



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 Recherche

« Biodiversité et Environnement »

THÈME

HIVERNAGE DES ANATIDES AU MARAIS DE LA MEKHADA

Soutenu le : 28/06/2022

Présenté Par : NAFAA Chaima & OUALI Maroua

Devant le jury composé de :

Mme LOUHI-HAOU Sihem	MCA	Présidente	UCBET
Mme NOURI Nada	MCA	Examinatrice	UCBET
Mme LAZLI Amel	Prof.	Promotrice	UCBET

Année universitaire 2021 - 2022

Remerciements

Tout d'abord, nous voudrions remercier le SEIGNEUR par qui tout est possible, : DIEU le tout Puissant et Miséricordieux, pour nous avoir permis d'être ce que nous sommes devenues aujourd'hui, pour la force et le courage qu'il nous a donnés afin de terminer ce travail.

Nous tenons à remercier vivement Mme Lazli Amel, notre encadreur, qui, malgré toutes ses occupations, a accepté sans réserve de diriger ce travail. Elle s'y est grandement impliquée par ses directives, ses remarques et suggestions, mais aussi par ses encouragements dans les moments clés de l'élaboration de ce mémoire.

Nos vifs remerciements vont aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail:

Mme Haou Sihem, pour nous avoir honoré en acceptant de présider le jury.

Mme Nouri Nada, pour avoir accepté d'examiner notre modeste travail.

Nous n'oublions pas de remercier toute l'équipe pédagogique qui a veillée à notre bonne formation, avec beaucoup de patience et de sérénité.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre mémoire et qui nous ont aidées lors de sa rédaction.

Nous remercions nos chers parents, car ce travail représente le fruit de leur souffrance et patience, et qui sans eux nous n'aurions pas pu achever ces longues années d'étude. Nous les remercions pour leur soutien, leur dévouement et leurs encouragements depuis le début.

Maroua et Chaima

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à mes parents :

Je ne saurais assez remercier ma Mère et mon Père, pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, leurs encouragements et toute l'aide qu'ils m'ont apportée durant mes études ainsi que pour mon instruction et mon bien-être, puisse Dieu leur accorder santé.

A mes chères frères : Housseem & Mohamed

A ma chère sœur: Roumaissa

Pour leur soutien moral qui a été pour moi une source inépuisable de confiance.

A toute ma famille Nafaa et Mira et mes amis.

A mon binôme Maroua pour m'avoir soutenue durant toutes les étapes de ce travail.

A toute la promotion de Biodiversité et environnement, je vous souhaite beaucoup de succès à l'avenir.

Chaima

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à mes parents :

Je ne saurais assez remercier ma Mère et mon Père, pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, leurs encouragements et toute l'aide qu'ils m'ont apportée durant mes études ainsi que pour mon instruction et mon bien-être, puisse Dieu leur accorder santé.

*A mon chère frère: **Abdelhak***

*A mes chères sœurs: **Salma et Fatma** .*

Pour leur soutien moral qui a été pour moi une source inépuisable de confiance.

*A toute ma famille **Ouali** et **Becheinia** et mes amis.*

*A mon binôme **Chaima** pour m'avoir soutenue durant toutes les étapes de ce travail.*

A toute la promotion de Biodiversité et environnement, je vous souhaite beaucoup de succès à l'avenir.

Maroua

LISTE DES FIGURES

N°	Intitulés	Pages
01	Situation du marais de la Mekhada (Nord-Est Algérien)	03
02	Aire de répartition du Canard chipeau dans le monde (Source :© - oiseaux.net)	14
03	Carte de distribution du Canard siffleur dans le monde(Source : © - oiseaux.net)	17
04	Aire de répartition du Canard colvert dans le monde(Source : © - Oiseaux.net)	20
05	Répartition géographique du Canard pilet (Boukrouma, 2012)	24
06	Répartition géographique du Canard souchet (Source : © - Oiseaux.net)	28
07	Répartition géographique de l'Oie cendrée dans le monde (Source : © -Oiseaux.net)	31
08	Aire de répartition du Fuligule nyroca dans le monde (Source:©-Oiseaux.net)	34
09	Aire de répartition du Fuligule milouin dans le monde(Source : © - Oiseaux.net)	37
10	Aire de répartition de la Sarcelle d'hiver dans le monde (Source : © - Oiseaux.net)	40
11	Aire de répartition du Tadorne de Belon dans le monde (Source : © - Oiseaux.net)	44
12	Statuts phénologiques des espèces recensées au niveau du marais de la Mekhada durant la période d'étude.	49
13	Pourcentages des espèces protégées et non protégées.	50
14	Evolution mensuelle des effectifs des Anatidés au marais de la Mekhada	52
15	Evolution des effectifs du Canard chipeau au marais de la Mekhada	53
16	Evolution des effectifs du Canard siffleur au marais de la Mekhada	54
17	Evolution des effectifs du Canard colvert au marais de la Mekhada	55
18	Evolution des effectifs de Canard pilet au marais de la Mekhada	56

19	Evolution des effectifs du Canard souchet au marais de la Mekhada	57
20	Evolution des effectifs de l'Oie cendrée au marais de la Mekhada	58
21	Evolution des effectifs du Fuligule nyroca au marais de la Mekhada	59
22	Evolution des effectifs de Fuligule milouin au marais de la Mekhada	60
23	Evolution des effectifs de la Sarcelle d'hiver au marais de la Mekhada	61
24	Evolution des effectifs du Tadorne de Belon au marais de la Mekhada	62
25	Évolution de l'abondance des Anatidés au niveau du marais de la Mekhada durant la période d'étude	63
26	Variation de la richesse spécifique au niveau du marais de la Mekhada au cours de la période d'étude	64
27	Variation mensuelle de la densité des Anatidés recensés au niveau du marais de la Mekhada pendant la période d'étude	65
28	Évolution des indices de diversité de Shannon – Weaver et d'équitabilité dans le marais de la Mekhada durant la saison d'étude	66

LISTE DES TABLEAUX

N°	Intitulés	Pages
01	Statuts phénologiques des anatidés recensés au marais de la Mekhada	49

LISTE DES PHOTOS

N°	Intitulés	Pages
01	Marais de Mekhada (©Nafaa et Ouali, 2022)	04
02	Marais de Mekhada (© Nafaa et Ouali 2022)	04
03	Un télescope Konus-Spot 20x60 (©Nafaa et Ouali, 2022)	11
04	Une paire de jumelle (x10) (©Nafaa et Ouali, 2022)	11
05	Guide d'identification des oiseaux (©Nafaa et Ouali, 2022)	11
06	Carnet de note et stylo (©Nafaa et Ouali, 2022)	11
07	Canard chipeau (Source : ©oiseaux net)	13
08	Canard siffleur (Source : © - oiseaux.net)	15
09	Canard colvert (Source : ©- oiseaux.bird)	18
10	Canard pilet (Source : © - oiseaux.bird)	22
11	Canard souchet (Source : © - oiseaux.bird)	26
12	Oie cendrée (Source : ©- oiseaux.bird)	29
13	Fuligule nyroca (Source : ©- oiseaux.net)	32
14	Fuligule milouin (Source : © - oiseaux.bird)	35
15	Sarcelle d'hiver (Source : © - oiseaux.Bird)	38
16	Tadorne de Belon (Source : © - oiseaux.bird)	41

Résumé

Réputée pour sa richesse en zones humides de renommée, l'Algérie abrite de nombreux quartiers d'hiver pour les oiseaux d'eau qui sont considérés actuellement comme des excellents bio-indicateurs de la bonne santé des écosystèmes aquatiques. La richesse spécifique et l'abondance de leurs effectifs reflètent généralement la qualité des zones humides.

L'étude de l'hivernage des Anatidae a été menée dans le Marais de la Mekhada, situé dans la wilaya d'El Tarf (Nord-est algérien). Cette zone humide classée site Ramsar d'importance internationale, accueille de grandes concentrations d'oiseaux en hiver. A cet effet, nous avons voulu par cette étude caractériser le peuplement d'Anatidae hivernant sur ce plan d'eau et évaluer son intérêt ornithologique, et ce à travers la réalisation d'un inventaire et le suivi des fluctuations de leurs effectifs.

Le travail mené entre décembre 2021 et avril 2022 a permis de recenser dix espèces d'Anatidés qui ont montré des statuts phénologiques différents : hivernants, sédentaires nicheurs, estivants nicheurs, visiteurs de passage et visiteurs accidentels. L'abondance maximale a été relevée pendant la 2^{ème} décade de janvier, avec 30 062 Anatidés. Les deux espèces les plus abondantes ont été le Canard siffleur *Mareca penelope* et la Sarcelle d'hiver *Anas crecca* qui ont atteint des pics respectifs de 16 020 et 7300 individus enregistrés en janvier. Parmi les espèces recensées, deux sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN, l'une comme « vulnérable », le Fuligule milouin *Aythya ferina* et l'autre comme quasi-menacée, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*.

Le présent travail expose des données intéressantes sur une zone humide qui, de par son importante superficie et ses divers habitats, reste peu ou pas documentée, notamment sur le plan ornithologique, d'où son intérêt.

Mots-clés : Marais de la Mekhada, Anatidae, hivernage, inventaire, effectifs.

Abstract

Known for its richness in renowned wetlands, Algeria hosts many wintering areas for waterbirds, which are currently considered as excellent bioindicators of the health of aquatic ecosystems. Their species richness and abundance generally reflect the quality of the wetlands.

The study of the wintering of Anatidae was conducted in the Mekhada Marsh, located in the wilaya of El Tarf (North-East Algeria). This wetland, classified as a Ramsar site of international importance, hosts large concentrations of birds in winter. The aim of this research was to characterise the population of Anatidae wintering on this water body and to assess its ornithological interest by carrying out an inventory and monitoring fluctuations in their numbers.

The work carried out between December 2021 and April 2022 identified ten species of Anatidae which showed different phenological statuses: winterers, sedentary breeders, summer breeders, passing visitors and accidental visitors. The maximum abundance was recorded during the 2nd decade of January, with 30,062 Anatidae. The two most abundant species were the Eurasian Wigeon *Mareca Penelope* and the Eurasian Teal *Anas crecca*, which reached peaks of 16,020 and 7,300 individuals respectively in January. Of the species recorded, two are in IUCN Red Listed, one as Vulnerable, the Common Pochard *Aythya ferina* and the other as Near Threatened, the Ferruginous Duck *Aythya nyroca*.

The present work presents interesting data on a wetland which, due to its large surface area and diverse habitats, remains little or not documented, especially from an ornithological point of view, hence its interest.

Keywords: Mekhada Marsh, Anatidae, wintering, inventory, numbers.

ملخص

تشتهر الجزائر بثرائها في الأراضي الرطبة الشهيرة ، وهي موطن للعديد من الطيور المائية الشتوية والتي تعتبر حاليًا مؤشرات بيولوجية ممتازة للصحة الجيدة للأنظمة البيئية المائية. يعكس ثراء الأنواع ووفرة أعدادها بشكل عام جودة الأراضي الرطبة.

أجريت هذه الدراسة في فصل الشتاء في مستنقع المخدة بولاية الطارف (شمال شرق الجزائر). هذه الأرض الرطبة ، المصنفة كموقع رامسار ذات أهمية دولية ، تستضيف تجمعات كبيرة من الطيور في الشتاء. تحقيقا لهذه الغاية ، أردنا من خلال هذه الدراسة أن نميز طيور البط Anatidae الذين يقضون فصل الشتاء في هذا المستنقع وتقييم مصلحتهم في علم الطيور ، وذلك من خلال إجراء جرد ومتابعة تقلبات أعدادهم.

أتاح العمل الذي تم إجراؤه بين ديسمبر 2021 وأبريل 2022 تحديد عشرة أنواع من Anatidae التي أظهرت حالات فينولوجية مختلفة: مشتية ، مقيمة متكاثرة ، ومتكاثرة صيفية ، وزائرة عابرة. تم تسجيل أقصى وفرة خلال العقد الثاني من شهر يناير ، مع 30٠062 بط. كان النوعان الأكثر وفرة هما Eurasian Teal *Anas crecca* و Eurasian Wigeon *Mareca penelope* الذي وصل إلى قمم كل منهما من 16٠020 و 7300 فرد مسجل في يناير. من بين الأنواع المدرجة ، تم إدراج نوعين في القائمة الحمراء للـ IUCN ، أحدهما "معرض للخطر" ، Common Pochard *Aythya ferina* ، والآخر شبه مهددة ، وهو نوع Ferruginous duck *Aythya nyroca*.

يقدم هذا العمل بيانات مثيرة للاهتمام حول الأراضي الرطبة والتي ، بسبب مساحتها الكبيرة وموائلها المختلفة ، لا تزال قليلة أو غير موثقة ، خاصة على مستوى علم الطيور ، ومن هنا اهتمامها.

كلمات مفتاحية: مستنقع مخدة ، بط ، شتاء ، جرد ، أرقام.

