grèbe huppé (VI)	18
2.8	carte Distribution de grèbe huppé dans le monde (VII)	20
2.9	Evolution des effectifs de Grèbe huppé Podiceps cristatus dans le barrage k'sob	21
2.10	Occupation spatiale du Grèbe huppé Podiceps cristatus dans barrage de k'sob.	23
2.11	Evolution des effectifs de Grèbe castagneux Tachybaptus ruficollis	24
2.12	Occupation spatiale de Grèbe castagneux Tachybaptus ruficollis dans les trois habitats de barrage d'El K'sob	25
2.12	Phénologie et structure des Podicipedidés dans le barrage El K'sob.	26

Sommaire

Sommaire

Introduction	1
---------------------	----------

Chapitre I Généralités sur les zones humides

1. Présentation de la zone d'étude	3
1.1. Situation géographique de la zone du k'sob	3
1.1.2. Présentation du bassin versant	4
1.1.3. Caractéristiques générales du bassin versant	4
1.1.4. Caractéristiques physiques du bassin versant de Oued El k'sob	6
1.1.5. Réseau hydrographique	6
1.1.6. Flore et faune d'Oued El K'sob	7
1.1.6.1. La flore	8
1.1.6.2. La faune	9

Chapitre II Biologie de l'espèce

Préambule sur la famille des Podicipedides	10
1. Ecologie	14
2. Comportement	14
2.1. Vol	14
2.2. Natation	14
2.3. Chant	14
2.4. Plonge	14
2.5. La position de bout et la marche	15
2.6. Migration	15
2.7. Confrontation de danger	15
3. Alimentation (régime alimentaire)	16
4. habitat	16
5. Reproduction	16
5.1. Période de reproduction	16
5.2. Parade Nuptiale	17
5.3. Lieu de reproduction	18
5.4. La nidification	18

5.5. La pondaison	19
5.6. Protection des poussins	19
6. Distribution de grèbe huppé	20
6.1. Dans le monde	20
6.2 En Algérie	20
7. Périmètre d'hiver (hivernation)	21
8. Menace	22

Chapitre III Résultats et discussion

Résultats	22
3.1. La famille des Podicipedides d'après Hedibi 2015	23
3.2. La famille des Podicipedides d'après Boukaf et Ouadah en 2017	24
3.3. La famille des Podicipedides d'après Derradj et Batta en 2018	25
Discussion	26
Conclusion	27
Référence bibliographique	28
Résumé	

Introduction

Introduction

L'Algérie renferme une grande diversité des zones humides, ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Aujourd'hui, nous savons que les zones humides jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore importante, des poissons et des oiseaux migrateurs. Par ailleurs, de nombreuses menaces pesantes sur elles, les zones humides sont détruites à un rythme sans précédent. (Boumezbeur, 2001).

Les oiseaux d'eau constituent l'une des plus remarquables composantes faunistiques, des zones humides. Par ailleurs, la grande majorité des espèces de ce groupe représente une belle illustration du phénomène de migration : chaque année, ces oiseaux procèdent à des déplacements périodiques plus ou moins longs (jusqu'à plusieurs milliers de kilomètres) entre leurs quartiers de nidification et ceux d'hivernage, à la recherche de conditions climatiques et trophiques meilleures (Metallaoui., 2010).

Les zones humides sont essentielles du point de vue processus écologiques qui s'y déroulent mais aussi pour leur richesse en espèces de faune et de flore. En fait elles jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant poissons et oiseaux migrateurs (Skinner et *al.*, 1994).

En Algérie, Les données annoncées concernant cette espèce ne sont que des dénombrements effectués dans des zones humides naturelles qu'elles soient: dans les régions littorales (Mayache, 2008), les hauts plateaux (Baaziz, 2012) et au Sahara (Bensaciet *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.

Dans le but de synthétiser les travaux scientifiques sur la famille des Podicipédidés dans le barrage du Ksob dans la région de Hodna, pour déterminer le suivi l'évolution des effectifs, et l'utilisation des habitats dans le barrage. Notre démarche illustrée dans cette mémoire est structurée en trois chapitres:

-Un premier chapitre est réservé à la généralité sur les zones humides et particulièrement la partie humide: géologiques, pédologiques et climatiques.

-Le deuxième chapitre rassemble des généralités sur la biologie des espèces au niveau de la région méridionale du bassin méditerranéen.

-Un troisième chapitre illustre les résultats obtenus sous forme une synthèse des travaux scientifiques sur ces espèces.

Enfin, on clôturera par une conclusion.

Chapitre I

1.1. Présentation de la zone d'étude

1.1.1. Situation géographique de la zone d'étude

Le barrage El K'sob fait partie du territoire de la wilaya de M'sila, il est localisé dans la partie Sud du bassin versant d'Oued EL K'sob, à 15 km au Nord de la ville de M'sila et à 40 km au Sud de ville de Bordj Bou Arreridj - au lieu-dit Hammam entre les monts Kef El Ouerad et Djebel El Groun (Fig.1.1) (Mimeche, 2014).

Ce barrage est actuellement envasé à 70% suite à l'érosion intense dans le bassin versant (Remini et Hallouche, 2005). Le barrage desservait par l'intermédiaire d'une canalisation à ciel ouvert un périmètre de 1300 ha, d'une capacité de 30 hm³ et une profondeur de 47 m.



(Photo :Mimeche ,2014).

Figure 1.1. Barrage El K'sob (M'Sila).

1.1.2. Présentation du bassin versant d'El Ksob

Le bassin versant du El K'sob appartenant au grand bassin de Chott El Honda, il se situe aux confins Nord de ce dernier, il constitue la partie Ouest des hautes plaines Constantinoises représentant un trait d'union entre le Tell et des monts du Hodna. Ainsi, se trouvant à près de 100 Km à vol d'oiseau de la méditerranée, le bassin du El K'sob s'étend sur une superficie planimétrie de 1494,5 Km² situé sur le versant Nord des monts du Hodna et s'étale jusqu'au Nord de Bordj Bou Arreridj(Fig.1.1).

- Au Nord, sa limite est constituée par la ligne des partages des eaux entre le bassin du Soummam et le Chotte d'El-Hodna jusqu'au Djebel Mourissane puis jusqu'au sommet de Teniet Ben Azrag sur le Djebel Tarchett. Cette limite continue vers le Nord-Ouest jusqu'au sommet de Djebel Manssorah.
- Au Sud est constituée par les monts de Honda matérialisés par la ligne de crête Ouest Est de Djebel Maàdid.
- A l'Est, s'étend de Djebel Safiet El Hamra jusqu'à L'Elalleche en prenant la direction Nord-Ouest à Drâa Ouled Dehleb, passant par BirAissa.
- A l'Ouest sa limite est Nord -Sud de Djebel Manssorah jusqu'au niveau du barrage El K'sob.

Selon le découpage administratif du 04 Fevrier 1984, le bassin versant du El K'sob se situe à 97,7 % en superficie dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj (B.B.Arréridj, Medjana, Hasnaoua, El K'sob, El Euch, Rabta, Hammadia, Belimour, Bordj Ghdid, Ras El Oued, El Annasser, Ouled Braham) et à 1,3 % et 1 % en superficie, respectivement dans les wilayas de Sétif (Ain Oulmène) et M'sila.

Ce bassin est situé sur les versants Sud des monts du Hodna et ses eaux s'écoulent vers le Chott Hodna qui est un lac endoréique, c'est-à-dire dépourvu d'exutoire. En raison de la présence des villes de Sétif et Bou Arreridj sur leur territoire, l'accès de ces deux bassins versants est facilité par les autoroutes N5, N28 et N45 (Roy et *al.* 2008).

1.1.3. Caractéristiques générales du bassin versant

Le bassin versant est un objet complexe dont l'ensemble des caractéristiques (géométriques, géologique, physiologiques, humaines, etc...) joueront un rôle dans la

réponse hydrologique, du bassin à une sollicitation des précipitations. Les caractéristiques physiographiques d'un bassin versant influencent fortement sa réponse hydrologique, et notamment le régime des écoulements en période de crue ou d'étiage. Le temps de concentration t_c qui, caractérise en partie la vitesse et l'intensité de la réaction du bassin versant à une sollicitation des précipitations, est influencé par diverses caractéristiques et son orientation. A ces facteurs s'ajoutent encore le type de sol, le couvert végétal et les caractéristiques du réseau hydrographique. Ces facteurs, d'ordre purement géométrique ou physique, s'estiment aisément à partir de cartes adéquates ou en recourant à des techniques digitales et à des modèles numériques. Morphologiques en premier lieu, la taille du bassin, sa forme, son élévation, sa pente (Benkadja et *al.*, 2012).

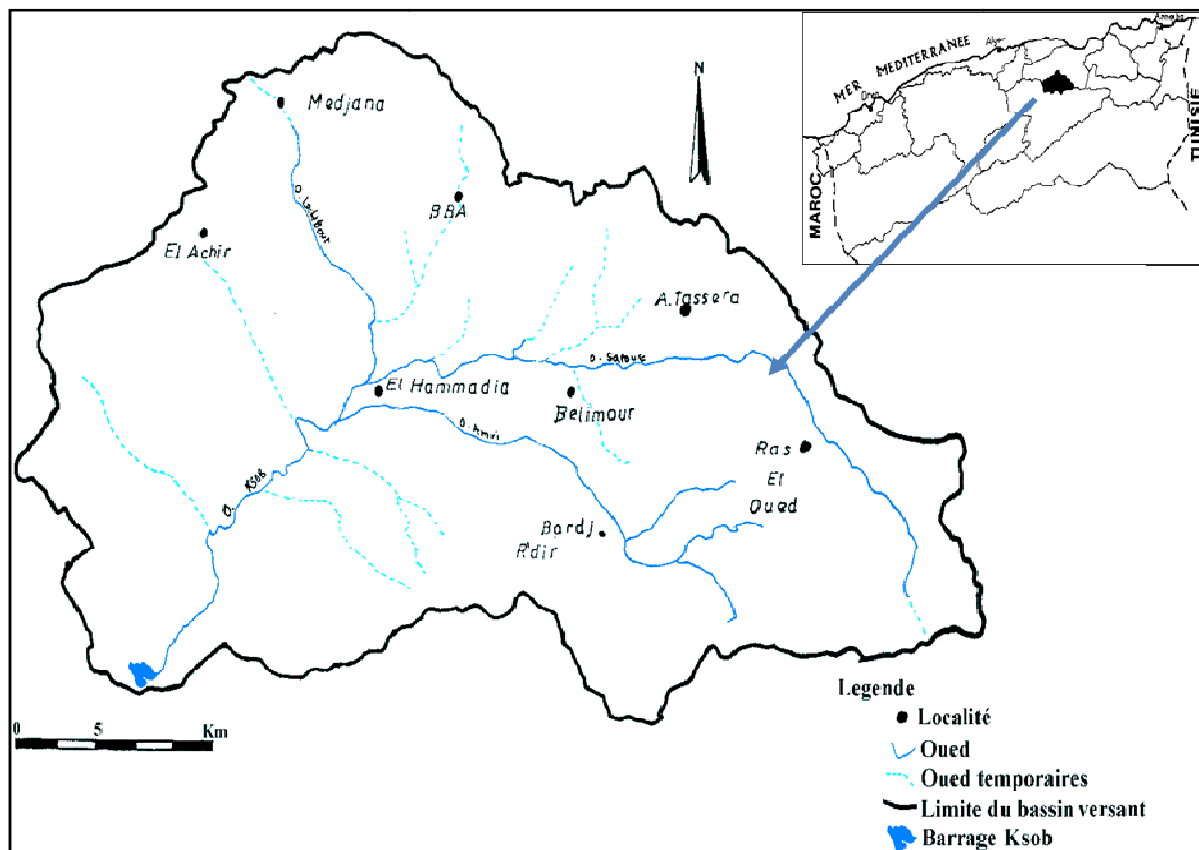


Figure 1.2. Carte du bassin versant d'Oued El K'sob (Mimeche, 2014).

Le bassin est subdivisé en 8 sous bassins dont les plus hiérarchisés sont ceux des Oueds de Ras El Oued, Bordj El R'dir, Soulit et Rabta. Les sous bassins restants ne reçoivent que les affluents non hiérarchisés surtout entre Medjez et le barrage El K'sob.

Le bassin versant de Oued El K'sob est situé sur les versants Sud des monts du Hodna et ses eaux s'écoulent vers le Chott Hodna qui est un lac endoréique, c'est-à-dire dépourvu d'exutoire. En raison de la présence des villes de Sétif et Bou Arreridj sur leur

territoire, l'accès de ces deux bassins versants est facilité par les autoroutes N5, N28 et N45.

1.1.4. Caractéristiques physiques du bassin versant de Oued El k'sob

Les caractéristiques physiques du bassin versant sont tirées de la monographie des grands barrages (Tab.1.1).

Tableau 1.1 : Les caractéristiques physiques du bassin versant de Oued El k'sob.

Caractéristiques	valeur donnée
Surface de BV	1494,5 km ²
Périmètre de BV	180 km
Longueur de Talweg principal	83 km
Coefficient de compacité de graveleuse	1,3
Altitude maximale	1585 m
Altitude minimale	590 m
Altitude moyenne	1070 m
L'altitude de sommet principal; Djebel Nechar	1885 m
L'altitude de sommet principal; SafietEl Hamra	1789 m

BV : bassin versant

Source: (Benkadja et al., 2012).

1.1.5. Réseau hydrographique

L'Oued El K'sob résulte de la jonction de deux cours d'eau qui sont Oued Soulite et Oued Beyata prend d'abord une direction Nord-Est / Sud-Ouest jusqu'au barrage d'El K'sob, le lit d'Oued est large de 15m en moyenne et le régime d'écoulement de Oued El K'sobest endoréique (Fig.1.3). Les principaux affluents sont:

- Oued Toubou venant de la partie Nord-Ouest.
- Oued Rabta venant de la partie Sud-Est.
- Oued Rhafistane du Sud-Est.
- Oued Mezroug du Nord-Ouest.

Oued El K'sob avant l'entrée dans le barrage à une abondance annuelle moyenne de 60 millions de m³ soit un débit spécifique de 1,51/s/km² soit un coefficient d'écoulement moyen de 11%. La densité moyenne du réseau hydrographique y est extrêmement forte (5,45 km/km²), cette zone est située surtout près du barrage (Tatar, 1985).

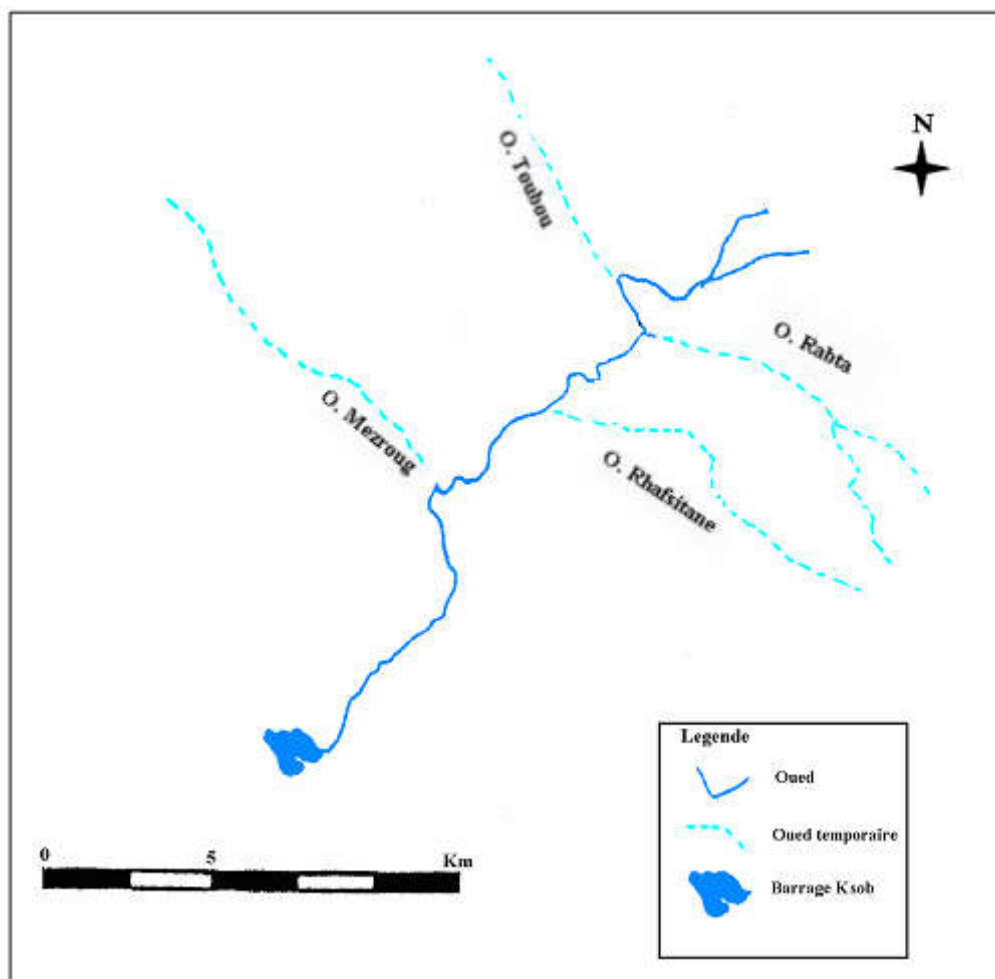


Figure 1.3. Réseau hydrographique de la zone d'étude (Oued K'sob)
Extrait de la carte du bassin versant du K'sob (Berka et Mebrouk, 1989).

1.1.6. Géomorphologie

Le bassin versant de l'Oued El K'sob se présente sous forme de cuvette à demi fermé, encadré par une ligne de relief relativement élevée, constituée au Nord par les monts de Medjana à l'Ouest par les massif de Djebel Mansoura et au Sud par les monts du Hodna (Tatar, 1985). Ces reliefs sont composés de:

- **Les plaines:** occupant (31%) situées dans sa partie centre Est et Sud Est. (comprise entre 800 à 1000m).
- **Les piémonts:** occupant (28%) ce sont des glacis qui forment le record entre la pleine et le relief (100 à 1200m). Avec une pente de 3 à 12,5%
- **Les plateaux:** occupant (22%) ce sont des plates-formes, situées en contre bas et en bordure des montagnes.

- **Les montagnes** : moyennes montagne occupent 6 % situé à l'Ouest de bassin versant, altitude (1000 à 1400 m).
- **Hautes montagnes** : occupent 13 %, située au sud de bassin versant et correspond au Mont de Hodna (altitude 1500 à 1885 m) avec une pente de plus de 45%.

1.1.7. Végétation de bassin versant de Oued El k'sob

D'après (Martinez *et al*, 2011 in Benkadja *et al.*, 2012), l'utilisation des terres du bassin de Oued El K'sob selon l'image satellite Landsat de 2006, montre que la végétation se compose principalement de céréales saisonniers, qui occupent presque tout le bassin (55%). Les terres agricoles réservées aux céréales s'étendent principalement sur les plaines de Ras El Oued, Bordj Ghdir, Bordj Bou Arreridj , El Achir , et Medjana (Tab.1.2) .

Les forêts représentent environ 10 % et sont localisées principalement sur certains terrains et la plus massive dans la partie sud du bassin. Plusieurs programmes de reboisement sont mis en œuvre dans le cadre de la restauration et de la protection du sol du périmètre du barrage El K'sob.

Les surfaces nues ou des zones mal protégées ne représentent qu'environ 20 % car les parcours sont très limitées et les conditions de pédoclimatiques (pente et l'épaisseur du sol, les précipitations et les températures) sont toujours favorables aux cultures céréalières traditionnelles.