SOMMAIRE

Remerciments

Abstrat

ملخص

Liste des figures

Liste des photos

Liste des tableaux

INTRODUCTION.....01

CHAPITRE I/ Présentation du site d'étude : le marais de la Mekhada

1.	Localisation.....	03
2.	Pédologie	04
3.	Hydrologie	05
4.	Climat	06
4.1	La Température	06
4.2	Les précipitations	06
4.3	Le Vent	06
5.	Caractéristiques écologiques.....	07
5.1	Flore remarquable.....	07
5.2	Faune remarquable	08
6.	Menaces	09
7.	Statut de protection.....	09
8.	Critères justificatifs de classement en site Ramsar	10

CHAPITRE II/ MATERIELS ET METHODES

1.	Matériels de terrain.....	11
2.	Modèles biologiques : les Anatidés.....	12
2.1	Les espèces concernées par l'étude.....	13
2.1.1	Canard chipeau <i>Anas strepera</i>	13
2.1.1.1	Systematique.....	13
2.1.1.2	Description générale.....	13

2.1.1.3 Ecologie.....	13
2.1.1.4 Répartition géographique.....	14
2.1.1.5 Menaces et statut de protection.....	15
2.1.2 Canard siffleur <i>Anas penelope</i>	15
2.1.2.1 Systématique.....	15
2.1.2.2 Description générale	15
2.1.2.3 Ecologie	15
2.1.2.4 Répartition géographique	16
2.1.2.5 Menaces et statut de protection.....	17
2.1.3 Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	18
2.1.3.1 Systématique.....	18
2.1.3.2 Description générale	18
2.1.3.3 Ecologie.....	19
2.1.3.4 Répartition géographique	20
2.1.3.5 Menaces et statut de protection	21
2.1.4 Canard pilet <i>Anas acuta</i>	22
2.1.4.1 Systématique	22
2.1.4.2 Description générale.....	22
2.1.4.3 Ecologie.....	22
2.1.4.4 Répartition géographique	23
2.1.4.5 Menaces et statut de protection	24
2.1 Canard souchet <i>Spatula clypeata</i>	26
2.1.5.1 Systématique.....	26
2.1.5.2 Description générale	26
2.1.5.3 Ecologie.....	26
2.1.5.4 Répartition géographique	27
2.1.5.5 Menaces et statut de protection	28
2.1.6 Oie cendrée <i>Anser anser</i>	29
2.1.6.1 Systématique.....	29
2.1.6.2 Description générale	29
2.1.6.3 Ecologie.....	29
2.1.6.4 Répartition géographique	30
2.1.6.5 Menaces et statut de protection	31

2.1.7 Fuligule nyroca <i>Aythya nyroca</i>	32
2.1.7.1 Systématique.....	32
2.1.7.2 Description générale	32
2.1.7.3 Ecologie.....	32
2.1.7.4 Répartition géographique	33
2.1.7.5 Menaces et statut de protection.....	34
2.1.8 Fuligule milouin <i>Aythya ferina</i>	35
2.1.8.1 Systématique.....	35
2.1.8.2 Description générale	35
2.1.8.3 Ecologie.....	36
2.1.8.4 Répartition géographique	36
2.1.8.5 Menaces et statut de protection	37
2.1.9 Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i>	38
2.1.9.1 Systématique.....	38
2.1.9.2 Description générale	38
2.1.9.3 Ecologie.....	38
2.1.9.4 Répartition géographique	39
2.1.9.5 Menaces et statut de protection	40
2.1.10 Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	41
2.1.10.1 Systématique.....	41
2.1.10.2 Description générale	41
2.1.10.3 Ecologie.....	41
2.1.10.4 Répartition géographique	43
2.1.10.5 Menaces et statut de protection.....	44
3 Méthodologie de travail	44
3.1 Choix de stations d'observation	44
3.2 Méthode de dénombrement.....	45
3.3 Analyses de la structure du peuplement.....	45
3.3.1 La richesse spécifique	45
3.3.2 L'abondance totale.....	46
3.3.3 La densité	46
3.3.4 Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	46
3.3.5 Indice d'équitabilité (E)	46

3. 4 Analyse des donnés.....	47
------------------------------	----

CHAPITRE III/ RESULTATS ET DISCUSSION

1. Composition du peuplement d'Anatidés	48
2. Statut phénologique des espèces	48
3. Chronologie d'hivernage et dynamique des Anatidés au marais de laMekhada.....	51
4. Evolution des effectifs des espèces rencontrées sur le site	52
4.1 Canard chipeau <i>Anas strepera</i>	52
4.2 Canard siffleur <i>Anas penelope</i>	53
4.3 Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	54
4.4 Canard pilet <i>Anas acuta</i>	55
4.5 Canard souchet <i>Spatuala clypatea</i>	56
4.6 Oie cendrée <i>Anser anser</i>	57
4.7 Fuligule nyroca <i>Aythya nyroca</i>	58
4.8 Fuligule milouin <i>Aythya ferina</i>	59
4.9 Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i>	60
4.10 Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	61
5. Analyse de la structure du peuplement.....	62
5.1 La richesse spécifique.....	63
5.2 L'abondance totale	64
5.3 La densité.....	64
5.4 Indices de diversité et d'équitabilité.....	65
CONCLUSION	67
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	70



INTRODUCTION



INTRODUCTION

Les zones humides acquièrent à travers toute la planète une importance de plus en plus grande. Ces milieux sont exceptionnellement riches en biodiversité et extrêmement productifs. En outre, elles présentent à travers tout le globe une source non négligeable de revenus pour une population croissante et ont de ce fait une importance socio-économique significative pour les populations locales (RAACHI, 2007).

L'Algérie est riche en zones humides, qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Ces milieux jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et constituent également un habitat privilégié pour une flore et une faune importante, particulièrement les oiseaux d'eau migrateurs, dont ils constituent des quartiers d'hiver importants pour de nombreuses espèces (LAZLI, 2011). Dans la mesure où ces zones humides n'ont pas été drainées ou détruites, elles attirent régulièrement un grand nombre d'Anatidés et de Foulques, qui trouvent là, de bonnes conditions pour hiverner (ISENMANN et MOALI., 2001 in SAIFOUNI, 2021).

Aujourd'hui, l'Algérie compte 50 zones humides d'importance internationale, inscrites sur la liste de la convention de Ramsar sur la conservation des zones humides d'intérêt international, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau (ANONYME, 2018).

Les oiseaux d'eau constituent l'une des plus remarquables composantes faunistiques des zones humides. Dans ce contexte, l'Algérie occupe parmi les pays du Paléarctique occidental une place très privilégiée pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs qui empruntent la voie de migration occidentale de l'ancien Monde. Il constitue, à la fois par sa position sur cette voie, et par la grande diversité et surface des zones humides qu'il offre, une importante étape d'escale pour les contingents qui hivernent au sud du Sahara. Il est en outre, une aire d'hivernage favorite et certaines espèces y trouvent leur limite méridionale de distribution (HOUHAMDI, 2002).

L'écologie de ces oiseaux d'eau, leur migration, leur hivernage et leurs rythmes d'activités ont été largement étudiés dans plusieurs quartiers d'hivernage des rives Nord (GOSS- CUSTARD *et al.*, 1977; PIROT *et al.*, 1984; ALLOUCHE *et al.*, 1989). Au Sud de la Méditerranée, les études commencent à se concrétiser par (JACOB et COURBET, 1980 ; BOUMEZBEUR, 1993 ; HOUHAMDI et SAMRAOUI, 2001, 2002, 2003, 2008 ; QNINBA *et al.*, 2007; HOUHAMDI *et al.*, 2008, 2009; MAYACHE *et al.*, 2008 ; LAZLI *et al.*, 2011 a,

b ; GHERIB & LAZLI, 2016 , 2017 ; LAZLI *et al.*, 2018 ; RIZI, 2018 ; GHERIB *et al.*, 2021) jusqu'à l'heure actuelle. Les études effectuées ont aussi porté sur la reproduction (RIZI *et al.*, 1999 ; Si BACHIR *et al.*, 2000; SAMRAOUI *et al.*, 2007; SAHEB *et al.*, 2009 ; BAKARIA, 2013 ; GHERIB, 2018) et sur le régime alimentaire de ces oiseaux (BOUKHEMZA *et al.*, 2004).

Les Anatidés comprennent plus de 150 espèces réparties dans le monde entier sauf l'Antarctique (CEAEQ, 2005). 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 (EL AGBANI, 1997).

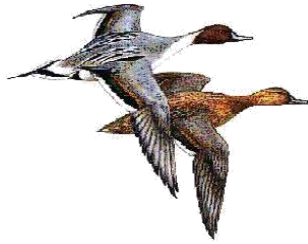
Le marais de la Mekhada (région d'El-Tarf, Algérie) a été classé site Ramsar d'importance internationale en 2002 ; Il est considéré comme un exemple représentatif, rare et unique de type de zone humide naturelle de la région biogéographique méditerranéenne (BOUMEZBEUR, 1993).

Ainsi, nous nous sommes proposés dans cette étude de caractériser la phénologie d'hivernage des Anatidés au marais de la Mekhada à travers l'inventaire des espèces présentes, le suivi de leur dynamique et le calcul d'indices écologiques.

Notre mémoire a été structuré en trois chapitres:

- ✓ Le premier chapitre est consacré à la présentation générale de la zone d'étude et de ses principales caractéristiques (Pédologie, Hydrologie, climatologie.....).
- ✓ Le deuxième chapitre expose les modèles biologiques, la méthodologie appliquée pour le dénombrement des Anatidés et la description des différents espèces observées pendant les sorties ...ainsi que le traitement et l'analyse des données.
- ✓ Le troisième chapitre présente sous forme de tableaux et de figures les résultats obtenus qui sont confrontés aux travaux menés dans la même thématique.

Enfin, le mémoire s'achève par une conclusion qui relate les principaux résultats obtenus, ponctuée de recommandations et perspectives.



CHAPITRE I/ PRESENTATION DU SITED'ETUDE



CHAPITRE I/ PRESENTATION DU SITE D'ETUDE : LE MARAIS DE LA MEKHADA

1. Localisation

Le marais de la Mekhada ($36^{\circ} 48' N$ et $08^{\circ} 04' E$) se situe à 20 km à l'Est de la ville d'Annaba et à 45 km à l'Ouest de la ville d'El Kala (Fig. 1). Il occupe les parties basses de la cuvette de remplissage alluvionnaire de la plaine de la Mafragh. Il est bordé au Nord par des dunes littorales le séparant de la mer Méditerranée et au Sud, par les massifs argileux et forestiers de la Cheffia (DGF, 2003). Il s'étend sur une superficie d'environ 10 000 ha et se classe en deuxième position en Numidie après le Lac Fetzara (15 000 ha). Sa profondeur ne dépasse pas 3 mètres, avec une salinité moyenne de 4,6 g/l (MORGAN, 1982). Cette faible profondeur conduit à des assèchements réguliers durant la période estivale. Cependant, il est connu pour sa végétation très diversifiée recouvrant plus de 90 % du marais (HOUHAMDI, 2002).

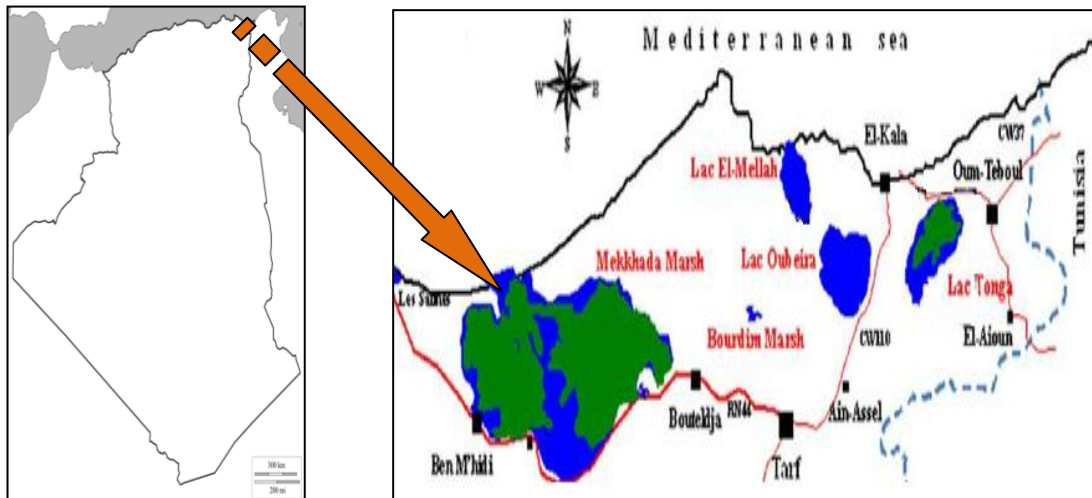


Figure 1 : Situation du marais de la Mekhada (Nord-Est Algérien).



Photo 01 : Marais de Mekhada (© Nafaa et Ouali, 2022)



Photo 02 : Marais de Mekhada (© Nafaa et Ouali ,2022)

2. Pédologie

Le sol constitue une composante fondamentale dans l'étude des écosystèmes. Il présente le point de rencontre entre le monde minéral et le monde du vivant. Il constitue en fait, le siège d'interactions physico-chimiques dont les produits finaux sont les sels minéraux qui sont vitaux pour la biocénose. Il est plus ou moins développé suivant la nature de la roche

mère, la topographie du lieu et les caractères du climat ; parmi ces derniers l'eau joue un rôle prédominant (DUCHAUFOR, 1977).

En général, la végétation reflète en grande partie les propriétés du sol qui la conditionnent et réciproquement le végétal influence, de manière importante, l'évolution du sol et donc oriente la pédogenèse, par le biais de l'humification qui joue un rôle intermédiaire entre le sol et la flore. Ce qui s'exprime par la trilogie : végétation / humus / sol (DUCHAUFOR & TOUTAIN, 1985). Par conséquent, toute modification naturelle ou artificielle du couvert végétal d'un écosystème implique la transformation de l'humus ensuite celle du sol.

L'évolution successive ou simultanée du sol et de la flore vers un climax présente un intérêt non négligeable, dans la mise en évidence de la relation sol / végétation et les interactions qu'ils exercent l'un sur l'autre. Il est donc évident, qu'il est impossible de comprendre le fonctionnement des écosystèmes humides étudiés sans faire appel à l'étude du sol.

Le marais de la Mekhada s'étale au milieu d'étendues argilo-limoneuses de la plaine de Ben M'Hidi empêchant l'infiltration des eaux. Les eaux permanentes de ce marais, estimées à 1, 000 mm par an, se justifient par l'importance de la lame d'eau drainée par deux Oueds importants. Toute cette eau provient de la barrière naturelle constituée par les monts de la Cheffia et de Bouabed au Sud. Notant également, en été, l'alimentation du marais par les eaux douces provenant d'un réservoir naturel important constitué par la zone dunaire.

3. Hydrologie

Le marais de la Mekhada est alimenté par les Oueds Bounamoussa et El Kébir. C'est une zone humide palustre, occupant les parties basses de la cuvette de remplissage alluvionnaire et colluvionnaire de la plaine de la Mafragh. C'est un marais dont les eaux sont douces, à l'exception de sa partie aval, dont les eaux sont saumâtres en raison du contact à l'embouchure avec la mer Méditerranée. C'est une immense zone marécageuse d'une profondeur de 0,5 à 1 mètre. Le marais constitue un réceptacle de sédiments provenant de son bassin versant et joue un rôle de réservoir permettant la maîtrise des crues notamment celles de l'Oued El- Kébir qui sont parfois spectaculaires.

4. Climat

Le marais d'El Mekhada est dominé par un climat méditerranéen à deux saisons prononcées : sèche et chaude de mai à septembre et humide et chaud pendant le reste de l'année.

4.1 La température

La température est un facteur primordial dans la région d'étude, les mois les plus froids sont janvier et février, alors que juillet et août sont les mois les plus chauds, où la température peut atteindre 50°C (HAMZA & MEDJOUEL, 2014).

4.2 Les précipitations

La durée de l'hydropériode dépend des précipitations, le marais étant humide dans la première moitié de l'année et sec pendant au moins trois mois entre juin et novembre (MORGAN, 1982).

Les précipitations sont généralement caractérisées par les pics automnaux, hivernaux et printaniers. Les précipitations mensuelles moyennes de 2006 à 2016 au marais de la Mekhada étaient de $51,84 \pm 9,73$ mm, alors que les moyennes mensuelles les plus élevées (> 75 mm) étaient de novembre à mars, et les moyennes les moins pluvieuses (< 45 mm par mois) d'avril à septembre.

4.3 Le vent

Les vents dominants sur la région d'étude sont globalement modérés à forts en hiver, soufflant une grande partie de l'année. Ils apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique. Le Sirocco souffle principalement en été venant du Sud-est asséchant l'atmosphère et favorise, avec les températures élevées, les incendies de forêts (BENYACOUB *et al.*, 1998 in TIAR, 2014). En hiver, la fréquence des vents dominants se regroupe dans les directions Ouest et Nord-ouest, tandis qu'en été les vents soufflent souvent du Sud vers l'Ouest. Les vents du Nord sont généralement secs alors que les vents du Sud amènent les pluies orageuses et le Sirocco (LE HOUEROU, 2001 in TIAR, 2014).

5. Caractéristiques écologiques

5.1 Flore remarquable

Les caractéristiques lithologiques et climatologiques spécifiques au bassin versant de la Mafragh lui offrent un couvert végétal très varié (GAUSSEN & VERNET, 1950). Les principaux types de végétations caractérisant la région se distinguent comme suit :

- Série du Chêne liège : Occupe la majorité de la surface du bassin versant et s'étale sur toute la région Sud à l'Est ainsi qu'une petite partie au Nord.
- Série du Chêne kermès : Elle n'occupe que la partie Nord centrale du bassin.
- Série du Chêne zeen : Cette végétation n'est concentrée qu'à l'extrémité Sud du bassin signalant d'autres espaces réduits à l'ouest et à l'Est entouré surtout de Chêne liège.
- Série de l'Oléo-lentisque : Végétation définie comme étant de petits arbustes caractérisés beaucoup plus par des oliviers naturels. Cette série n'est pas abondante et elle n'est localisée qu'un peu au Nord –Ouest et très peu au Sud. Elle se répand plus au niveau de la frontière tunisienne à l'extrême Est du bassin.

Végétation hydrophile

Elle n'est limitée qu'à la zone des marécages essentiellement les marais de la Mékhada. En outre, nous signalons la présence de cultures, résultant de l'action humaine, qui se localisent beaucoup plus sur toute l'étendue de la plaine. Cependant, pour certains ingénieurs et techniciens les limites du couvert végétale ont changé et elles ne peuvent rester les mêmes par raison des incendies et des extensions urbaines (LABAR, 2003).

Végétation émergente

La végétation émergente recouvre environ 90% de la surface du marais, représentée essentiellement par les Scirpes. Toutefois, il existe une zone périphérique ouverte, maintenue grâce au pâturage et au centre, une étendue d'eau libre. La végétation émergente comprend des Scirpes (*Scirpus lacustris*, *Scirpus littoralis*, *Scirpus maritimus*), dont l'abondance est largement dominante sur toute l'étendue du marais.

Le Phragmite ou le Roseau commun (*Phragmites communis*) est par contre plus localisé avec la présence des Massettes (*Typha angustifolia*), des Glycéries (*Glyceria fluitans*), du Carex (*Carex sp*) et du Plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*).

Le plan d'eau est légèrement envahi par une riche végétation immergée, que ce soit sur les berges ou dans les plans d'eau ouverts, parmi laquelle on trouve notamment : *Myriophyllum sp.*, *Chara sp.*, *Ruppia sp.*, *Callitriche sp.*, *Zanichellia palustris*. La végétation flottante est représentée surtout par *Ranunculus sp* et *Lemna minor*. Quelques pieds clairsemés de *Tamarix sp* se rencontrent sur des levées de terre.

Deux associations végétales ont été identifiées dans le marais. La première est le *Scirpetum maritimi* dans laquelle deux espèces caractérisent les deux faciès de cette association : le premier à *Scirpus littoralis*, le second à *Juncus maritimus*. La deuxième association est le *Suaedetum fruticosae* à laquelle on lui subordonne deux sous- associations : l'une à *Salicornia fruticosa* et l'autre à *Inula crithmoïdes* (DE BELAIR, 1987) .

5.2 Faune remarquable

Le marais de la Mekhada constitue un site très important pour l'accueil des oiseaux d'eau hivernants (en janvier 1998, on y a compté 44.486 Anatidés et 12.300 foulques macroules *Fulica atra*, sans compter les Ardéidés, les Rallidés et des rapaces rares comme l'Aigle pomarin *Clanga pomarina*.

Il abrite également le 1% interational pour L'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* : 4 nichées observées en 1991 (BOUMEZBEUR, 1993) et pour les espèces suivantes, selon le recensement de janvier 2001: l'Oie cendrée *Anser anser*: jusqu'à 5.000 individus, le Canard siffleur *Anas penelope*: 21.100 individus, le Canard chipeau *Anas strepera*: 1.000 individus. C'est également un site de nidification pour la Foulque macroule *Fulica atra*, la Poule d'eau *Gallinula chloropus*, le Râle d'eau *Rallus aquaticus*, le Blongios nain *Ixobrychus minutus*, le Grèbe castagneux *Tacchbaptus rufficolis*, la Rousserole effarvate *Acrocephalus scirpaceus*, etc. C'est également un site de nidification pour de nombreuses espèces dont l'importance reste sous-estimée. La nidification du Héron garde-boeufs (*Ardea ibis*), de l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), du Héron pourpré (*Ardea purpurea*), du Crabier chevelu (*Ardeola ralloides*), du Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) et de l'ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*), ne fait plus de doute. Leur colonie est localisée au centre du marais (CHALABI, 2008).

Les invertébrés sont représentés notamment par Oligochaeta, Corixidae, Odonates, Coléoptères et des Chironomidae (DE BELAIR, 1990). La présence des espèces *Gammarus*

marinus et *Hydracarina sp.*, suggère l'existence de quelques mares permanentes et l'absence de Gastéropodes est tout à fait remarquable (MORGAN, 1982).

6. Menaces

Ce marais fait face à de nombreux facteurs de dégradation, tels que le rejet des eaux usées des populations des agglomérations environnantes (celle de Sidi Kaci et celle de Bohayret Etoyour), la forte pression de l'élevage bovin, ovin et, secondairement, équin, provoquant un surpâturage à partir de mars-avril, date à laquelle le développement de la végétation s'observe particulièrement.

Par ailleurs, le passage de la route nationale 44 au sud et le chemin de wilaya 109 au nord accentue le dérangement des oiseaux qui se regroupent selon leur écologie le plus souvent au centre, dans les parties Est et Ouest de la zone humide et occasionnellement certaines stations au sud. La présence d'une usine de conserverie de tomates sur l'Oued Bounamoussa au sud-ouest du marais représente un facteur de pollution supplémentaire.

7. Statut de protection

Lors de la réalisation du plan de gestion du Parc National d'El Kala, projet financé par le FEM, il était prévu de rattacher certains milieux intéressants comme le Lac des oiseaux et le marais de la Mekhada au Parc National d'El Kala appelé à s'agrandir en superficie. Malheureusement, ce projet a été clôturé avant le classement de ces zones humides sur la Liste Ramsar. De sorte que maintenant, en application des textes législatifs en vigueur fixant les modalités de classement en parc national et en réserve naturelle (décret N° 87-144 du 16 juin 1987 fixant les modalités de création et de fonctionnement des réserves naturelles), il faudrait procéder au classement du marais de la Mekhada en réserve naturelle de manière à pouvoir le mettre d'office (art.4 du dit décret) sous l'autorité du Parc National d'El Kala. La procédure de classement en réserve naturelle devrait se concrétiser dans les 5 années à venir.

8. Critères justificatifs de classement en site Ramsar

Critère 1 :

De par sa superficie d'une seule traite, de son importance comme site d'hivernage et de nidification, du rôle important et crucial qu'il joue comme site de gagnage et de remise pour les canars et foulques dans le cadre du complexe de zones humides d'El Kala, le marais de la

Mekhada est à considérer comme un exemple représentatif, rare et unique de type de zone humide naturelle de la région biogéographique méditerranéenne (DGF, 2003).

Critère 4 :

Les marais de la Mekhada est spécialement une zone refuge pour au moins l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* qui est à un stade critique de son cycle de vie. Cette espèce a disparu de toute l'Europe, hormis l'Espagne. Dans le Maghreb, elle n'existe plus qu'en Algérie et en Tunisie. L'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* espèce nicheuse à la Mekhada, où 4 nichées y ont été observée en 1991 (BOUMEZBEUR, 1993), est classée sur la Liste Rouge de l'IUCN et considérée comme étant en voie de disparition. Une autre espèce, dont la nidification est sûre bien qu'elle n'ait pas été encore prouvée, c'est le Fuligule nyroca espèce inscrite comme étant vulnérable sur la liste rouge de l'IUCN (DGF, 2003).

Critère 5 :

Le marais de la Mekhada abrite habituellement plus de 20.000 oiseaux d'eau en hiver, le recensement de janvier 2001 fait ressortir plus de 30.000 hivernants (DGF, 2003).

Critère 6 :

Le marais de la Mekhada accueille le 1% international pour 4 espèces : l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, 4 nichées observées en 1991 (BOUMEZBEUR, 1993), l'Oie cendrée *Anser anser*, 5.000 individus en moyenne annuellement, le Canard siffleur *Anas penelope*, 21.100 individus en janvier 2001, le Canard chipeau *Anas strepera*, 2.050 individus en janvier 2001 (DGF, 2003).



CHAPITRE II/ MATERIELS ET METHODES



CHAPITRE II/MATERIELS ET METHODES

1. Matériels de terrain

Pour la réalisation de ce travail, nous avons utilisé le matériel suivant :

- ❖ Un télescope (Konus-Spot 20x60).
- ❖ Une paire de jumelle (x10).
- ❖ Guides d'identification des oiseaux (Guide Heinzel des Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient ; Guide Nature Ulmer 420 espèces).
- ❖ Un carnet de note et un stylo.



Photo 03 : Un télescope (Konus-Spot 20x60)



Photo 04 : Une paire de jumelle (x10)

(© Nafaa et Ouali, 2022).

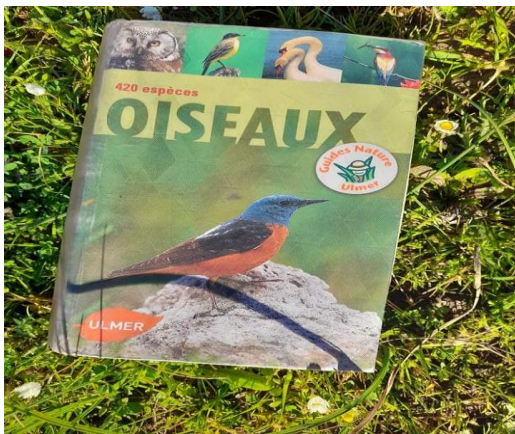


Photo 05 : Guide d'identification des oiseaux



Photo 06 : Carnet de note et stylo

(©Nafaa et Ouali, 2022).

2. Modèles biologiques : les Anatidés

Divisés en 29 ordres, les oiseaux comptent à ce jour un peu moins de 10 000 espèces connues dans le monde (COLLIGNON, 2005), dont ceux inféodés au milieu aquatique. Ces derniers ont en commun une anatomie, une morphologie, une physiologie adaptées à l'eau et des stratégies (de reproduction, d'hivernage et de recherche de nourriture) favorisant leur existence dans ce type d'environnement (TAMISIER & DEHORTER, 1999).

La famille des Anatidés est très diversifiée. Elle se divise en deux sous-familles: les Anserinés, qui regroupent les Cygnes (Cygnini), les Oies et les Bernaches (Anserini) et la sous-famille des Anatinés qui se divise en cinq tribus : les Canards se perchent sur les arbres (Cairinini), les Canards barboteurs (Anatini), les Canards plongeurs d'eau douce (Aythyini), les Canards plongeurs d'eau salée et piscivores (Mergini) et les Canards roux (Oxyurini) (COI, 2009).

Les canards sont non seulement un élément majeur de la biodiversité des zones humides, mais également une ressource cynégétique importante dans le monde. L'identification des Anatinae souvent appelé Canard repose sur plusieurs critères. Ainsi, on peut diviser les canards en deux groupes défini non seulement par leur façon de se nourrir, mais encore par les modifications que celle-ci a imposées à leur anatomie et à leurs allures. On distingue parmi eux, ceux qui « barbotent », ceux qui « plongent » et ceux qui « fourragent » pour s'alimenter. Les Tadornes et les Canards de surface (genres *Anas* et *Aix*) sont des « barboteurs » qui s'alimentent à la surface ou juste en dessous en eaux peu profondes, et les Canards plongeurs (genres *Oxyura*, *Aythya* et *Netta*) se nourrissent principalement en plongeant entre 2 et 5 mètres de profondeur (SCHRICKE, 1982 ; FAO, 2007).

2.1. Les espèces concernées par l'étude

2.1.1 Canard chipeau *Anas strepera*

2.1.1.1 Systématique

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Ansériformes

Famille: Anatidés

Genre : Mareca

Espèce : *Mareca strepera*

Nom d'auteur : Linnaeus, 1758



Photo 07 : Canard chipeau(source: ©oiseaux net)

2.1.1.2 Description générale

Le Canard chipeau est plus petit et plus svelte que le Colvert, avec lequel il s'associe, souvent mais avec un front plus vertical. Les deux sexes ont le miroir blanc, visible surtout au vol à l'angle postérieur de l'aile. Le mâle est gris avec couvertures alaires marron, ventre blanc contrastant avec l'arrière noir, bec gris et pattes jaunes orange). En éclipse il est pareil à la femelle, mais garde les couvertures alaires marron (PETERSON *et al.*, 1989). Il a une envergure de 84-95 cm et une longueur de 46-56 cm (HALKOUM, 2016).