Tableau 1.2 : Répartition spatiale de couverture végétale du bassin versant de Oued El k'sob

Superficies Type de végétation	Km²	%
Surfaces incomplètement protégées (Céréales, Arboriculture).	724	55
Surfaces bien protégées (Forets).	131	10
Surfaces mal protégées (terrains nus).	262	20

1.1.8. 1.1.11. Flore et faune d'Oued El K'sob

1.1.11.1. La flore

Les plantes aquatiques jouent un rôle important dans l'écosystème de l'Oued El K'sob. Elles oxygènent l'eau et procurent la nourriture et l'abri à toutes sortes d'animaux. L'inventaire de la flore d'Oued El K'sob à différents stations compte environ 77 espèces, appartiennent à 40 familles, 40% de ces espèces sont aquatiques, qui explique que l'Oued est modérément diversifiée sur ce plan floristique. (Tatar, 1985).

Les bordures de l'Oued El K'sob, comportent tout le long une végétation arborée et arbustive éparses. La végétation arborée est présentée par : *Populus alba* Linnaeus 1753, *P.nigra* Linnaeus 1753 et *Eucalyptus sp.* La végétation arbustive remarquable est constituée d'un groupement plus ou moins homogène, à *Tamarix gallica* Linnaeus 1753 et *Nerium leander* Linnaeus 1753. Cette ripisylve colonise la majeure partie de l'Oued El K'sob et possède un cortège floristique relativement varié. Une troisième formation, composée de plantes immergées et sub-immersées caractérisée surtout de ; *Veronica anagallis-aquatica* Linnaeus 1753, *Rumex sp*, *Cotulacoronopi folia* Linnaeus 1753, *Carex sp* et *Phragmites communis*.

Les plantes aquatiques se développent surtout dans les sites où le fond de l'Oued présente une pente très graduelle. On observe, aussi une plus grande diversité de plantes dans les endroits où le débit de l'eau est lent (Tatar, 1985).

1.1.11.2. La faune

La diversité de milieux implique la présence de nombreuses espèces animales. Sur un tronçon de l'Oued le long d'une dizaine de kilomètres et au fonctionnement relativement préservé, il est ainsi possible de rencontrer: des Mammifères, des Oiseaux aquatiques (Bensaci et al, 2010).

Chapitre II

Préambule sur la famille des Podicipedides

Les grèbes (Famille Podicipedidae) sont des oiseaux plongeurs de taille petite à moyenne, et sont probablement les plus aquatiques de toutes les espèces décrites ici.

En réalité, des grèbes sont assez mal à l'aise sur la terre et se rencontrent rarement, sinon jamais, en dehors de l'eau, sauf durant les vols migratoires.

Famille Podicipedidae existent Partout dans le monde sauf pour les régions polaires

Malgré le fait que quelques espèces migrent aux eaux côtières après la saison de nidification, les grèbes nichent exclusivement dans les zones humides aux eaux douces.

Leurs colonies détachées de nids flottants en forme de radeaux amarrés à la végétation émergente varient en nombre de quelques-uns à des centaines de nids. Les deux parents participent à l'élevage des jeunes nidifuges qui sont transportés souvent sur le dos des parents lorsqu'ils nagent.

Les Grèbes se nourrissent d'invertébrés, de substances végétales, de larves, d'insectes, de petits poissons, de crustacés, de vers et de petits têtards. (Felix, 1975).

Il poursuit les petits poissons où il plonge et réapparaît à une distance assez éloignée du point de sa plongée, une demi-minute après son immersion et peut descendre jusqu'à une profondeur allant de 50 cm à 3 m (Cuisin., 1991)

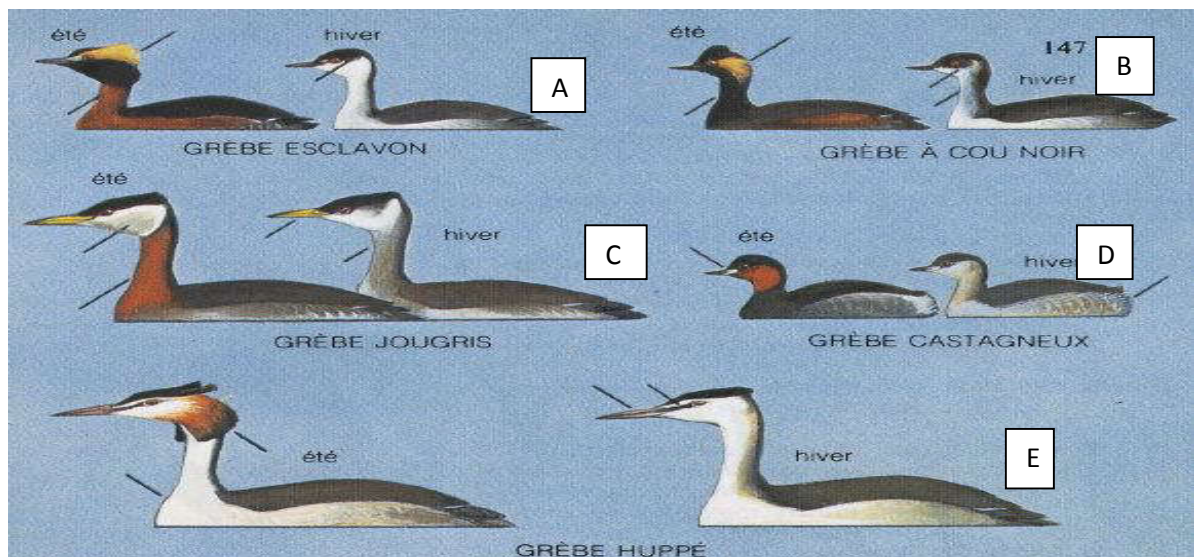


Figure.2.1. Photo des grèbes pendant hivernage et saisons de reproduction
 (A (*podiceps auritus*) ; B (*podicep nigricoliis*) ; C(*podicep grisengena*) ; D(*Tachybaptus ruficucollis*) .

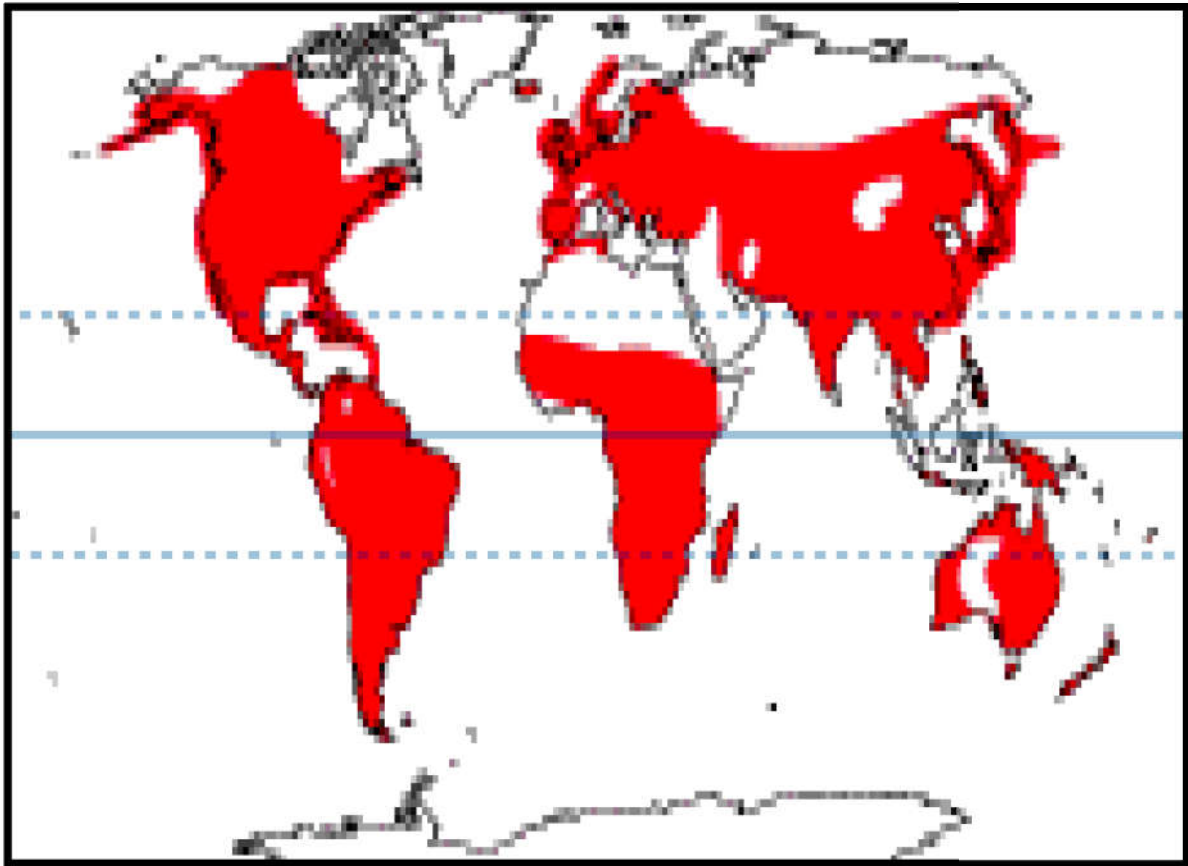


Figure.2.2. Carte de répartition de la famille Podicipedidae dans le monde.

Grèbe huppé *Podiceps cristatus*, Great Crested Grebe

1. Description d'espèce

Le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) est un oiseau aquatique de la famille des Podicipédidés. C'est le plus grand et le plus répandu des grèbes en Europe. Il possède un corps allongé et un long cou mince qu'il tient soit dressé soit abaissé, la tête reposant sur le milieu du dos. Le dos est sombre et les flancs présentent des reflets roux. La poitrine, la gorge, la face et le ventre sont blancs en toute saison, ce qui le distingue du Grèbe jougris. Au printemps, lors de la saison de nidification, les oiseaux des deux sexes sont ornés de touffes de plumes roux orangés à pointes noires sur le côté de la tête, et la calotte de plumes noires s'est développée en une double huppe. Le bec est long et mince, de couleur chair. Les pattes sont de couleurs noires. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel chez cette espèce (Anderson, 1993 ; Snow et Perrins, 1998).