2.1.1.3 Ecologie

Le Canard chipeau se reproduit dans les plaines, près des étangs, lacs et marais d'eau douce bordés d'une importante végétation et pourvus de nombreuses plantes émergentes. Cette végétation sert à protéger le site du nid, à se nourrir et à se cacher des prédateurs. Pendant la migration et en hiver, il se trouve près des marais d'eau douce ou salée, des eaux pourvues de végétation dense, des étangs ou des cours d'eau, et parfois localement dans les estuaires. Au Japon et en Corée, il fréquente régulièrement les rizières (Site web 2).

Son régime alimentaire est majoritairement végétarien. Herbes, végétaux aquatiques et graines, constituent son menu durant la plus grande partie de l'année. A noter que toutes les parties des plantes sont consommées : feuilles, tiges, racines. Pendant la période nuptiale et reproductive, on assiste à une modification importante dans ses habitudes alimentaires :

invertébrés et petits vertébrés peuvent désormais constituer jusqu'à 70% de son régime au moment de la ponte (Site web 1).

Le nid est construit à terre, dans la végétation riveraine épaisse. Le Canard chipeau a une seule couvée annuelle mais en cas de perte de la nichée, les femelles sont capables d'effectuer une seconde ponte de substitution. Vers avril-mai, elle pond entre 8 et 11 œufs dont l'incubation dure de 24 à 26 jours. L'envol des canetons s'effectue à partir de 45 jours (Site web 1).

2.1.1.4 Répartition géographique

L'espèce se reproduit en Amérique du Nord, depuis la Californie, vers le nord jusqu'aux côtes de l'Alaska et plus localement dans l'est. Elle se reproduit également dans le nord et le centre de l'Eurasie, depuis l'Islande jusqu'au nord du Japon, de façon irrégulière au Maroc et en Algérie, et aussi en Turquie et en Iran. Il hiverne souvent dans les mêmes régions, mais il se déplace aussi vers le sud jusque dans le centre-sud et le sud-est de l'Eurasie, ainsi qu'en Afrique du Nord et en Asie du Sud-est. Les populations nord américaines hivernent dans le centre de l'Amérique du Nord et au Mexique.

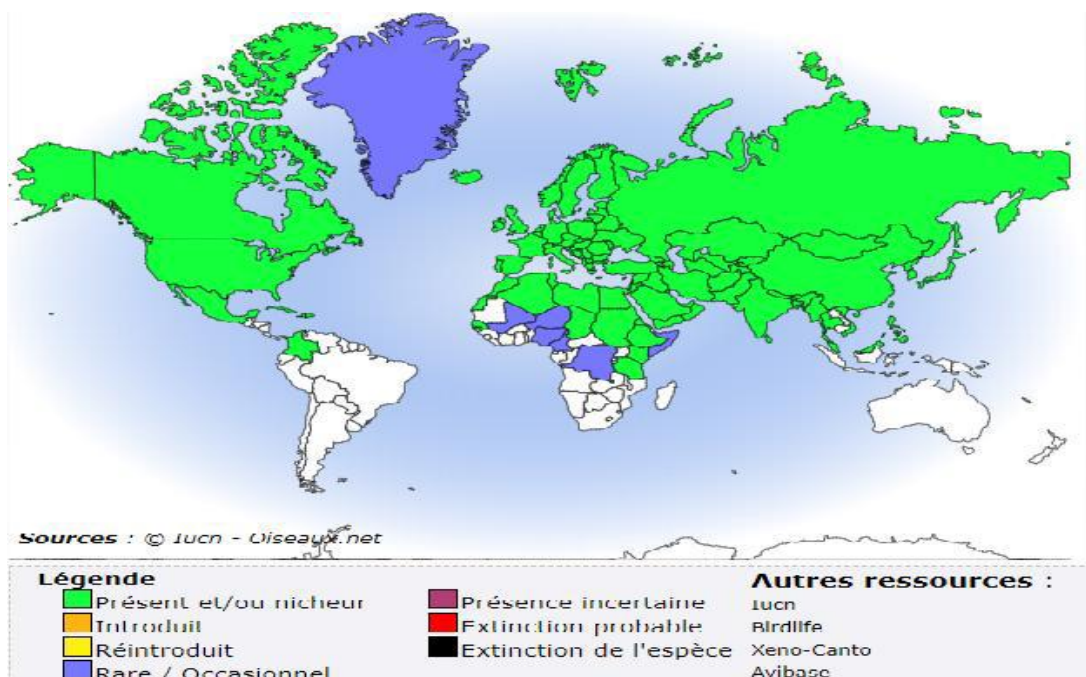


Figure 02 : Aire de répartition du Canard chipeau dans le monde
(Source :© oiseaux.net)

2.1.1.5 Menaces et statut de protection

Le Canard chipeau est menacé par la pollution et les dérangements dans les zones d'eau douce à cause des activités sportives et récréatives. Il subit aussi la prédation par le vison d'Amérique (Neovison vison) et la chasse dans la majeure partie de son aire de distribution. La population globale était estimée à 3 200 000/3 800 000 individus en 2006. La tendance est incertaine, avec quelques populations en déclin, d'autres stables ou en augmentation, et certaines dont la tendance est inconnue. Le Canard chipeau est actuellement considéré comme non menacé (Site web 2).

2.1.2 Canard siffleur *Anas penelope*

2.1.2.1 Systématique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidaes

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas penelope* (Linnaeus, 1758)



Photo 08 : Canard siffleur
(Source : © - oiseaux.net)

2.1.2.2 Description générale

Le canard siffleur est un oiseau grégaire en période inter-nuptiale est très caractéristique, leur dos gris métal, leur poitrine rosée et leur tête brune coupée d'un trait jaune paille ne peut pas tromper. Leur bec gris clair à pointe noire est également caractéristique surtout lorsque celui-ci est en éclipse. On remarquera une bande alaire blanche comme chez tous les canards. Avec une envergure de 75 à 86 cm, de 45 à 51 cm de longueur et un poids de 500 à 900 g (Site web 1).

2.1.2.3 Ecologie

Il se reproduit au bord des marais et des lacs, dans les zones ouvertes ou légèrement boisées. Pendant l'hiver, il se déplace souvent vers les marais côtiers, les estuaires et les baies

abritées. Il fréquente aussi les prairies saisonnièrement inondées et les herbages autour des estuaires.

L'espèce se nourrit principalement de matières végétales et consomme une grande variété de feuilles, tiges, racines, graines et algues. Quelques insectes sont capturés en été. Elle se nourrit en broutant sur le sol, mais aussi en barbotant en eau peu profonde, en submergeant parfois la tête et le cou pour atteindre la nourriture sous l'eau. En eau plus profonde, elle bascule le corps vers l'avant, mais assez rarement. Il lui arrive quelquefois de voler de la nourriture aux autres espèces, notamment les oies et les Gallinules. Elle se nourrit aussi bien de jour que de nuit.

La saison de reproduction commence en avril/juin, mais elle varie en fonction de la distribution, avec des nids en avril en Ecosse, mais seulement fin mai dans le nord de la Russie. Le Canard siffleur nidifie en couples isolés ou en petits groupes avec les nids à moins de cinq mètres les uns des autres. Le nid est sur le sol, caché sous la végétation épaisse. C'est une dépression tapissée d'herbes et d'une quantité importante de duvet. Il est habituellement situé près de l'eau, mais il peut aussi se trouver plus loin, jusqu'à 250 mètres de la rive. La femelle dépose 8-9 œufs blanchâtres ou blanc-crème. Elle incube seule pendant 24-25 jours. A la naissance, les poussins ont du duvet brun clair dessus et plus clair en dessous. Ils ont le bec gris, les yeux bruns, les pattes et les doigts brun olive. Ils quittent le nid très vite après l'éclosion et restent avec la femelle jusqu'à leur envol, environ 40-45 jours après la naissance. Cette espèce produit une, quelquefois deux couvées par saison, et une couvée de remplacement plus petite sera déposée en cas de perte de la première. Le Canard siffleur ressemble beaucoup au Canard à front blanc ou Canard d'Amérique (*Anas americana*), et les deux espèces s'hybrident régulièrement. Les mâles se rassemblent pour muer au début de la reproduction, et les femelles élèvent les jeunes seules.

2.1.2.4 Répartition géographique

Le Canard siffleur niche au nord de l'Europe et de la Grande Bretagne, dans les étangs des landes humides, lacs forestiers bien plus répandus en hiver dans les estuaire, marais et zones herbeuses proches des réservoirs et des gravières inondées (ROB et *al.*, 2005 in BELLAA et HEZAM, 2015).

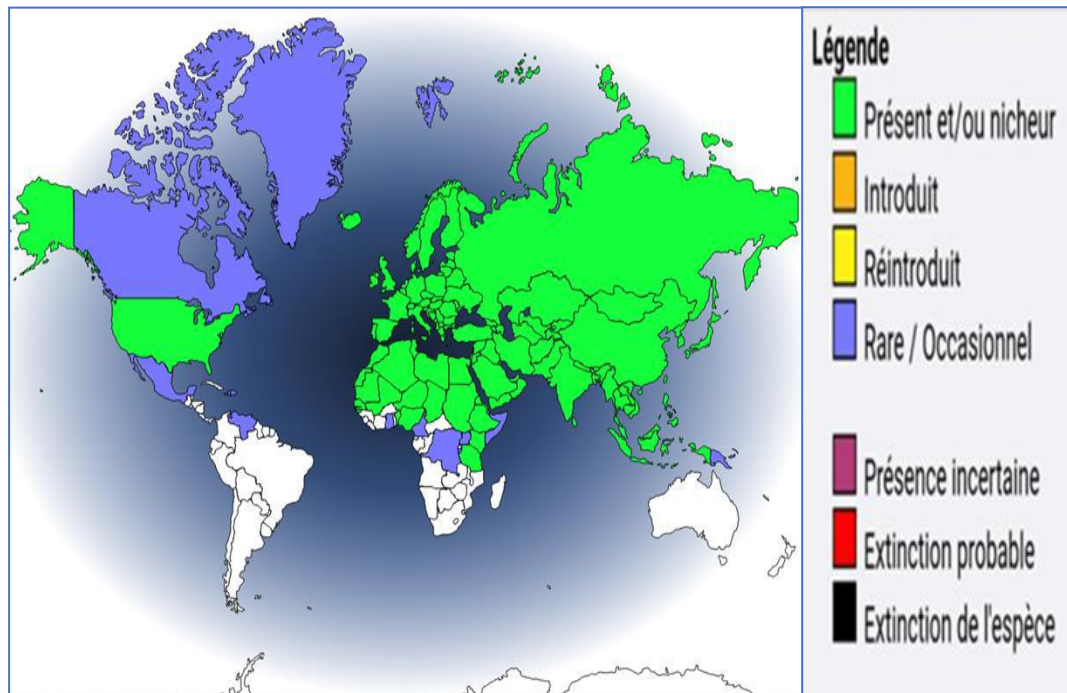


Figure 03 : Carte de distribution du Canard siffleur dans le monde

(Source : © oiseaux.net)

2.1.2.5 Menaces et statut de protection

Le Canard siffleur est vulnérable à la prédation par les Corvidés et les Mustélinés, entraînant l'abandon du nid. Mais cette espèce est également menacée par l'augmentation des activités récréatives sur les plans d'eau, le drainage des zones humides, la pollution, l'invasion de l'habitat par certaines plantes à cause de la réduction du bétail dans les prairies, et aussi par la chasse au Royaume Uni et en Iran. La population globale était estimée à 2 800 000/3 300 000 individus en 2006. Cette population semble décliner, sauf en Amérique du nord où elle augmente. L'espèce est actuellement considérée comme non menacée.

2.1.3 Canard colvert *Anas platyrhynchos*

2.1.3.1 Systématique

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Ansériformes

Famille : Anatidés

Genre : *Anas*

Espèce : *Anas platyrhynchos*

Nom d'auteur : Linnaeus, 1758.

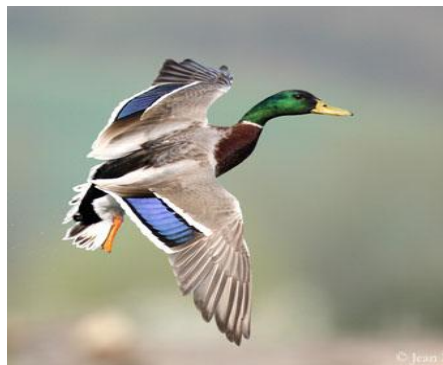


Photo 09 : Canard colvert
(Source : © oiseaux.bird)

2.1.3.2 Description générale

Le canard colvert pèse de huit cent gramme (800 g) à un kilo quatre cent gramme (1,4 kg) pour le mâle et pour la femelle entre sept cent gramme (700g) et un kilo trois cent gramme (1,3 kg). Il a une taille de cinquante sept centimètres (57 cm) à soixante et un centimètres (61 cm) et une envergure de quatre vingt centimètres (80 cm) à quatre vingt quinze centimètre (95 cm). Il ne plonge que la tête dans l'eau : il barbote à la manière typique des canards de surface (GOYON DEMONTEIL, 2004).

Le dos et les ailes sont brun grisâtre, celles-ci sont rehaussées d'un miroir (tache carrée sur l'aile plus brillante que le reste du plumage) et violacées aux extrémités. La queue blanchâtre, agrémentée de noir sur ses deux faces, est ornée de deux plumes noires retroussées sur la ligne médiane de sa face supérieure, cette particularité permet de discerner un mâle reproducteur. Il a le bec jaune, et les pattes orangées (GOYON DEMONTEIL, 2004).

Le plumage de la femelle est beaucoup moins coloré. Le dos de celle-ci est tacheté de brun et sa poitrine, fortement rayée, est chamois et brun foncé. On reconnaît le canard colvert femelle surtout au miroir (tache brillante sur l'aile, près du corps) bordé de blanc, semblable à celui du mâle. Les pattes sont orangées, tout comme le bec, lequel est parfois tacheté de noir (POTIEZ, 2002). Les mâles en plumage nuptial ne peuvent être confondus avec des oiseaux sauvages de la zone considérée, de par leur taille et la coloration de leur plumage. Les femelles de canard colvert peuvent être confondues avec les femelles de Canard chipeau (*Anas strepera*), mais un peu plus petites et plus grises (GUILLEMAIN, 2010).

2.1.3.3 Ecologie

Le Canard colvert est inféodé à une large gamme d'habitats humides à l'échelle de la planète. En effet, il fréquente les rivières plus ou moins larges, les étangs, les lacs et les mares (même en plein bois) et les marais d'eau douce ou saumâtre. Très sociable, il vit en couple et en bandes plus ou moins importantes et se mêle souvent à d'autres espèces. Il devient très familier sur les plans d'eau des parcs alors qu'il est normalement craintif et d'une méfiance extrême. Ses mœurs sont essentiellement nocturnes. A la tombée de la nuit, les canards colvert quittent en bandes le grand plan d'eau où ils ont passé la journée, pour gagner leur zone d'alimentation (petits plans d'eau, champs).

Le Canard colvert est essentiellement granivore en hiver, consommant principalement des graines de la famille *Potamogetonaceae* (*Potamogeton* spp), la famille des *Cyperaceae* (*Scirpus* spp., *Carex* spp.) et la famille des Poacées (*Hordeum* spp). Dans certaines zones, il s'alimente de graines de plantes cultivées telles que le blé ou le riz. En été, la part de proies animales (invertébrés, têtards, même petits poissons) augmente de manière importante dans son régime, les invertébrés étant particulièrement très consommés par les canetons. Le colvert ne plonge pas pour s'alimenter, et est donc limité à des profondeurs inférieures à quarante cinq centimètres (45 cm) (la profondeur maximum qu'il peut atteindre lorsqu'il s'alimente en bascule). Leur régime, qui change par saison, âge et disponibilité, se compose de crustacés, d'annélides, d'amphibies, de racines, de tubercules, de feuilles, de graines et de bourgeons, de mollusques (WHITE *et al.*, 1993 ; RODRIGUES *et al.*, 2002 ; MICHAUD, 2005 ; GUILLEMAIN, 2010 ; SÖDERQUIST, 2012 ; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2014).

Chez le Colvert, les pontes peuvent représenter une part importante de la production annuelle, contrairement aux autres canards dont la période de ponte est plus courte et plus tardive, donc moins dépendante des aléas climatiques de fin d'hiver et du début de printemps. Le nid est construit par la femelle, qui est aussi la seule à couvrir et à s'occuper des jeunes. Elle choisit un endroit parfois assez loin du bord de l'eau : îlot d'un étang, touffe de jonc, arbre creux ou sommet d'un arbre étêté. Les colverts ne font en général qu'une seule nichée (des pontes de remplacement existent en cas d'échec), composée de huit (8) à douze (12) œufs (extrêmes: quatre (4) à dix-huit (18), les pontes de remplacement sont en général plus petites : cinq (5) à neuf (9) œufs). L'éclosion a lieu après vingt huit (28) jours de couvaie. Comme la couvaie débute à la ponte du dernier œuf, l'éclosion est à peu près simultanée, en général en moins de vingt quatre heures (24 h). Les poussins, nidifuges, s'alimentent seuls mais sont

généralement protégés par la femelle jusqu'à leur envol qui survient à environ deux (2) mois (soit entre début juin et fin septembre en France). La maturité sexuelle est atteinte dès la première année (POTIEZ, 2002 ; GOYON DEMONTEIL, 2004 ; GUILLEMAIN, 2010 ; SÖDERQUIST, 2012 ; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2014).

2.1.3.4 Répartition géographique

Le Canard colvert fréquente les régions étendues de l'hémisphère nord (TAMISIER & DEHORTER, 1999), excepté dans la toundra, les hautes montagnes et les déserts. L'espèce a été introduite en Australie et en Nouvelle Zélande. Il est presque cosmopolite et largement répandue en Eurasie et Amérique du Nord (BRICHETTI & PIERANDREA, 2000). En Algérie, le Canard colvert est une espèce nicheuse dans la Numidie (SAMRAOUI & DE BLAIR, 1998 ; ISENMANN & MOALI, 2000). Il fréquente préférentiellement les zones humides dulittoral (HOUGHAMDI, 2002). C'est une espèce qui regroupe des individus sédentaires et d'autres migrateurs (ISENMANN & MOALI, 2000).

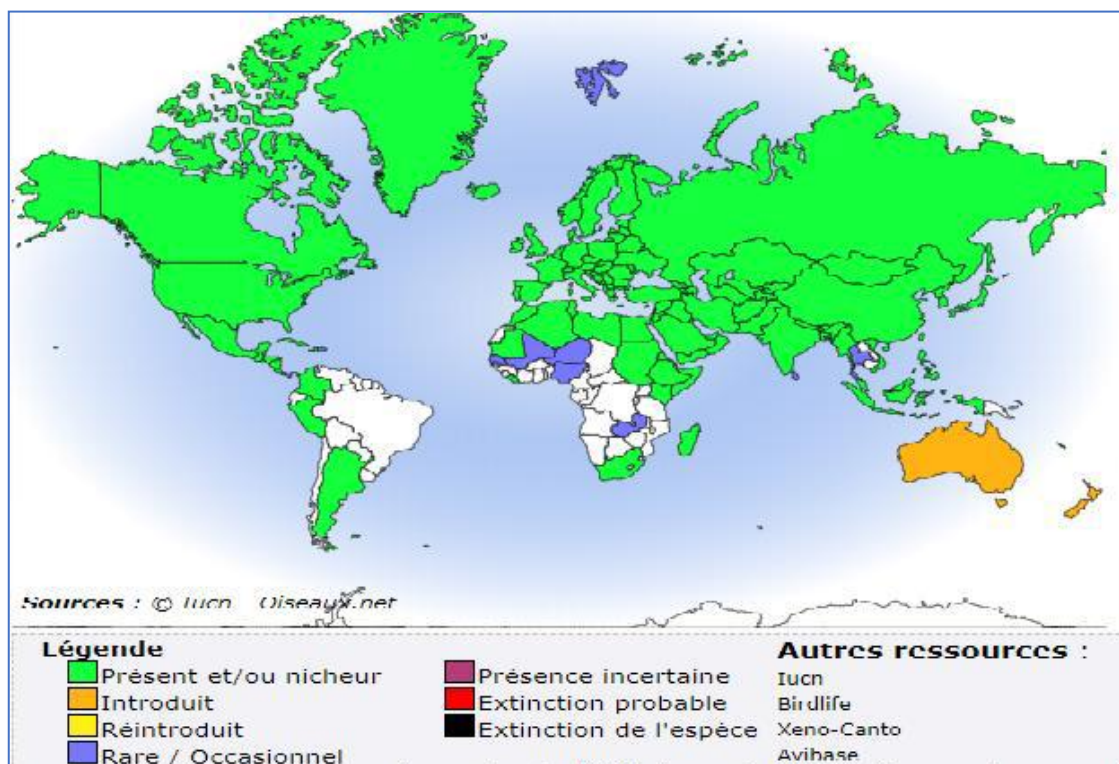


Figure 04 : Aire de répartition du Canard colvert dans le monde
(Source : © -Oiseaux.net)

2.1.3.5 Menaces et statut de protection

Les menaces qui touchent le Canard colvert sont résumées dans les cinq grands axes suivants :

La perte d'habitats. Malgré la mise en place d'aires protégées, les zones humides ont fortement régressé en Europe depuis cinquante ans. Ceci a pu dans certains cas affecter de manière importante les effectifs de canards colvert à l'échelle locale : si la population globale n'a pas diminué, de profondes redistributions d'effectifs ont eu lieu, avec l'abandon massif de quartiers d'hivernage autrefois importants.

La chasse. Localement, la chasse et le dérangement qu'elle occasionne ont été invoqués pour expliquer les variations d'effectifs des canards de surface. L'effet direct du prélèvement pour la dynamique de population du Canard colvert reste mal connu. En particulier, il reste à déterminer dans quelle mesure, le prélèvement par la chasse a un effet compensatoire ou additif sur la mortalité naturelle.

Les lâchers d'individus. Le Canard colvert est la seule espèce de canards de surface pour laquelle un grand nombre d'individus élevés en captivité ou semi-captivité, est relâché à des fins cynégétiques.

Le saturnisme. Maladie liée chez les oiseaux à l'ingestion de plomb, peut constituer un facteur de mortalité supplémentaire pour l'espèce.

La prédation. Les mammifères constituent la cause principale de la destruction des nids en Amérique du Nord, suivie par les perturbations humaines et les conditions météorologiques défavorables.

Le statut de conservation du Canard colvert est plutôt favorable, tant en France qu'au niveau européen (BirdLife International, 2004 ; Wetlands international, 2006). Cette espèce est classée LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge de l'UICN (UICN *et al.*, 2011).

2.1.4 Canard pilet *Anas acuta*

2.1.4.1 Systématique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Anas*

Espèce: *Anas acuta* (Linnaeus, 1758)



Photo 10 : Canard pilet

(Source : © - oiseaux.bird)

2.1.4.2 Description générale

Ce canard a une tête allongée, un long cou blanc et une longue queue de 6 à 10 cm. Il donne l'impression d'être plus long que le canard colvert alors que les mâles ne mesurent que 65 et 75 centimètres, les femelles étant plus petites (50 à 55 cm), son envergure par contre est analogue avec de 80 à 95 centimètres. Le poids de l'adulte est compris entre 600 à 1 050 grammes contre plus d'un kilogramme pour les colverts (Collignon, 2005). Sa longue queue est effilée noire et jaune crème, noire sur le dessus. Le bec est assez long et étroit. Un miroir vert bronze orne la partie centrale de l'aile. Le ventre est blanc. Comme pour les autres anatidés, il existe un fort dimorphisme sexuel.

2.1.4.3 Ecologie

Le Canard pilet choisit pour s'installer durant la période de reproduction des paysages dégagés : des zones de toundra humide peu profonde avec peu de végétations, des marécages, des lacs eutrophiques bordés de laîches (*Carex sp.*), de joncs (*Juncus sp.*) et autres prêles (*Equisetum*), et des prairies de bord de mer dans les zones boréales et tempérées. L'oiseau a tendance à éviter les rivières avec du courant et les étendues d'eau bordées de forêts denses ou de végétations trop hautes. Dans tous les cas, les zones de nidification doivent constituer des paysages très ouverts (HAGEMEIJER & BLAIR, 1997 ; COLLIGNON, 2005).

HOCHBAUM et BOSSENMAIER (1972) qualifient le Canard pilet d'espèce pionnière, puisqu'il est souvent la première espèce à coloniser des habitats nouvellement créés. Il est également une espèce très sensible car il est l'un des premiers à quitter les habitats en période de sécheresse de même que les milieux modifiés.

L'espèce se nourrit d'une grande variété de plantes et d'animaux (Cramp & Simmons, 1977 ; Johnsgard, 1978). La nourriture animale est constituée essentiellement par des insectes : des Coléoptères (*Dytiscus*), des Diptères (surtout des moucheron de Chironomidés), des Trichoptères (larves de *Phryganea*), des Odonates (larves de libellules), des Orthoptères (sauterelles) ; également des mollusques (*Hydrobia* et *Planorbis*), des annélides (sangues) et des crustacés (crevettes *Artemia*, copépodes, phyllopoies et ostracodes). Il se nourrit très rarement des poissons. Quant aux végétaux, le pilet apprécie les graines, les tubercules et les rhizomes des espèces suivantes : des plantes aquatiques *Potamogeton*, *Elodea*, *Vallisneria* ; des laïches *Carex* sp. ; des Rumex (*Rumex* sp.) ; des renouées (*Polygonum* sp.) ; des herbes comme la glycérie (*Glyceria*) ; des cochlériacées (*Cochleria* sp.), des fougères aquatiques (*Pilularia* sp.), des spergules (*Spergularia* sp.), des cératophyles (*Ceratophyllum* sp.) ; des céréales, du riz et des pommes de terre. Il se nourrit aussi d'algues variées et de zostères (*Zostera* sp.) (CRAMP & SIMMONS, 1977 ; COLLIGNON, 2005).

En période de reproduction, le Canard pilet s'installe aux abords de grands plans d'eau peu profonds bordés de roselières mais également dans les zones prairiales parsemées de fossés inondés. La maturité sexuelle apparaît à l'âge d'un an en règle générale (DEMENT'EV & GLADKOV, 1952 ; CRAMP & SIMMONS, 1977 ; BEZZEL, 1985). La ponte est de sept à neuf œufs est déposée à partir de mai et couvée par la seule femelle pendant 22 à 23 jours. Des jeunes non volants sont observés entre mi-mai et début août. Les oiseaux sont volants à 40-45 jours. Les envols les plus précoces interviennent à la fin juin, la majorité d'entre eux survivant en juillet ; on en note jusqu'en août. La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ 27 ans.

2.1.4.4 Répartition géographique

Le Canard pilet est l'un des Anatidés qui présente une aire de distribution parmi les plus étendues au sein du Paléarctique. Nicheur des hautes latitudes, il hiverne aussi bien en Europe de l'Ouest qu'en Afrique subsaharienne (BENSIZERARA, 2014) En hiver, la distribution de l'espèce s'étend de l'Europe de l'Ouest à la zone sahélienne de l'Afrique sur

les trois grands bassins hydrographiques du Tchad, du fleuve Niger et du Sénégal . Les oiseaux ne semblent pas montrer une grande fidélité à leurs quartiers d'hivernage et des individus ayant hiverné en Europe une année, peuvent être retrouvés l'année suivante en Afrique et inversement. En Afrique, les effectifs sont plus ou moins abondants sur les quartiers d'hivernage en liaison avec les précipitations et les niveaux d'eau (BOUKROUMA, 2013).