La tête est très belle et porte une crête assez spectaculaire sur le devant de la calotte et une sorte de collerette remarquable autour de la tête depuis les joues jusqu'à l'arrière de la calotte et la nuque. Cette collerette est faite de plumes châtain-roux à la base et noires aux extrémités. La face est noire et blanche, avec le front et la calotte noirs, les joues et les couvertures auriculaires blanches. Les l'ores sont noirs surmontés d'une ligne l'orale blanche, Le bec est gris rosâtre, assez long, droit et pointu. Les yeux sont d'un beau rouge profond.

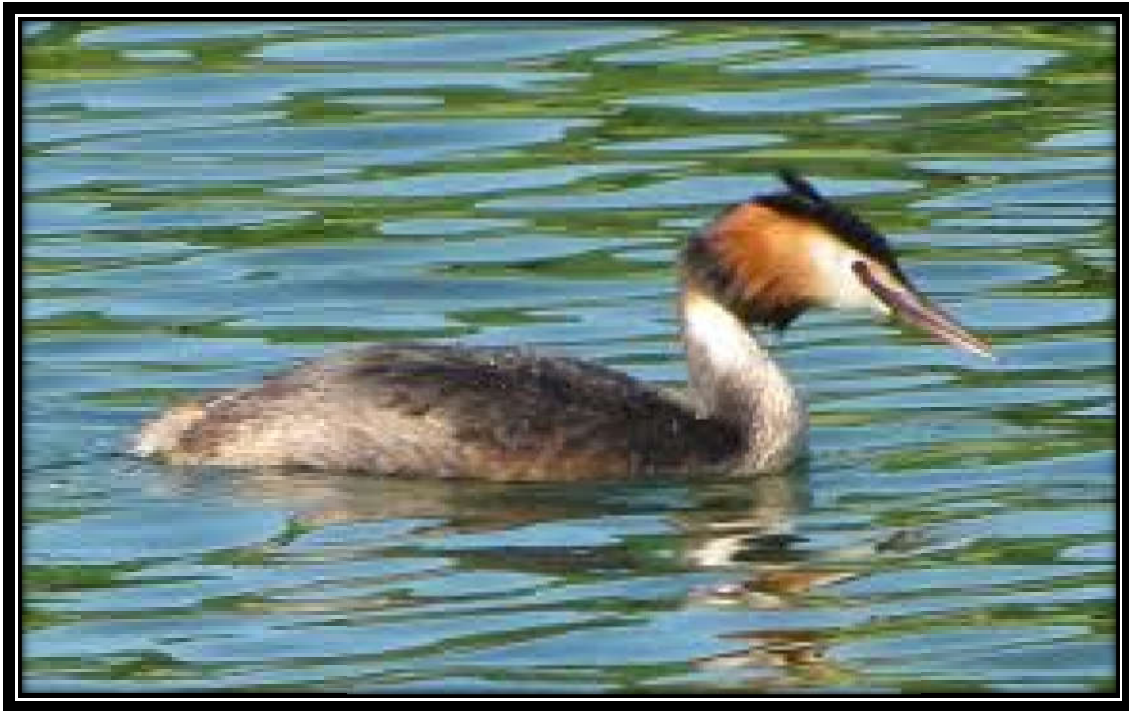


Figure.2.3. Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), (ordre des Podicipediformes)

Appellations internationales

Nom français - French name	Grèbe huppé
Nom anglais - English name	Great Crested Grebe
Nom allemand - German name	Haubentaucher
Nom italien - Italian name	Svasso maggiore

Position systématique

Règne : Animale

Embranchement : chordata ;

Classe : Oiseaux ;

Ordre :Podicipediformes ;

Famille :Podicipedidae ;

Genre : Podiceps ;

Espèce : Podiceps cristatus.

1. Ecologie

L'espèce se reproduit dans les milieux d'eau douce ou saumâtre bordé d'une végétation abondante. Elle montre une préférence pour les milieux trophiques d'eau douce avec des eaux stagnantes et un fond boueux ou sableux, généralement d'une profondeur de 0,5 à 5 m avec de grandes zones d'eau libre. Le Grèbe huppé fréquente ainsi les lacs, les étangs, les marais, les réservoirs artificiels et plus rarement les rivières. L'espèce hiverne sur les grandes zones d'eau telles que les lacs, les zones côtières, les estuaires, les deltas, les marais....

2. Comportement

2.1. Vol

Il a un vol lent et à hauteur basse. Pendant le vol, il a un aspect allongé son cou et ses pattes s'allongent au même niveau sous son corps et sa queue semble inexistante et il vole suite à des battement d'ailes cadencés et rapides, et il vole vite et fort quand il est question de longues distances.

2.2. Natation

Le grèbe huppé est considéré comme un bon nageur car il nage entièrement sous l'eau en ne laissant apparaître que son dos en poussant avec ses pattes palmées.

Il est aidé en ce ci par sa forme (aspect) physique qui lui permet de pénétrer dans l'eau (Mullarney & al2004, Heinzel & al2008)

2.3. Chant

Il est très bruyant. En parade, il émet un fort croassement trompetant et ronflant, lentement répété. Les jeunes émettent des petits cris insistants (Anderson, 1993 ; Snow et Perrins, 1998).

2.4. Plonge

le grèbe huppé plonge dans l'eau en en glissant doucement sans sauter grâce à son corps long et ses pied allongées vers l'arrière et ses pattées palmées.

Il plonge sous l'eau pour 30secondes, peut arriérer à 6 mètres de profondeur sur une longueur de 60 mètres à une vitesse de 7 Km /h(Grzimek et Fontaine ,1972 ; Duflos et Grailles , 1981).

2.5. La position de bout et la marche

Le grèbe huppé n'est pas bien qualifié (apte) à rester debout et sa marche n'est pas convenable linéaire car ses pieds (pattes) sont loin de l'épicentre de son corps .



Figure.2.4. Photo du grèbe huppé de bout .

2.6. Migration

C'est une stratégie adaptative qui conduit les oiseaux à aller chercher plus loin des sites d'accueil et de stationnement plus favorables sur le plan climatique et alimentaire.

Le grèbe huppé ne migre pas beaucoup et ne migre pas de nombreux groupes. On observe sa migration en Europe vers deux destinations : vers le sud en hiver et vers le nord en été.

2.7. Confrontation de danger

C'est un oiseau farouche qui, en cas de danger Vernant des animaux se trouvant dans son milieu , se raison de la difficulté en position debout ou en marche , il fuit la terre et par conséquent s'éloigne du danger.

3. Alimentation (régime alimentaire)

Il se nourrit d'espèces marines. sa nourriture consiste en : les poissons , les insecte et invertébrés aquatique ,les crustacés , les mollusque et les amphibiens et parfois il se nourrit d'algues et cherche sa nourriture en plongeant plusieurs fois sous l'eau .

La plongée dure en moyenne 25 secondes et parfois jusqu'à 20 secondes jusqu'à ce qu'il arrive à avoir sa proie, puis il remonte avec pour l'avaler en nageant en surface. Il peut avaler un poisson de 20 centimètres et jusqu'à 200 grammes de poisson par jour (Grzimek et Fontaine, 1972).

4. habitat

On observe le grèbe huppé clairement et facilement près des eaux non-salées , larges et profondes et il préfère les lieux ouverts , alors on le retrouve dans les lacs, les étranges , les marais ,les réservoirs artificiels, les ports et plus rarement les rivières paisibles .T en hiver on l'observe dans les lagunes et les eaux calmes .alors qu'en saison de reproduction le grèbe huppé se trouve sous forme de couples dans les région contenant des plantes aquatique pour que chaque couple forme une petite circonscription propre à lui ou il construit son nid(Bologna, 1980).

5. Reproduction

C'est le moyen de renouvellement chez toutes les populations animales. Chez les oiseaux c'est une succession de plusieurs processus : le cantonnement, la ponte, l'incubation et l'élevage des jeunes.

Pendant la saison de reproduction, le grèbe huppé apparait en couples qui commencent à se former durant la seconde moitié de février par le début des rites ou parades nuptiales 2.

Le couple apparait en de belles couleurs flambe oyantes en distinguant deux bandes de plumes à la couleur noir .

Il faut mentionner que la durée de vie d'un individu pour cet oiseau se situe entre 5et 10 ans (Heinzel et *al*, 2008).

5.1. Période de reproduction

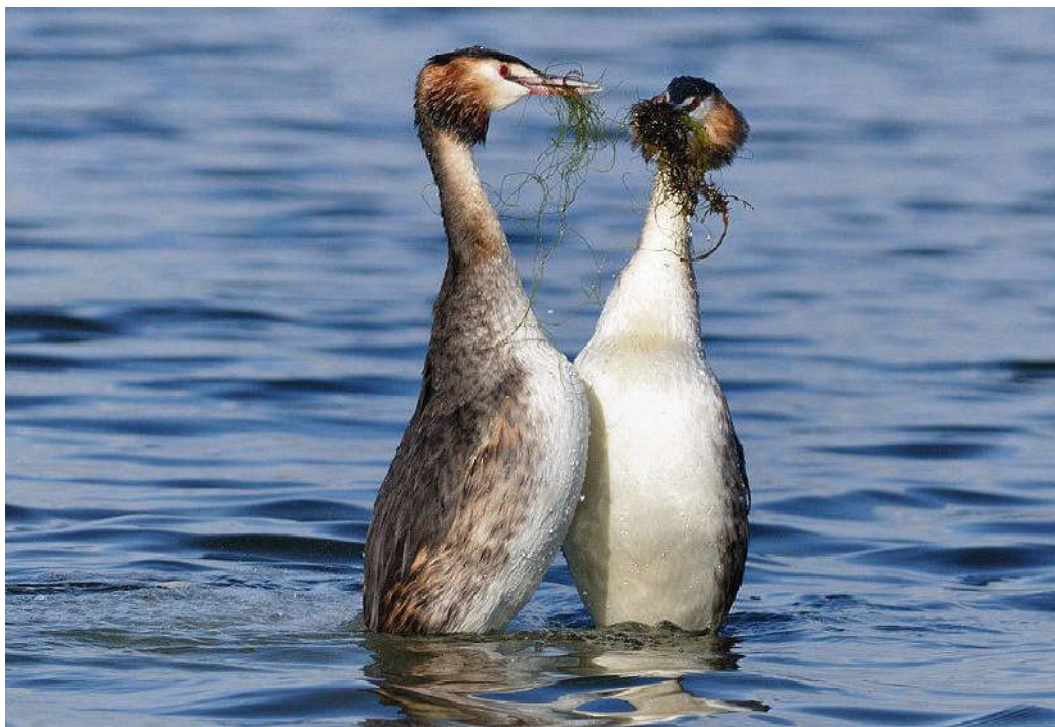
En février et Mars, les rites nuptiales s'accomplissent et le choix du périmètre de nidification est fait, puis au cour des mois d'avril , mai et juin , l'opération de nidification est compétee quand le nid est construit et la femelle pond ses œufs et les couve à tour de rôle avec le mal jusqu'à l'éclosion .En fin les poussins sont alimentés et protégé et bien gardés aux mois de juillet et Aout (Bologna, 1980).

5.2. Parade Nuptiale

Cette parade nuptiale commence au début de la saison de reproduction. Le couple participe à une parade nuptiale spectaculaire qui débute par un cou tendu et la plume de la collerette hérissée, puis les deux plongent ensemble et remontent à la surface de l'eau avec des débris végétaux dans le bec et apparaissent face à face, poitrine contre poitrine et bec contre bec avec émission de cri distingué .Avec la fin de la parade nuptiale l'opération de nidification commence (Bologna ,1980 ; Mullarney *et al.*, 2004 ; Grzimek et Fontaine , 1972).



(1)



(2)

Figure.2.5. photo (1, 2) de Parade Nuptiale de grébe huppé .

5.3. Lieu de reproduction

Pendant la saison de reproduction, le grèbe huppé se trouve en nombre dans les lacs et les marais contenant des herbes aquatiques peu denses particulièrement les roseaux ou chaque couple dispose d'un périmètre et qu'aucun autre oiseau ne peut s'y approcher .

5.4. La nidification

Le Grèbe est très agressif durant la construction du nid. En effet, il s'agit d'une partie de son territoire, indispensable à sa reproduction. Le territoire est défendu par les deux conjoints contre tous les intrus, grèbes huppés ou pas.

Le couple s'entraide pour construire le nid (fig.2.6) en utilisant les arbres présents dans ce milieu , le grèbe huppé préfère construire son nid dans les masses de plantes contenant , des ramilles et radeaux .Au début , la plateforme est construite avec les branches dures des roseaux et des ramilles puis les parties tendres comme les feuilles sont utilisées comme des lits en leur ajoutant une quantité de boue , en fin , le nid est établi en usant des plantes voisines et la profondeur minimum de l'eau dans la région du nid est 100cm .En laissant le nid , l'oiseau couvre les œufs avec des plantes (Bologna, 1980 Mullarney *et al.* , 2004 ; Grzimek et Fontaine , 1972).



Figure.2.6. photo montrant le couple s'entraidant pour construire le nid .

5.5 .La pondaison

Les sources différentes concernant le nombre d'œufs couvés par le grèbe huppé minimum entre 2 et 3 , alors que le maximum est entre 5 et 6

Au début d'avril, la femelle pond des œufs blanc clair (A) qui se muent en couleur brune claire (b) à cause des restes des plantes couvrant. Il est possible que la femelle pond une deuxième fois après l'éclosion.

(A)(B)



Figure.2.7. les œufs de grèbe huppé .

Les parents couvent les œufs à tour de rôle entre 25 et 29 jours. Quand ils s'absentent les parents couvrent le nid, les œufs sont couverts avec des restes de plantes. La décomposition de ces derniers au-dessus des œufs cause la mutation de leur couleur et donne un peu de chaleur permettant la continuation de l'opération de couvaison (Bologna, 1980).

5.6. Protection des poussins

Après l'éclosion, les poussins sortent du nid en nageant à la poursuite de leurs parents qui les nourrissent en alternance et qui sont souvent portés sur leurs dos (Annexe). Ils restent sous la protection des parents et après 6 semaines d'entraînement, ils peuvent nager et nourrir seuls, et parfois la période de protection s'allonge jusqu'à 12 semaines pour qu'en fin les poussins puissent voler (Bologna, 1980).

Le succès de la reproduction dépend de l'importance et de la qualité des réserves énergétiques.

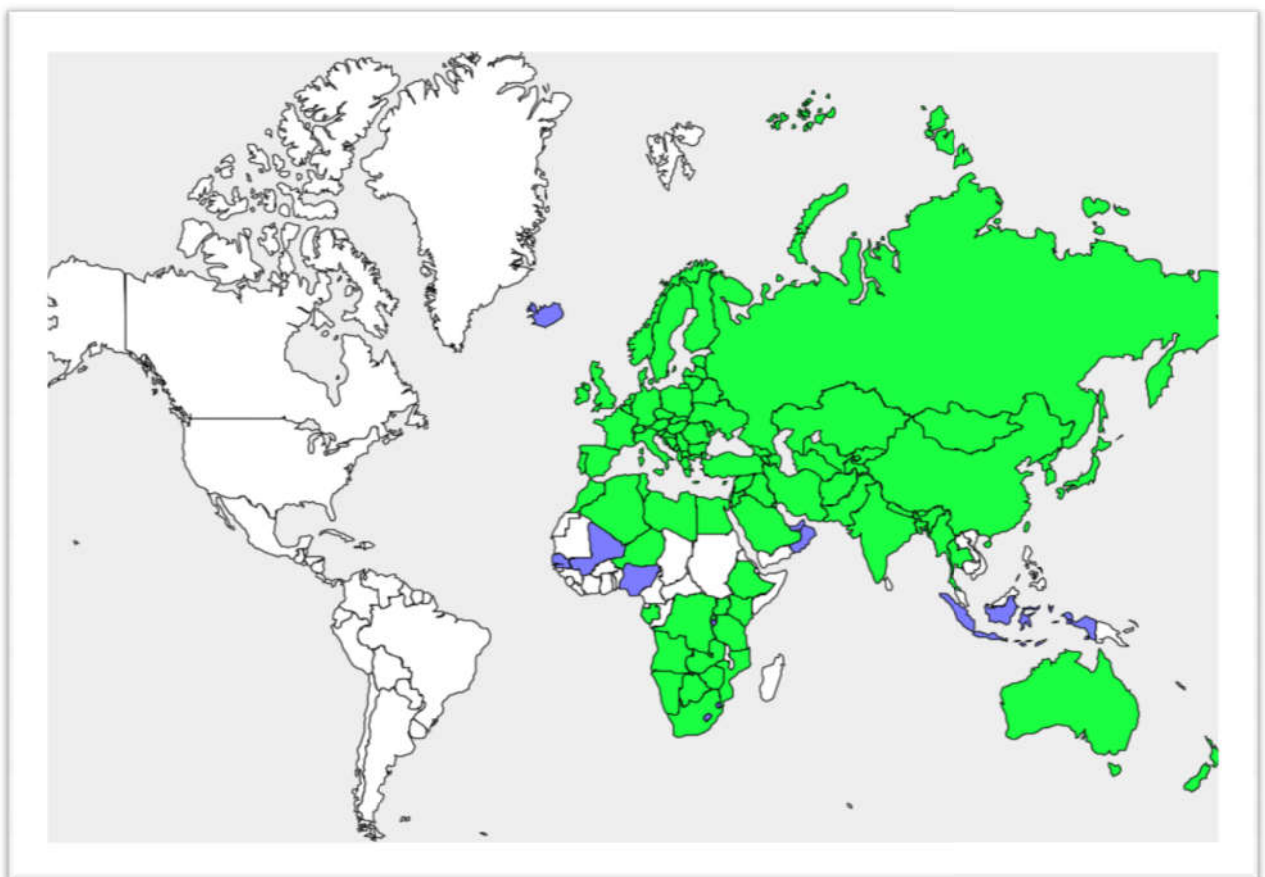
6. Distribution de grèbe huppé

6.1. Dans le monde

En Europe, le grèbe huppé est présent partout sauf dans le nord de la Scandinavie. Il vit aussi en Australie, en Nouvelle-Zélande, et en Afrique équatoriale, de l'est et du sud. Il se reproduit également en Turquie et hiverne sur place, dans l'est de la Méditerranée et en Égypte sur les lacs du delta du Nil et sur le lac Karoun. La population mondiale de l'espèce

est estimée entre 900 000 et 1,4 million de couples. La population nicheuse européenne est estimée entre 300 000 et 450 000 couples. Les principales population de l'espèce sont retrouvées en Finlande (25 000 à 35 000 couples) , en France (6000 à 10 000 couples) , en Allemagne (16 000 à 26 000 couples),en Lituanie (15 000 à 20 000 couples) , aux Pays- bas (13 000 à 16 000 couples) , en Pologne (15 000 à 25 000)couples) , en Roumanie (20 000 à 30 000 couples) , en Russie (90 000 à 150 000 couples) , en Suède (15 000 à 25 000 couples) et en Ukraine(14500 à 16700 couples) .

L'espèce a subi de fortes baisses de ses effectifs suite à la chasse pour ses plumes (utilise comme ornement de chapeau) et pour l'alimentation en Nouvelle – Zélande .



Légende

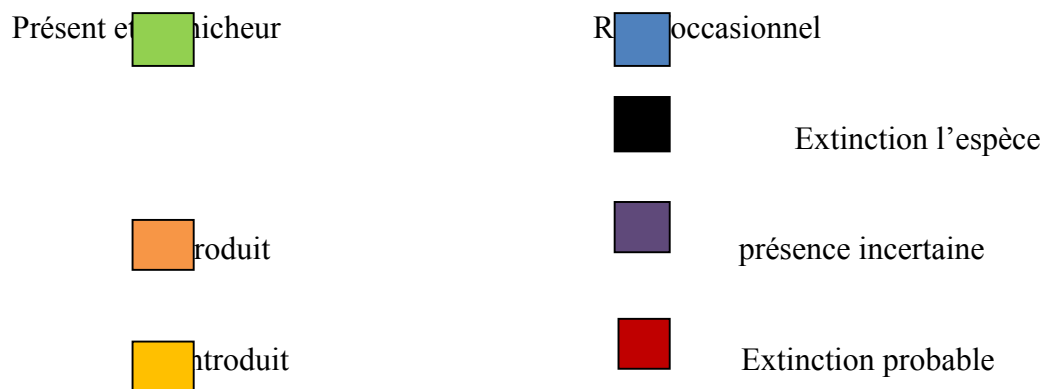


Figure.2.8. carte de distribution de grèbe huppé dans le monde .