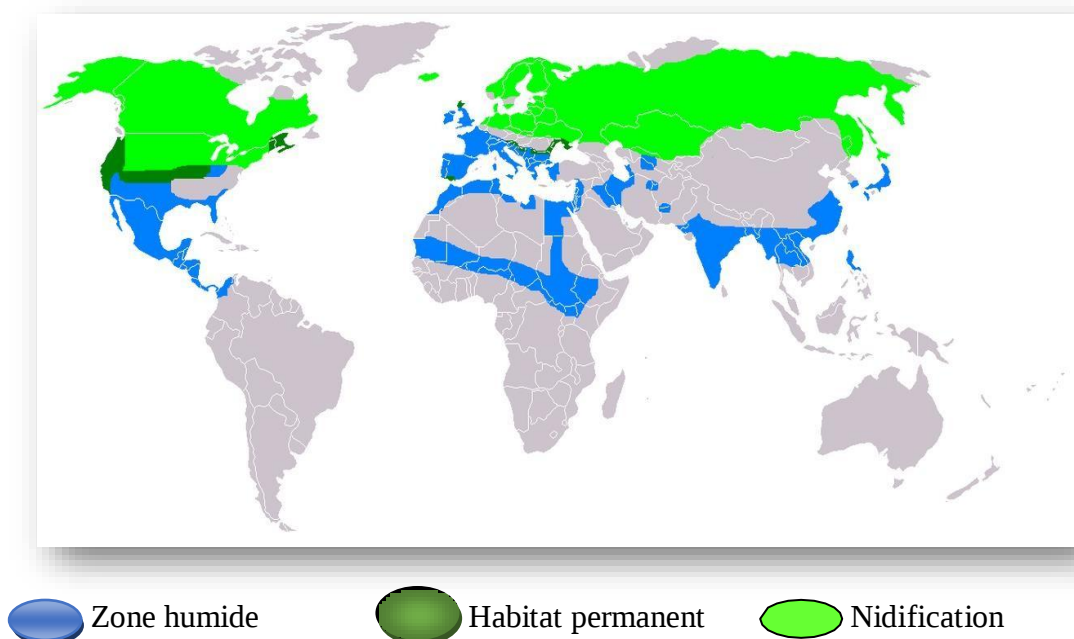


Figure 05 : Répartition géographique du Canard pilet (BOUKROUMA, 2012)

2.1.4.5 Menaces et statut de protection

Les menaces qui touchent le Canard pilet sont résumées dans les grandes causes suivantes :

- ❖ Des maladies qu'elles soient d'origine virale, bactérienne ou parasitaire affectent le pilet. En voici quelques exemples (du CHEYRON de BEAUMONT, 1993) :
 - **Le botulisme** : est dû à l'ingestion de toxine botulinique produite par *Clostridium botulinum* qui se multiplie dans les matières organiques dans les milieux saumâtres et vaseux en période chaude de l'année. Le pilet apparaît comme étant le plus touché avec les sarcelles (*A. crecca* et *A. querquedula*) car ils ingèrent plus volontiers les larves de mouches (*Phaenicia*, *Camphora*...) véhiculant cette toxine.

- **L'aspergillose** : *Aspergillus fumigatus* est un champignon que l'on trouve essentiellement sur des substances organiques moisies. Davantage présent dans les élevages, des cas ont quand même été rapportés sur des colverts (*A. platyrhynchos*), des souchets (*A. clypeata*) et des pilets.
- **Les parasites externes** : les poux mallophages (*Dermanyssus gallinae*), les puces (*Ceratophylus garei*) et les trombiculidés (*Trumbicula autumnalis*) sont les plus fréquemment observés. Ces indésirables détruisent le plumage par morsure ou par piquûre.

❖ **La chasse** : On peut recenser deux modes de chasse principaux :

- **La chasse « à la passée »** : cette chasse est pratiquée plutôt le soir, avant la tombée de la nuit. Les oiseaux sont chassés en vol, à un moment où il se déplace entre leurs remises et leurs sites de gagnage.
- **La chasse à la hutte** : c'est une chasse en poste fixe, la hutte, et la technique consiste à faire poser les pilets sur une mare artificielle ou naturelle. Les oiseaux sont tirés posés de la fin d'après midi au début de la matinée suivante.

Le Canard pilet est chassable dans la plupart des pays de l'Europe et dans certains pays d'Afrique. Son statut légal est régi par plusieurs conventions et directives. Ces dernières concernent la conservation des oiseaux ainsi que leurs œufs, nids et habitats et impose aux états membres de prendre des mesures nécessaires pour maintenir les populations d'oiseaux à un niveau qui correspond aux exigences écologiques, scientifiques et culturelles (COLLIGNON, 2005).

2.1.5 Canard souchet *Spatula clypeata*

2.1.5.1 Systématique

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Ansériformes

Famille : Anatidés

Genre : *Spatula*

Espèce : *clypeata*

Nom d'auteur : Linnaeus, 1758



Photo11 : Canard souchet

(Source : © - oiseaux.bird)

2.1.5.2 Description générale

C'est un Canard de surface avec un grand bec, allongé, aplati et élargi à son extrémité en manière de cuillère. Chez le mâle en plumage nuptial, le dessus est noir et blanc, la tête verte brillante contraste avec le ventre et les flancs marron. La poitrine est blanche et les couvertures alaires bleues pâle. L'oeil est jaune d'or chez le male adulte, marron chez la femelle, ce qui permet de différencier facilement le sexe des oiseaux en l'absence de critères discriminants sur le plumage des individus en mue. Les pattes sont oranges.

La femelle est beaucoup plus terne, de couleur brunâtre avec le croupion plus clair, elle est munie du même bec que le mâle. Le dessus de l'aile est gris avec un miroir gris verdâtre, le dessous est blanc avec un bord postérieur gris. Le jeune ressemble à la femelle mais avec le dessus plus uniforme et le ventre plus strié. La mue complète intervient entre mai et novembre mais peut se prolonger jusqu'au printemps chez les jeunes.

2.1.5.3 Ecologie

En période de reproduction ce canard niche dans un habitat caractérisé par un faible niveau d'eau et une végétation aquatique riche et diversifiée, ainsi, il recherche les mares, les bordures d'étangs, les marais ou encore les prés inondés et les lagunes. En période d'hivernage, toutes sortes de plans d'eau sont fréquentés, pour autant que ceux-ci ne soit pas profonds, de même que les estuaires et les lagunes littorales. En migration, il est parfois possible d'observer des canards Souchet en mer (VALLANCE, 2007).

Le Canard souchet se nourrit, surtout la nuit. Il attrape la nourriture en filtrant l'eau ou la surface de la vase avec son large bec doté de fines lamelles (SVENSSON *et al.*, 1999). Son régime alimentaire se compose de plancton, d'insectes aquatiques sous forme imago ou larvaire, de crustacés, de mollusques et d'éléments végétaux notamment de graines mais aussi de petit poissons. Ils tirent profit de la nourriture remontée à la surface par d'autres oiseaux d'ailleurs ce sont les seuls oiseaux aquatiques à nager en rond autour d'une zone pour créer des remous afin de faire remonter de la nourriture.

La reproduction commence en mi-avril et se termine fin août, la cane pond 9 à 11 œufs gris verdâtre dans un nid situé au sol couvert par la végétation riveraine. L'incubation dure 23 jours environ, les canetons nidifuges prennent leur envol à l'âge de 40-45 jours. La maturité sexuelle survient à 1 an. A peu près la moitié des couvées arrivent à terme, et sur celles-ci environ 75% des œufs éclosent mais seulement 17,5% des canetons atteindront l'âge d'envol (VALLANCE, 2007).

2.1.5.4 Répartition géographique

Le Canard souchet présente une aire de reproduction s'étendant de l'extrême nord de l'ancien et du nouveau monde, jusqu'aux rives de la Méditerranée, entre les 45° et 65° de latitude Nord. En période hivernale, les oiseaux se distribuent de l'Europe de l'Ouest à l'Afrique de l'Ouest. Ceux qui hivernent dans le bassin Méditerranéen viennent d'Europe centrale, de l'Est de la partie européenne de l'ex-URSS et de Sibérie occidentale. De nombreux oiseaux ne font que transiter en Nord de la Méditerranée avant de rejoindre leurs quartiers d'hivernage qui incluent le delta du fleuve Sénégal (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1991). Du côté européen, il niche dans les zones les plus septentrionales et migre jusqu'en Afrique subtropicale pour hiverner. Les populations du nord-ouest et du centre de l'Europe sont stables, même si d'importantes variations sont observées suivant les hivers tandis que les populations du bassin méditerranéen sont en déclin.

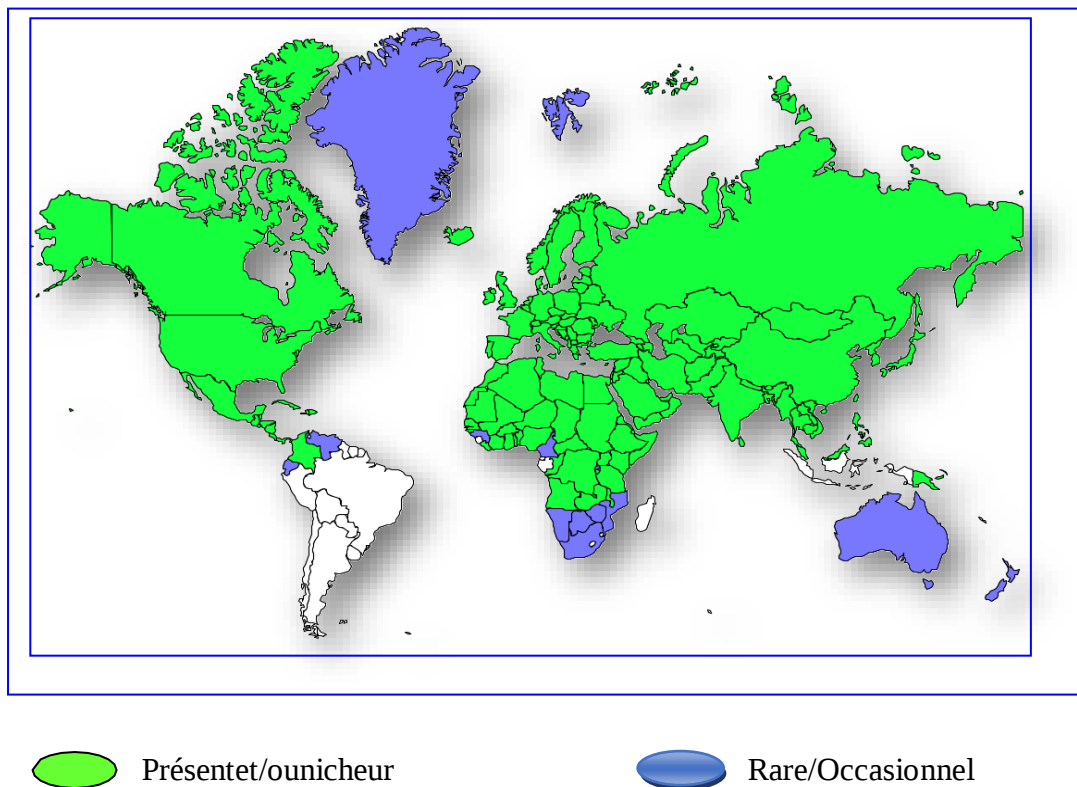


Figure 06: Répartition géographique du Canard souchet

(Source : © -Oiseaux.net)

2.1.5.5 Menaces et statut de protection

Le Canard souchet est relativement répandu et localement abondant dans sa vaste distribution, mais il est menacé par la perte de l'habitat en Grande Bretagne et en Irlande, par la prédation par Neovison vison, et par l'ingestion de plomb de chasse en France et en Espagne. Il est chassé en Amérique du Nord et en Iran.

La population globale était estimée à 5 500 000/6 000 000 individus en 2006. Cette population semble décliner lentement, mais actuellement, le Canard souchet n'est pas encore considéré comme étant menacé.

2.1.6 Oie cendrée *Anser anser*

2.1.6.1 Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : Anser

Espèce : *Anser anser* (Linnaeus, 1758)



Photo 12 : Oie cendrée

(Source : ©- oiseaux.bird)

2.1.6.2 Description générale

L'Oie cendrée est une espèce de l'Ancien Monde et l'ancêtre de la plupart des oies domestiques. Elle est aussi la plus grande des oies grises. L'adulte a le corps trapu et le plumage gris-brun sur les parties supérieures où les plumes bordées de blanc-crème donnent un aspect barré. Les rémiges sont noirâtres. La queue blanche est arrondie et porte une seule barre noire. Les parties inférieures sont blanchâtres et présentent des petites taches ou des mouchetures brun grisâtre. Les flancs sont plutôt bruns avec des plumes aux liserés pâles. L'abdomen et les couvertures sous-caudales sont blancs. Le dessous des ailes est blanc et gris avec les rémiges plus sombres. La tête et le cou sont brun grisâtre. Selon la sous-espèce, le bec et les pattes sont soit orange chez *Anser anser anser*, soit rose chez *Anser anser rubrirostris*. Les yeux sont brun foncé entourés d'un cercle oculaire orange ou rose selon la race. Les deux sexes sont semblables. L'oie juvénile présente habituellement des parties supérieures plus irrégulièrement barrées et un plumage plus terne.

2.1.6.3 Ecologie

L'Oie cendrée fréquente les zones humides avec des terres découvertes, près des prairies ou avec des bordures végétales. Pendant l'hiver, cette espèce se trouve dans les marécages et les zones cultivées dans les campagnes ouvertes, et aussi sur les lacs et les lagunes.

Elle se nourrit principalement de plantes, feuilles, herbes, racines, fruits et jeunes pousses. En hiver, elle consomme des céréales, des pommes de terre et des légumes. Son bec typique lui permet de brouter l'herbe sur le sol et de sonder la vase des marais pour atteindre les racines et les tubercules.

La saison de reproduction démarre en mars-avril. L'Oie cendrée nidifie souvent en colonies lâches. Le nid construit par le couple peut être placé sur le sol ou parfois dans un arbre. C'est une coupe peu profonde faite de tiges de roseaux et d'herbes, dont l'intérieur est tapissé de duvet. Quand le nid est au sol, il est en général caché dans les roselières. La femelle dépose 4 à 6 œufs. L'incubation dure environ 27-28 jours. Les poussins sont nidifuges, couverts de duvet vert-olive brunâtre sur le dessus et jaune en dessous. Ils sont emplumés au bout de 50 à 60 jours après la naissance. Ils obtiennent leur maturité sexuelle vers l'âge de 2 ou 3 ans.

2.1.6.4 Répartition géographique

L'Oie cendrée est une espèce de l'Ancien Monde, mais quelques populations férales et des oies domestiques sont présentes en Amérique du Nord. La race « *A. anser anser* » se trouve en Islande, au Nord et au Centre de l'Europe. La race « *A. anser rubrirostris* » se trouve en Turquie et en URSS jusqu'au Nord-est de la Chine.

Il y a quelques populations sédentaires mais la plupart d'entre elles se déplacent vers le sud pour hiverner sous des latitudes plus clémentes. De nombreux oiseaux hivernent en Espagne, et surtout dans les zones humides de Doñana en Andalousie. D'autres mouvements ont lieu en fonction de l'étendue des glaces au cours des hivers les plus rudes.