6.2 Le cas du grèbe huppé et son habitat en Algérie

Concernant l'Algérie, le grèbe huppé est considéré comme un type, en base très répandu et nidifiant, en majorité résident et en minorité migrant, et il est l'un des espèces protégées et la race résidant en Algérie est sous le genre *podiceps cristatus* Isenmann et Moali ont collectionné une partie de ce qui a été enregistré comme suit :

le premier enregistrement pour ce genre était dans les Zones humides du nord du pays au lac Oubaira, lac Tonga, lac El malha , lac oiseaux (Boumezbeur , 1993). à décrit comme étant un nidifiant en certaines ille utilisé les barrages pour la nidification :

20 individus et deux couples en 1977 à Boughzoul (Jacob & Jacob 1980) ;

Deux poussins au mois juin en 1976 au lac de lac de Reghaia (Jacob et al., 1979) ,

7 couples à Dhraa El -mizan en 1993 et deux couples à macouda en kabyle en 1997 (Moail, 1999).

Entre septembre et Mars, les grèbes huppés arrivent en Algérie venant d'Europe pour résider dans plusieurs milieux aquatique de la cote au sahara puiqu'en la observé à oued Righ, Touggourt et Ourgla (Dupuy, 1969) .Des centaines d'individus nidifient régulièrement dans la région d'el kala. En plus. la pondaison s'effectue en Algérie au courant des mois d'avril et Mai

Dans notre site d'étude les travaux du Gasmi et Marouf (2012) montre que cette montre que cette espèce est nicheur sédentaire dans le Barrage k'sob.

7. Périmètre d'hiver (hivernation)

Il passe l'hiver dans les régions chaudes. Les groupes stationnant au nord de l'Europe migrent en hiver vers le sud et le centre de l'Europe comme il passe l'hiver en nombres importants en Afrique du nord.

8. Menace

Après le récoile important du grèbe huppé en Europe à cause de la destruction des lieux de nidification il se trouve en nombres important à présent, ce qui lui a permis d'être un genre résidant et répandu. Ce qui ne nie pas des menaces indirecte. Avant l'apparition de législation et de plans de sa protection, l'homme pour chassait les grèbe huppé car celui-ci menaçait les fermes de poissons et il était pour chasser pour la beauté ses plumes « utilisées comme ornement de chapeau » (Samraoui et Samraoui, 2008)

L'espèce est également noyée accidentellement dans les files de pêche. A l'avenir, l'espèce peut être menacée par la pollution ou par maladies telle que la grippe aviaire (Anderson, 1993).

Chapitre III

Résultats

La synthèse des travaux scientifiques sur la famille des Podicipedides qui fait objet de notre travail supporté sur les travaux suivantes :

- **Hedibi 2015** : Stationnement et étude écologique du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758) dans le barrage K'sob (M'sila).
- **Boukaf et Ouadah en 2017**: Ecoéthologie du Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764) dans le barrage d'El K'sob (Msila)
- **Derradj et Batta en 2017** : Contribution à l'étude de la biodiversité avifaunistique du barrage El K'sob (M'sila).

3.1. Ecologie de la famille des Podicipedides d'après Hedibi en 2015

3.1.1. Dénombrement du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le barrage K'sob

Le suivi de la population de Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le barrage K'sob durant la saison d'hivernage 2014/2015 montre sa présence régulière presque pendant toute la période d'hivernage mais on constate seulement quelques différences au niveau des effectifs d'un mois à un autre (Fig.3.1).

Le Grèbe huppé vient à s'occuper le barrage K'sob au début de notre travail dans laquelle nous avons observé 06 individus, cet effectif augment progressivement pour atteindre 10 individus au mois de mars. Aussitôt après le nombre a diminué pendant la deuxième quinzaine de mois de mars avec 06 individus vers la fin du mois, puis l'effectif a ré-augmenté avec 08 individus au mois de avril (fig.3.1).

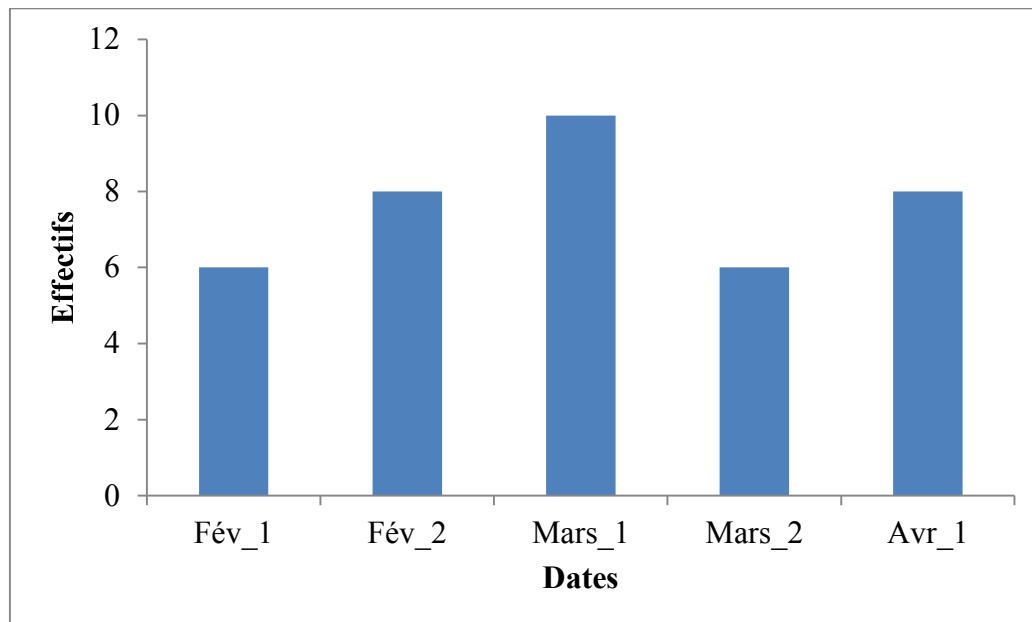


Figure 3.1. Evolution des effectifs de Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le barrage k'sob

Il y a un manque considérable d'information sur l'importance écologique en générale et ornithologique surtout sur l'espèce en Algérie et en particulier dans le barrage K'sob. Les fluctuations des conditions climatiques locale, et l'alternance des phases riches et pauvre par les ressources trophique, peut expliquer exceptionnellement le grand nombre des oiseaux d'eaux hivernants pendant des périodes favorables (Davis et *al.*, 2000 ; Sher et *al.*2004).

Notre étude montre que le barrage K'sob joue un rôle importante dans l'hivernage de Grèbe huppé *Podiceps cristatus* et mettent en évidence le rôle de l'Algérie comme l'un des plus importants quartiers d'hivernage pour cette espèce.

3.2. Ecologie de la famille des Podicipedides d'après Boukaf et Ouadah en 2017

3.2.1 Distribution spatiale des effectifs du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le barrage K'sob

Les Grèbes huppés *Podiceps cristatus* dans le barrage k'sob préfèrent l'eau profonde et les périphéries la digue pour évite les dérangements les pêcheurs, les prédateur. Des effectifs élevés ont été observés dans le secteur sud du barrage ainsi que dans la partie Est du barrage à coté de végétation. Quelques individus seulement ont été observés dans la partie ouest du barrage. Alors que le déplacement de cette espèce dans les quatre zones du barrage

dû à la recherche de la nourriture, ce qui indique pratiquement que ce site est pauvre en ressources trophiques (fig.3.2).

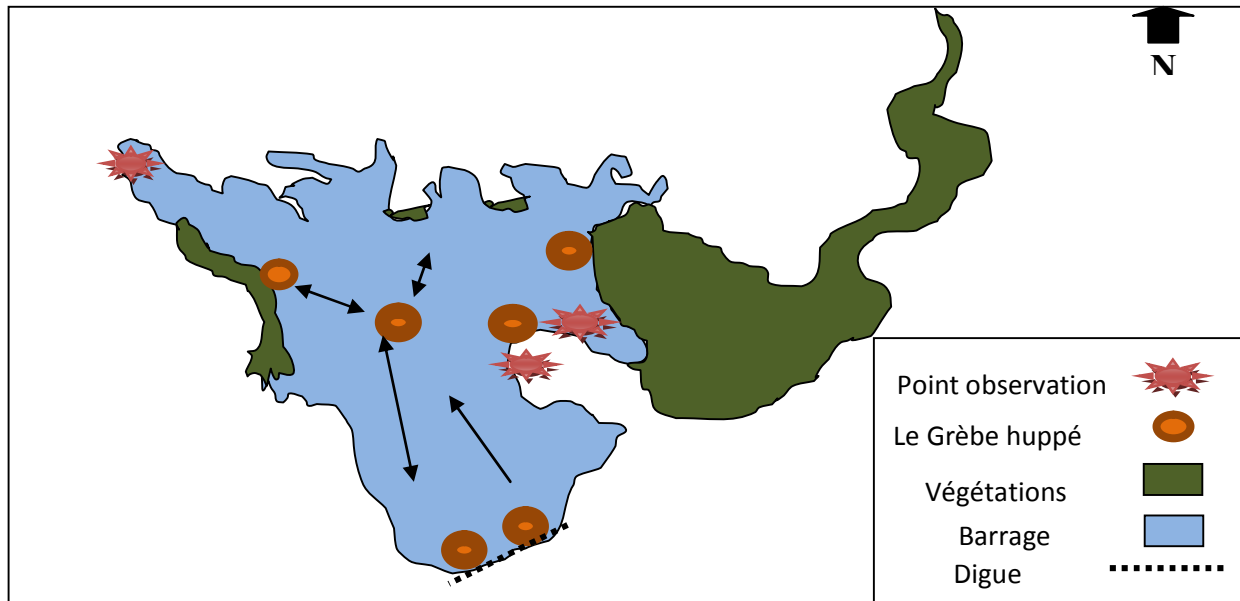


Figure 3.2. Occupation spatiale du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans barrage de k'sob.