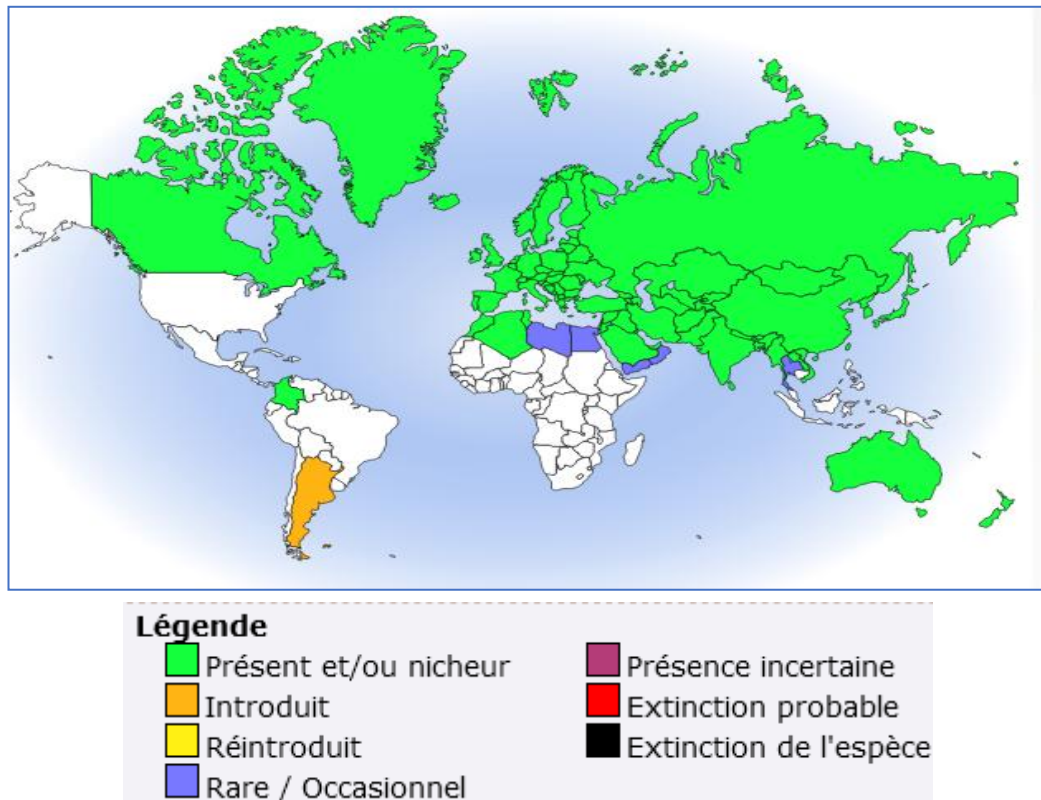


Figure 07 : Répartition géographique de l'Oie cendrée dans le monde

(Source : © -Oiseaux.net)

2.1.6.5 Menaces et statut de protection

L'Oie cendrée n'est pas une espèce menacée actuellement. Cependant, le drainage des zones humides et la pression due à la chasse ont causé plusieurs déclin. De plus, ces oies endommagent les récoltes, ce qui entraîne des conflits avec les agriculteurs. Plusieurs réintroductions ont été menées avec succès dans quelques pays.

2.1.7 Fuligule nyroca *Aythya nyroca*

2.1.7.1 Systématique

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Ansériformes

Famille : Anatidae

Genre : *Aythya*

Espèce : *Aythya nyroca*

Nom de l'auteur: Guldenstadt, 1770

[Cramp & Simmons (1977-1994)]



Photo 13 : *Fuligule nyroca*

(Source : © oiseaux.net)

2.1.7.2 Description générale

Le *Fuligule nyroca* est un canard plongeur de couleur générale brun acajou, bien que le dos soit de teinte plus sombre. La femelle adulte est plus brune et plus terne que le mâle qui est brun chaud avec des reflets roussâtres. Les deux sexes ont le ventre blanc. De blanc chez cette espèce, on note également les sous-caudales qui se détachent bien du reste du corps à distance, mais aussi les barres alaires larges, bien visibles quand l'espèce est en vol. La zone blanche est alors à peu près identique en surface au brun de l'aile. Le mâle adulte possède un œil blanc (iris) ; celui de la femelle est brun noir. Le bec plutôt fin et droit est de couleur grise, avec un court ongle noir à son extrémité (MEEDDAT - MNHN, 2009).

2.1.7.3 Ecologie

En hiver, l'espèce fréquente volontiers les grands plans d'eau, les lacs de barrages, les réservoirs, voire même des mers intérieures ou des eaux côtières. En Afrique, elle recherche les grands marais, les zones deltaïques intérieures, les marais d'eau douce côtiers (MEEDDAT MNHN, 2009). En Algérie l'espèce affectionne les vastes pièces d'eau peu profondes, riches en végétation submergée et/ou flottante et bordées d'émergents (*Phragmites*) (METALLAOUI, 2010).

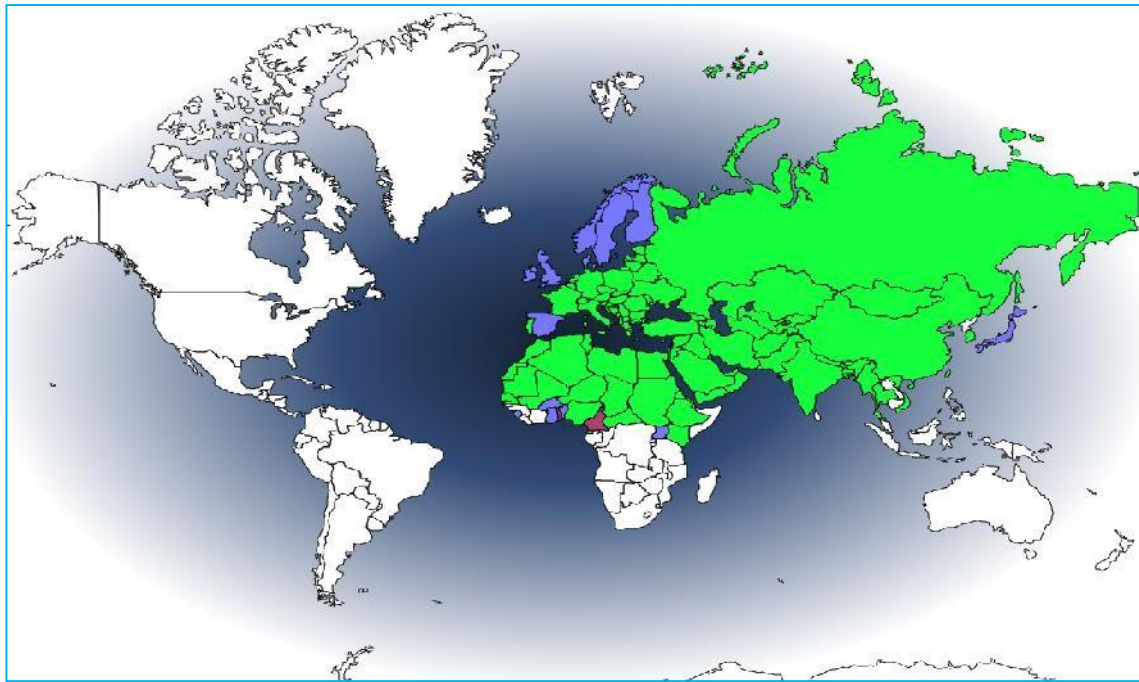
L'alimentation est effectuée principalement dans les eaux peu profondes comprises entre 1 et 3 mètres. L'espèce est omnivore et son alimentation est variable mais l'analyse des contenus stomacaux a révélé la prédominance des graines et d'autres parties des plantes

aquatiques telles que : *Potamogeton sp*, *Carex sp*, *Ceratophyllum*, *Hydrocharis*, *Polygonum*, *Bolboschoenus maritimus*, *Echinochloa*, *Nymphaea alba*, *Chara*, et *Lemna*. Pour ce qui est de proies animales, on trouve de petit poissons des têtards et des grenouilles dont la taille ne dépasse pas les 3 centimètre de long, des Annélides, des Mollusques et des Crustacés ; ainsi que des insectes, surtout des libellules (*Libellula*, *Agrion*), des punaises d'eau, des Phryganeidae, et des Scarabées d'eau (CRAMP & SIMMONS, 1977).

Le Nyroca niche dans des zones humides d'eau douce peu profondes, riches en végétation et en faune. Il est monogame et son association avec son partenaire dure en général une seule saison. La période de reproduction est décalée par rapport aux autres espèces de canards. En effet, les couples se forment tard et arrivent sur les lieux de reproduction au mieux à la mi-mars. Le nid est construit à terre à proximité de l'eau, parfois même sur un îlot de végétation en plein milieu d'un lac. Il n'y a qu'une seule couvée annuelle, totalisant en moyenne entre 7 et 10 oeufs. L'incubation qui dure environ 25 à 28 jours est le domaine réservé de la femelle. L'envol des cannetons n'intervient pas avant 55 jours, date approximative à laquelle, il acquiert leur totale autonomie. La maturité sexuelle est atteinte à l'âge d'un an.

2.1.7.4 Répartition géographique

C'est une espèce parfois citée sous le nom d'*Anas nyroca*. Répartition estivale : de l'Asie centrale jusqu'à la Grèce, le sud-est de l'Espagne et en Afrique du Nord. Répartition hivernale jusqu'en Inde, nord de l'Indochine, sud du Sahara. Dans le bassin méditerranéen, les populations de *Fuligule nyroca* sont subdivisées en deux catégories : une population eurasiennne située dans la rive Nord, la seconde se concentre surtout dans les pays du Maghreb et le Sahel (GREEN *et al.*, 1998 & 1999 & 2002 ; GREEN & EL HAMZAOU, 2000 & 2006 ; ROBINSON & HUGHES, 2002).



Légende

- | | |
|--|---|
| ■ Présent et/ou nicheur | ■ Présence incertaine |
| ■ Introduit | ■ Extinction globale |
| ■ Réintroduit | ■ Extinction de l'espèce |
| ■ Rare/Occasionnel | |

Figure 08 : Aire de répartition du *Fuligule nyroca* dans le monde
(Source :©-Oiseaux.net)

2.1.7.5 Menaces et statut de protection

Actuellement, le *Fuligule nyroca* *Aythya nyroca* est classé par l'IUCN comme espèce quasi-menacée (Near Threatened) (Birdlife International, 2004 ; IUCN, 2006). Il a également été présenté comme une espèce prioritaire dans quatre importants traités internationaux de conservation : Directive Oiseaux, la Convention de Berne, la Convention de Bonn et l'accord des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) (ROBINSON & HUGHES, 2003). En Algérie, l'espèce est protégée par le décret N°83-509 du 20 août 1983 et l'ordonnance N° 06-05 du 15 juillet 2006, relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition (LAZLI, 2011 ; HOUMANI, 2012).

2.1.8 Fuligule milouin *Aythya Ferina*

2.1.8.1 Systématique

Embranchement : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Ansériformes

Famille : Anatidés

Genre : *Aythya*

Espèce : *Aythya Ferina*

Nom de l'auteur : Linnaeus, 1758



Photo 14 : Fuligule milouin
(Source : © - oiseaux.bird)

2.1.8.2 Description générale

Le Fuligule milouin mâle adulte en plumage nuptial a le haut du manteau, le croupion, la queue et la poitrine noirâtres. Le reste du corps est gris pâle avec des vermiculures un peu plus foncées. Sur le dessus des ailes, les couvertures sont d'un gris plus foncé tandis que les rémiges sont plus pâles, plutôt gris argenté, avec des extrémités plus foncées sur les primaires et les secondaires. Le dessous des ailes est blanchâtre. La tête est châtain-roux. Le profil est légèrement concave, donnant à la calotte une forme un peu pointue. Le bec est gris foncé avec une large bande subterminale gris pâle et un ongllet noir. Les yeux sont rouge-orangé vif. Les pattes et les doigts palmés sont gris bleuâtre. Le mâle en plumage d'éclipse ressemble à la femelle, mais il a le corps plus gris qui contraste avec la poitrine sombre. La femelle adulte a le plumage surtout brun grisâtre mais plus foncé sur le dessus. Les ailes sont plus brunes que chez le mâle. La tête est brun terne. On remarque une ligne oculaire gris pâle. Les lores, les joues et la gorge sont également gris pâle avec des motifs variables. Le bec est gris terne ou noirâtre, avec une large bande subterminale gris pâle et une large extrémité noire. Les yeux sont bruns. Les pattes et les doigts sont grisâtres.

Le juvénile ressemble à la femelle adulte mais les parties inférieures sont davantage tachetées. La tête est plus terne et la ligne oculaire est absente. Le plumage du corps présente des vermiculures pâles, tandis que le manteau, la poitrine et les flancs sont gris foncé. La jeune femelle a le manteau uniformément gris-brun, des bordures vert-olive sur les scapulaires et les tertiaires, et les couvertures alaires sont brun grisâtre.

2.1.8.3 Ecologie

Le Fuligule milouin préfère généralement les eaux riches en nutriments et peu profondes, il apprécie particulièrement les marécages, les marais, les lacs et les réservoirs à faible débit et ayant des zones d'eau libre (SCOTT ET ROSE, 1996). Il se rencontre aussi dans les baies abritées ou aux embouchures des cours d'eau (POTIEZ, 2002).

L'espèce s'alimente préférentiellement de matériel végétal (graines, tiges, rhizomes, feuilles, tubercules de *Chara* et de *Potamogeton*). Cependant, le matériel animal n'est pas exclu. Pour chercher sa nourriture, il peut plonger à des profondeurs 0,3 à 1,8 mètres; la durée de plongée peut atteindre, en moyenne 30 secondes pour des profondeurs de 3,7 à 4,0 mètres (METALLAOUI, 2010).

La saison de reproduction a lieu entre la mi-avril et juin, plus tard dans le nord de la distribution. Le Fuligule milouin nidifie sur le sol, dans une dépression peu profonde au milieu de la végétation. Le nid est fait avec des herbes, des tiges de roseaux et des feuilles, et le fond est tapissé de duvet. Il se trouve sur le sol ou en partie au-dessus de l'eau. La femelle dépose 8-10 œufs gris verdâtre pâle. Certains nids contiennent plus de 15 œufs, résultat de parasitisme par d'autres femelles. Le parasitisme est commun, aussi bien entre des femelles de la même espèce que d'espèces différentes. La femelle incube pendant 24 à 28 jours. A la naissance, les poussins sont bruns sur le dessus et jaunes en dessous. Ils s'envolent au bout de 50-55 jours et la femelle quitte alors le site pour muer. Quelques mâles restent parfois avec la femelle pour élever les jeunes.

2.1.8.4 Répartition géographique

Le Fuligule milouin se reproduit dans l'ouest de l'Europe, vers l'est dans le centre de l'Asie jusqu'au centre-sud de la Sibérie et le nord de la Chine. Il hiverne dans le sud jusqu'au nord et à l'est de l'Afrique, en Inde et dans le sud et l'est de l'Asie.