3.3. Ecologie de la famille des Podicipedides d'après Derradj et Batta en 2018

3.3.1 .Les Podicipedidés

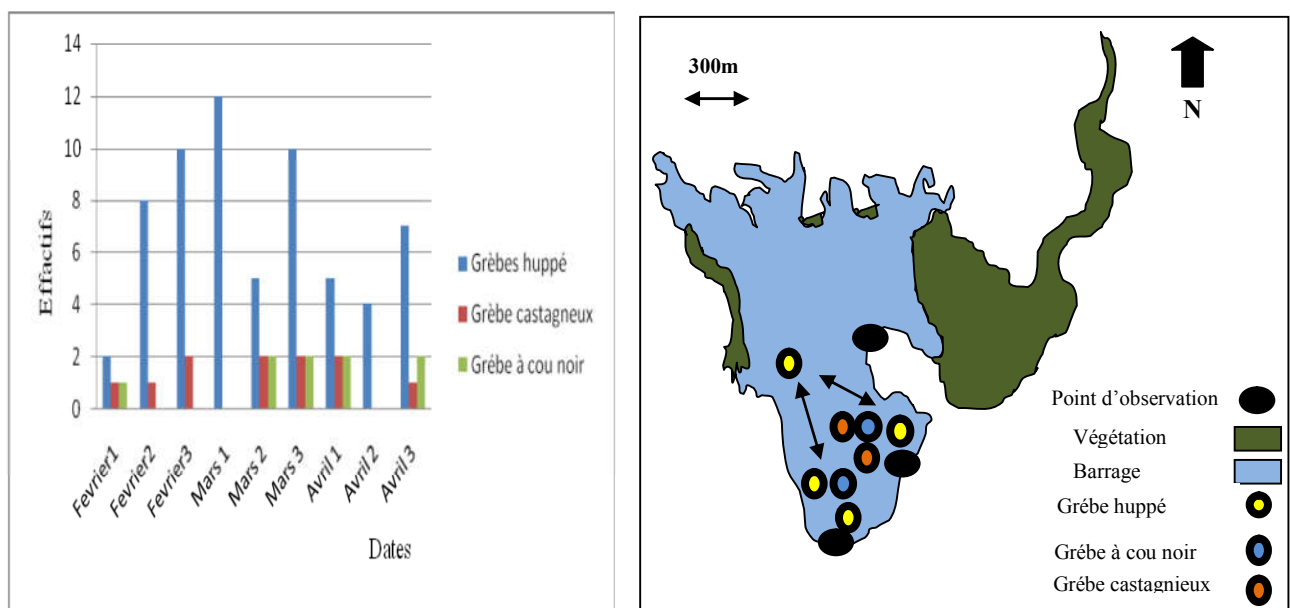


Fig.3.4. Phénologie et structure des Podicipedidées dans le barrage El K'sob.

3.4.1. Grèbe huppé *Podiceps cristatus*

Le Grèbe huppé très répandu dans la Numidie algérienne (Houhamdi et Samraoui, 2001 ; Rouibi, 2006; Rouibi et al, 2012).

Le barrage d'El K'sob constitue le nombre maximal de 12 durant la première semaine de Mars, ou l'effectif minimal de 2 fut dénombré durant la première semaine de Février (Fig.3.4).

3.4.2. Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*

Le Grèbe castagneux est une espèce commune (Dejonghe 1978/1999, Gutierrez et Figuerola 1997, Metallaoui et Houhamdi 2008, 2010). Bien que nicheur dans les zones humides d'El-Kala (Rouibi, 2006; Rouibi et al. 2012)

L'apparition d'espèce dans le barrage d'El k'sob est limitée à quelques individus son effectif se varie entre 2 et 1 individus presque dans tous les sorties (Fig.3.4).

3.4.3. Grèbe à cou noir *Podiceps nigricollis*

Cette espèce on le trouvera également sur les lacs et les littoraux (lagunes, baies...). Les plans d'eau fréquentés en hiver peuvent être de grande taille (Houhamdi 1998,2002. Houhamdi et Samraoui 2001).

Grèbe à cou noir a été observé dans le barrage 4 fois avec un effectif de 2 individus, et seule individus durant la première semaine de février (Fig.3.4).

4. Discussion

4.1. Evolution des effectifs globaux

La présence de cette espèce dans ce barrage a été signalée d'après le premier travail (Hedibi, 2015) sur le dénombrement du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le barrage K'sob dès le mois de Février avec un effectif faible. Le maximum a été noté à la deuxième semaine de mois de Mars avec 10 individus. Du point de vue concentration d'effectif, ces relevés résultats qu'elle préfère d'occuper les zones centre du barrage avec un effectif varié entre 2 à 18 individus.

Le travail (Derradj et Batta en 2018) sur la contribution à l'étude de la biodiversité avifaunistique du barrage El K'sob viennent où deuxième position avec des nombres des effectifs entre 02 individus de minimum à 12 individus d maximum tous espèces confondu.

Notre étude montre que le barrage K'sob joue un rôle importante dans l'hivernage de La famille des Podicipedides et mettent en évidence le rôle de l'Algérie comme l'un des plus importants quartiers d'hivernage pour cette espèce.

4.2. Occupation spatio-temporelle dans le barrage de K'sob

Tandis que, le deuxième travail (Boukaf et Ouadah en 2017) sur la distribution spatiale des effectifs du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le barrage K'sob.

La famille des Podicipedides fréquente toutes les eaux douces ou salées d'une certaine étendue pourvu qu'il puisse s'y nourrir et s'y reposer. 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 ces travaux scientifiques le recensement des différents habitats utilisés constatons que la concentration de cette espèce est comme suite:

- ✓ **Micro-Habitat Eaux profondes:** où ont été enregistrées les plus fortes concentrations avec un effectif maximal.
- ✓ **Micro-Habitat digue :** vient en deuxième position.
- ✓ **Micro-Habitat Berges nues et Berges avec végétation:** représente la dernière position avec les plus faibles concentrations.

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

- ✓ 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).

Les Grands cormorans opèrent un véritable partage/sélection de l'espace en fonction de leurs exigences écologique (Pöysä, 1983 ; Piro 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).

Conclusion

Conclusion

Par l'analyse de l'étude des recensements des différentes espèces d'oiseaux qui ont été présentes au niveau de Barrage El K'sob nous allons essayer de répondre à l'un des objectifs de cette pratique notamment, l'évolution et la structure des effectifs des hivernants, sédentaires et nicheurs.

Enfin, ce résumé des travaux apporte une contribution qui éclaire une partie de notre étude concernant le barrage K'sob, car il s'agit d'une des premières approches qui n'ont jamais été mises en œuvre en Algérie. Ces données peuvent être utilisées comme fondement pour d'autres recherches à venir, dans la gestion de cette espèce.

Notre travail représente une synthèse scientifique des études sur la famille des Podicipedides dans le barrage du Ksob région du Hodna décrites auparavant qui ont été réalisés pendant les saisons d'hivernage 2015/2016, 2016/2017 et 2017/2018. Cette étude a montré que cette zone humide continentale joue un rôle écologique assez important pour l'hivernage et la conservation des populations des Podicipedides vérifiant l'importance déjà signalée des zones humides de l'Afrique du Nord (Samraoui et al. 2009, Smart et al., 2009).

Ces plans d'eau ont été occupés de différentes manières. La phragmitae à *Phragmites australis* y joue un rôle important dans le maintien de cette espèce. Elle constitue un refuge idéal pour un grand nombre d'entre elles et en même temps elle utilisée comme support de repos.

Les régions dégagées du plan d'eau sont aussi d'un grand secours pour cette avifaune. Les lieux les moins profonds, naturellement riches en micro et macroinvertébrés sont aussi largement fréquentés par ces oiseaux d'eau. Ainsi, les limicoles trouvent en ces lieux une grande diversité de nourriture facilement capturable montrant que la quiétude joue un rôle primordial dans la dispersion et dans l'occupation d'un site par les espèces animales.

L'étude de l'écologie de cette famille dans le barrage K'sob, durant la période qui s'étale depuis 2015 jusqu'à 2018, montre que cette espèce a un caractère hivernant et la zone humide qui joue un rôle important dans l'hivernage, mettent en évidence le rôle de l'Algérie comme l'un des plus importants quartiers d'hivernage pour cette espèce.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

Anderson, D. J., Reeve, J., Gomez, J. E. M., Weathers, W. W., Hutson, S., Cunningham, H. V., & Bird, D. M. (1993). Sexual size dimorphism and food requirements of nestling birds. *Canadian Journal of Zoology*, 71(12), 2541-2545.

Baaziz, N. 2012. *Statut et écologie de l'avifaune aquatique de la Sebkhha de Bazer-Sakra(El-Eulma, Sétif): Phénologie et distribution spatio-temporelle*, Thèse de doctorat. Université Badjimokhtar, Annaba. 113p.

Benkadja R. et Hattab A. et Mahdaoui N. et Zehar C. et .2012. Assessment of soil losses and siltation of the K'sob hydrological system (semi-arid area-East Algeria). *Arabian J. Of Geo-science*.doi 10.1007/s12517-012-0653-z.

Bensaci E., Nouidjem Y., Cherief A. B outra N., LadghamChikouch A., Bouzegag A., Saheb M. et Hohamdi M., 2010.Inventaire et statu de l'avifaune de la region de Chott El Hodna(Haut plaines centrales). Séminaire International sur la préservation et la Mise en valeur de l'Ecosystème Steppique. Le 14,15 et 16 mars 2010. Université de m'sila. Algérie.

Bensaci, E.Saheb, M. Nouidjem, Bouzegag, A. et Houhamdi, M. 2013. Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides Sahariennes: Cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie).42p.

Berka A. et Mebrouk F.1989. Les risques de pollution dans le bassin versant duKsob.Mem. Ing., Inst. Sciences de la terre, Université de Constantine, 116 p.

Bologna, G., 1980. Les oiseaux du monde.Tr. Versini, D. ; Ed. Solar, 512p.

Boumezbeur, A. (2001). Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Direction Générale des Forêts, Ben Aknoun Alger.

Boumezbeur, A., 1993. Ecologie et Biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche(*Oxyuraleucocephala*) et du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) sur le lac Tonga et le lac des oiseaux.Doctorat EPHE. Montpellier. 256p.

Boukaf, S. et Ouadah, N., 2017. Ecoethologie du Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764) dans le barrage d'El K'sob (Msila). Mémoire de Master Université de M'sila<http://dSPACE.univ-msila.dz:8080/xmlui/handle/123456789/20860>.

- Brown, L. H., Urban, E. Ket Newman, k, 1982.** The birds of Africa. vol I. Academic press. London.
- Davis, M.A .,Grime,J.P.&Thompson,K. 2000.** Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology* 88:528-534p.
- De Wailly, Ph. 1972.** *Les maladies oiseaux de cage et de volière. Edition, J-B Baillière.* 130p.
- Debout, G, 1987.** Le grand Cormoran, *Phalacrocoraxcarbo*, 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.
- Delhoyo, J., Elliot,A., Sargatal, J. 1992.** *Handbook of the Birds of the World, vol. 1: Ostrich to Ducks.* Lynx .Editions, Barcelona-Spain.
- Derradj, O et Batta, C, 2017.** Contribution à l'étude de la biodiversité avifaunistique du barrage El K'sob (M'sila).Mémoire de Master Université de M'sila<http://dspace.univ-msila.dz:8080/xmlui/handle/123456789/20860>.
- Duflos, S. & Grailles, J.L., 1981.** Au fil de l'eauHatier, Paris, 1981, 153p..
- Dupond, Ch. 1943.** Ouvrage édité par le patrimoine du musée royal d'histoire naturelle de Belgique, rue Vautier, 31 Bruxelles.
- Dupuy, A., 1969.** Catalogue ornithologique du Sahara algérien. *L'oiseau et R.F.O.*, 39 : 140-160.
- Felix, E. L., Loyd, B., & Cohen, M. H. (1975).** Inhibition of the growth and development of a transplantable murine melanoma by vitamin A. *Science*, 189(4206), 886-888.
- Géroutet, P. (1988).** Chronique ornithologique romande: migrateurs de printemps et nicheurs en 1987. *Nos Oiseaux*, 39, 297-312.
- Gremillet, D. 1997.** Catch per unit effort, foraging efficiency, and parental investment in breeding great cormorants (*Phalacrocoraxcarbo*). *ICES Journal of Marine Science* 54(4): 635-644.
- Gremillet, D., Liu, H., Le Maho, Y., et Carss, D.N. 2003.** Great cormorants and fresh water fish sticks: Algérie. Approach to an ecological issue. *Cormoran* 13-2(supplement no.58): 131-136.

Grzimek, B. & Fontaine, M., 1972. Le monde animal. Tome VII. Stauffacher S.A., Zurich, 1972, 556p.

Hedibi.,N 2015. Stationnement et étude écologique du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758) dans le barrage K'sob (M'sila). Mémoire de Master Université de M'sila <http://dspace.univ-msila.dz:8080/xmlui/handle/123456789/20860>.

Heinzel, H., Fitter, R. & Parslow, J., 2008. Guide Heinzel des oiseaux d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 2008, 384p.

Houhamdi M. and Samraoui B. 2002. Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique de Lac des (Oiseaux (Algérie). *Alauda* 70: 301-310.

Jacobs, P., Ledant, J.-P. & Ochando, B., 1979. Recensement de sauvagine- Algérie. Slimbridge, BIRS.

Jacob, J.P. & Jacob, A., 1980. Nouvelles données sur l'avifaune du lac de Boughzoul. *Alauda*, 48 : 209-219.

Martinez, R., Ruiz, D., Andrade, M., Blacutt, L., Pabón, D., Jaimes, E., ... & Tiessen, H. 2011. Climate change and biodiversity in the tropical Andes.

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.

McKinney, F. 1965. The comfort movements of Anatidae. *Behaviour*.

Metallaoui S., 2010. *Ecologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Numidie occidentale, Nord-Est de l'Algérie)*. Thèse doctorat en Biologie animale et Environnement, université Badji Mokhtar Annaba, 170p.

Mimeche F .et. 2014. Ecologie du barbeau de l'Algérie. *Luciobarbus callensis* (Valenciennes, 1842) (Pisces: Cyprinidae) dans le barrage d'EL K'sob (M'sila). Thèse doctorat. Ecole National Supérieure D'agronomie. El-Harrach. Alger. 80p.

Moali, A., 1999. Déterminisme écologique de la répartition et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie.

Mullarney, K., Svensson, L., Zetterstrom, D. & Grant, P.J., 2004. *Le guide ornitho.*

Delachaux et Niestlé, Paris, 2004, Grebs – Stadysurvey and conservation action plan.

IUCN/SSC.Grebes specialist group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.400p.

Nelson, D. R. 2005. Cytochrome P450: Structure, Mechanism, and Biochemistry, Edited by Paul R. Ortiz de Montellano (University of California, San Francisco). Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York. 2005.

Nilsson, L. (1970). Food-seeking activity of south Swedish diving ducks in the non-breeding season. *Oikos*, 145-154.

Paquet, J.y.2002.Le développement de l'hivernage du Grand Cormoran *Phalacrocoraxcarbo* en Wallonie et à Bruxelles entre 1990et 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

Pöysä, H. 1983. Resource utilization pattern and guild structure in a waterfowl community. *Oikos*, 295-307.

Pirot, J. Y., Chessel, D., & Tamisier, A. 1984. Exploitation alimentaire des zones humides de Camargue par cinq espèces de canards de surface en hivernage et en transit: modélisation spatio-temporelle. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 39(2), 167-192.

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.

Remini B. et Hallouche W. 2005. Prévision de l'envasement dans les barrages du maghreb. *Larhyss J.*, 4, 69-80.

Robin, 1995.Wing breeding Behaviour of the Cormorant, *Phalacrocoraxcarbo*, *Ardea* 83: 27-36.

Ronnie,V. 1997. Great cormorants *Phalacrocoraxcarbolucidus* and piscivorous water bird on the banc d'arguin, Mauritania in January-februray. *De Rikking* 46 NL68332 CG.Steenwijk, The Netherlands, 4p.

Roy p., Fauchere.,Langlois j., Parent g., Tichoux h., et Trudeau F., 2008 . Étude de la protection des bassins versants des barrages Foum El Gherza, Fontaine des Gazelles, Foum El Gueiss, Babar, Koudiat ,Medouar, K'sob et Ain Zada (Identification et évaluation du degré d'érosion), Phase 3, Montréal ; 156p.

- Rouibi, A., Merzoug, A. & Zitouni, A., 2006.** Observation de Cygnes tuberculés (Cygnus olor) dans le nord-est Algérien. *Alauda* 77 (4), 2012.
- Samraoui, B. & Samraoui, F., 2008.** An ornithological survey of Algerian wetlands : Important Bird Areas, Ramsar sites, and threatened species.
- 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.
- Sher, A.A., Goldberg, D.E. et Novoplansky, A. 2004.** The effect of mean and variance in resource supply on survival of annuals from Mediterranean and desert environments. *Oecologia*, 141: 353-362p.
- Skinner, J., Beaumont, N., & Pirot, J. Y. (1994).** Manuel de formation à la gestion des zones humides tropicales (Vol. 272). UICN.
- Snow, D.W., et Perrins, C.M. 1998.** The Bird 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 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.
- Tatar H., 1985.** Les Milieux et l'Occupation du Sol dans le Bassin Versant du K'sob, Thèse Doc., 3e cycle, Université de CAEN, 106 p.

Résumé

Notre étude consiste en une synthèse des recherches scientifiques sur l'écologie de la famille des Podicipedides dans le barrage du Ksob. Nous souhaitons approfondir nos connaissances sur l'écologie de cette espèce, en mettant l'accent sur la région du Hodna pendant les périodes d'hivernage. Cette étude démontre que cette zone humide joue un rôle crucial dans l'hivernage de cette espèce et apporte de nouvelles informations sur son écologie en Algérie. Le rôle de cette région aride et steppique algérienne en tant que quartier d'hivernage les plus importants de la Méditerranée pour cette espèce et d'autres espèces d'oiseaux d'eau dans le Paléarctique occidental est souligné par ces résultats de synthèse.

Mots clés : Podicipedides, Zones humides, Synthèse, Paléarctique occidental.

Abstract

Our study consists of a synthesis of scientific research on the ecology of the Podicipedidae family in the Ksob dam. We wish to deepen our knowledge of the ecology of this species, with emphasis on the Hodna region during wintering periods. This study demonstrates that this wetland plays a crucial role in the wintering of this species and provides new information on its ecology in Algeria. The role of this arid and steppe Algerian region as the most important wintering grounds in the Mediterranean for this species and other waterbird species in the Western Palearctic is underlined by these synthetic results.

Key words : Podicipedides, Wetlands, Synthesis, Western Palearctic.

المخلص

تتكون دراستنا من تجميع للبحث العلمي حول بيئة عائلة الغطاسيات في سد القصب. ونرغب في تعميق معرفتنا ببيئة هذا النوع، مع التركيز على منطقة الحضنة خلال فترات الشتاء. توضح هذه الدراسة أن هذه الأراضي الرطبة تلعب دورا حاسما في فصل الشتاء لهذا النوع وتوفر معلومات جديدة عن بيئته في الجزائر. تم التأكيد على دور هذه المنطقة الجزائرية القاحلة والسهوب باعتبارها أهم مناطق الشتاء في البحر الأبيض المتوسط لهذا النوع وأنواع الطيور المائية الأخرى في منطقة غرب الباليارتيك من خلال هذه النتائج التوليفية.

الكلمات المفتاحية : الغطاسيات، المناطق الرطبة، التوليفية، غرب الباليارتيك