L'espèce est un visiteur rare aux Iles Aléoutiennes et aux Iles Pribilof, et elle est très rare dans d'autres parties de l'Alaska.

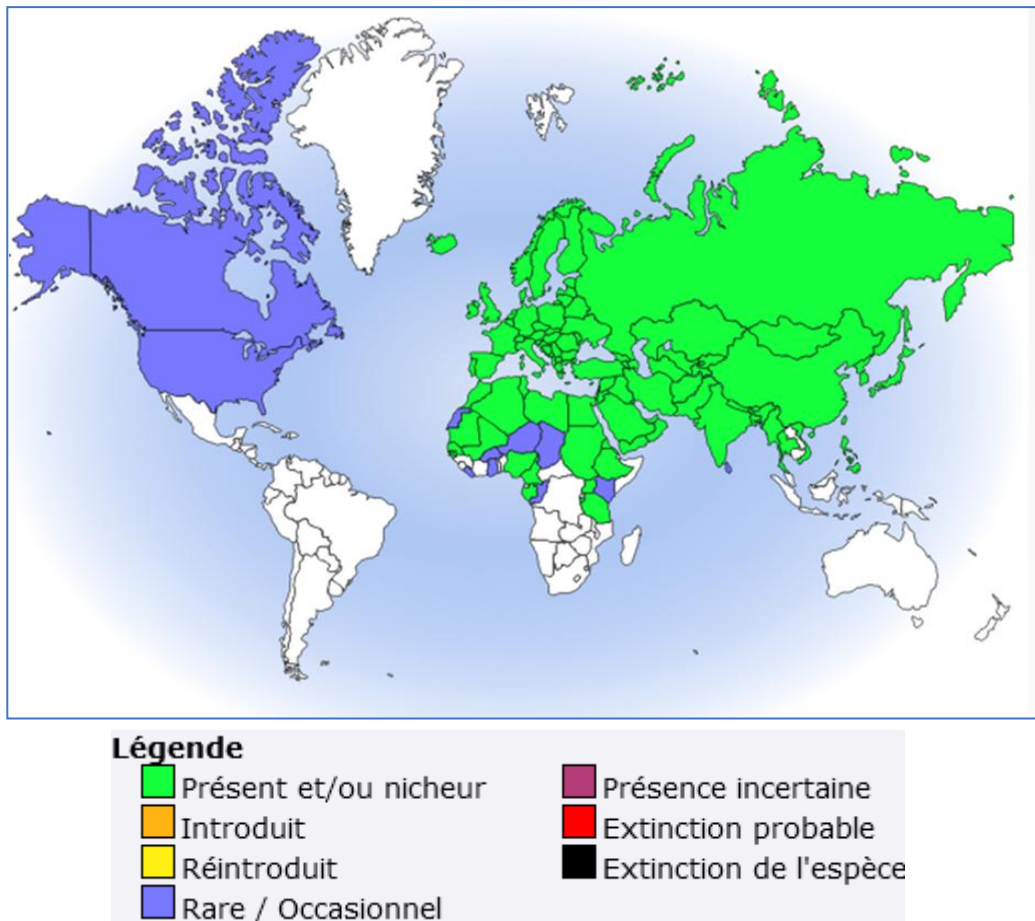


Figure 09 : Aire de répartition du Fuligule milouin dans le monde

(Source : © -Oiseaux.net)

2.1.8.5 Menaces et statut de protection

Le Fuligule milouin est affecté par la perte de son habitat de reproduction causée par le drainage des zones humides pour l'expansion de l'agriculture. La prédation au nid par les visons, les rats laveurs, les renards et les sangliers entraîne la perte des couvées. La chasse, les développements humains, l'ingestion de plombs de chasse, la noyade dans les filets de pêche en eau douce et les maladies sont aussi d'importantes menaces qui pèsent sur cette espèce.

La population était estimée à 1 950 000/2 250 000 individus en 2012. Elle décline de manière significative à travers la vaste distribution.

Le Fuligule milouin est actuellement classé en tant qu'espèce Vulnérable sur la liste rouge de l'UICN.

2.1.9 Sarcelle d'hiver *Anas crecca*

2.1.9.1 Systématique

Règne : Animalia.

Embranchement : Chordata.

Sous-embranchement : Vertebrata.

Classe : Aves.

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Anas*

Espèce: *Anas crecca* (Linnaeus, 1758)



Photo 15 : Sarcelle d'hiver

(Source : © - oiseaux.Bird)

2.1.9.2 Description générale

La Sarcelle d'hiver se distingue des autres espèces de canards par sa petite taille, sa silhouette svelte et légère et son vol rapide. Le mâle adulte a la tête brune noisette avec un large bandeau vert, ourlé d'un trait crème qui souligne l'œil, descend jusqu'à la nuque et vers l'avant jusqu'à la base du bec. Corps et dos paraissent gris clair de loin avec une double bande blanche en haut et noire en bas, le long de la bordure de l'aile pliée (scapulaires). Poitrine beige très clair ponctuée de petits points noirs. Triangle jaune vif bordé de noir sous la queue. Pattes et bec gris clair à gris foncé. Miroir alaire vert métallique (TAMISIER, 1972).

La femelle adulte est uniformément marron clair sur le dos et les côtés avec des marbrures plus claires, un léger sourcil beige clair, la gorge et le ventre blanc ou beige pâle. Miroir alaire vert métallique. Les mâles en éclipse et les juvéniles ressemblent aux femelles adultes (TAMISIER, 1972).

2.1.9.3 Ecologie

L'habitat de reproduction est un marais ou une zone inondée de faible profondeur, en partie fermé par la végétation émergente et par la végétation de bordure, éventuellement arborée. La nourriture doit être disponible dans la vase ou les dix premiers centimètres d'eau. Le niveau d'eau ne doit pas varier brusquement durant la période de nidification, ce qui explique l'absence de l'espèce d'une grande partie des marais drainés, où les secteurs d'eau

douce subissent des variations trop importantes des niveaux d'eau, au gré de la sécheresse et/ou d'une évacuation importante de printemps (TAMISIER, 1972, 2004; DEVINEAU, 2003).

L'alimentation pendant la période de reproduction est à base de proies animales (petits mollusques et crustacés, larves et imagos d'insectes aquatiques). En période hivernale, la Sarcelle d'hiver consomme des graines de plantes palustres (scirpes, potamots, myriophylles, soudes, salicornes, polygonum, echinocloa) sélectionnées par leur taille : 1,7 mm de diamètre en moyenne (0,5 à 2,1 mm), mais conserve cependant une proportion de proies animales significative dans son alimentation (HARGUES, 2002). La recherche alimentaire se fait de préférence à pied ou à la nage en filtrant la vase à des profondeurs d'eau inférieures à 10cm, mais peut s'effectuer plus rarement dans une eau de 15-20 cm de profondeur (TAMISIER & DEHORTER, 1999 ; ARZEL *et al.*, 2008).

La période de reproduction commence dès le début du mois d'avril, le nid est construit au sol, caché sous des touffes d'herbe ou un buisson, le plus souvent près de l'eau avec un diamètre extérieur de 21 cm, un diamètre intérieur de 13 cm et un creux de 6 cm. Il est garni de feuilles, tiges et duvet par la femelle. La reproduction se fait généralement en couples isolés. La ponte unique a lieu en moyenne de la mi-avril à début juin (fin mars à fin juin pour les extrêmes) et contient de 08 à 11 œufs. Le succès à l'éclosion est peu connu. Seules les femelles assurent la couvaison (21-23 jours), l'envol des poussins nidifuges à lieu 25-30 jours plus tard (mi-avril à mi-août). Une ponte de remplacement est possible s'il y a perte des œufs. La maturité sexuelle est atteinte dès la première année. Le taux de croissance estimé par capture-recapture est de l'ordre de 0,82 ; ce qui devrait correspondre à un déclin important de la population, alors que, les recensements semblent indiquer une tendance à la baisse pour la population Ouest méditerranéenne (DECEUNINCK *et al.*, 2007).

2.1.9.4 Répartition géographique

L'espèce est présente sur une aire de 10 000 000 km². La population mondiale est estimée entre 6 500 000 et 7 600 000 individus. La Sarcelle d'hiver est présente pendant la saison de reproduction notamment dans l'ensemble de l'Europe du Nord et de l'Asie. Elle hiverne de l'Europe de l'Ouest au Japon, et au Sud, en Afrique de l'Ouest, en Afrique du Nord et en Afrique de l'Est jusqu'au Kenya et en Inde (Fig. 10). Les Sarcelles d'hiver

hivernant dans les zones humides d'El-Tarf appartiennent à la population nichant au Nord-ouest de l'Europe (RÜGER *et al.* 1987 in HARBI, 2016).

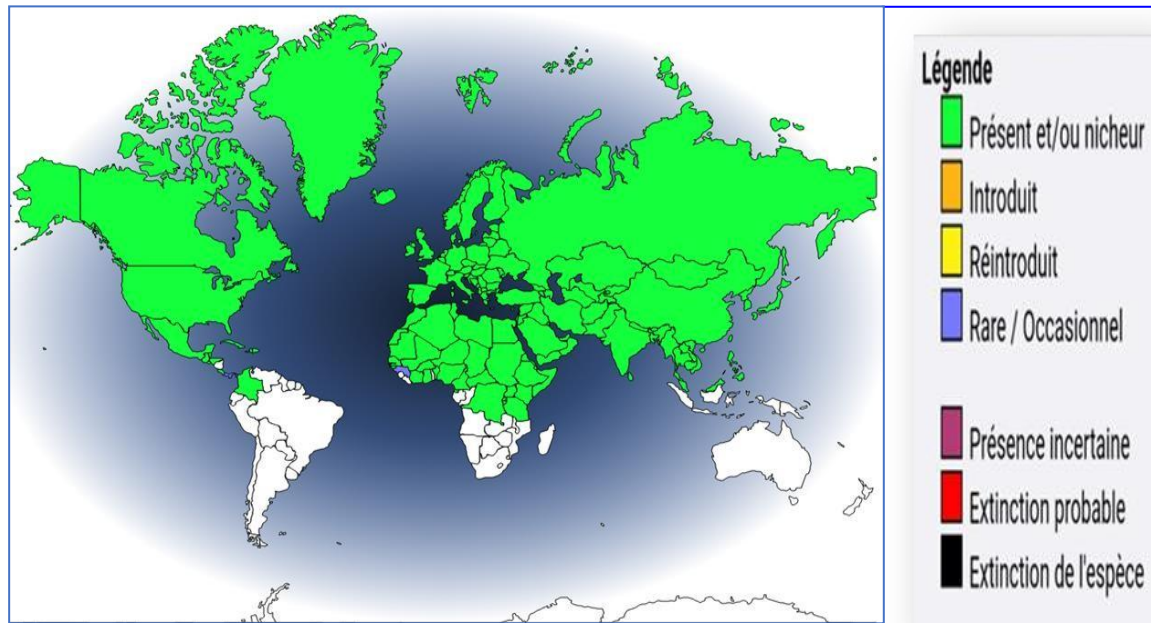


Figure 10 : Aire de répartition de la Sarcelle d'hiver dans le monde

(Source : © -Oiseaux.net).

2.1.9.5 Menaces et statut de protection

L'espèce est potentiellement exposée à deux menaces principales : les pertes et dégradations diverses d'habitats et la pression de chasse. La perte des zones humides, habitat des canards a engendré une chute de plusieurs milliers de Sarcelles d'hiver (DUNCAN *et al.*, 1999). Les zones humides subissent aussi de fortes dégradations qualitatives suite des aménagements divers ou de pollutions directes et indirectes. Pour l'habitat de reproduction de la Sarcelle d'hiver, drainage, remblaiement, abandon et retournement des prairies sont cités parmi les causes principales de régression et de dégradation (BirdLife International, 2008).

La chasse, apparaît également comme une source importante de mortalité pour la Sarcelle d'hiver. Outre le prélèvement direct, la chasse peut influencer indirectement sur les oiseaux (dérangement) via leur condition corporelle, en augmentant la part d'activité liée au comportement « anti-prédateur » des Sarcelles sur les zones d'alimentation lorsque la chasse est pratiquée sur celles-ci. Ceci est particulièrement le cas entre août et octobre puis en

janvier, lorsque les besoins énergétiques des oiseaux sont plus importants (TAMISIER & DEHORTER, 1999; TAMISIER *et al.*, 2003).

Le statut de conservation de l'espèce est provisoirement considéré comme favorable à l'échelle européenne ; la tendance d'évolution de la population hivernante est à la hausse dans la partie Est de la zone Méditerranée-Mer noire et depuis 1975 dans la zone nord-ouest Européenne. Elle semble en déclin dans la partie Ouest de la zone méditerranéenne (Wetlands International, 2002). La population globale ouest-Paléarctique est estimée entre 1 250 000 et 1 875 000 (Wetlands International, 2002).

2.1.10 Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*

2.1.10.1 Systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertebrata

Classe : Oiseaux

Ordre : Anseriformes

Famille : Anatidae

Genre : *Tadorna*

Espèce : *tadorna* (LINNAEUS, 1758)



Photo 15 : Tadorne de Belon

(Source : © - oiseaux.bird)

2.1.10.2 Description générale

Le Tadorne de Belon se caractérise pendant toute l'année par le plumage très contrasté, essentiellement blanc avec la tête et le cou noir à reflets métallisés, une large bande rousse circulaire au niveau de la poitrine et du haut du dos, de larges bandes noires de chaque côté du dos et sur le ventre. Le bec est rouge, les pattes sont roses à rougeâtres. Le plumage ne varie pas au cours de l'année et le dimorphisme sexuel est peu marqué. Les femelles se distinguent souvent par des taches claires, de forme variable, sur les joues ou à la base du bec, ainsi que par leur taille plus faible que les mâles. Ces derniers sont aussi caractérisés à la fin de l'hiver et durant le printemps par le tubercule rouge qui surmonte la base du bec.

2.1.10.3 Ecologie

Au moment de la reproduction, le Tadorne de Belon abandonne partiellement les grands sites intertidaux. Les couples établissent plutôt leurs territoires alimentaires dans les petits estuaires et une large gamme de zones humides peu profondes, riches en invertébrés et présentant un paysage ouvert : lagunes côtières, marais salants, lagunages de stations d'épuration (SCHRICKE, 2012). Un élément marquant dans l'étude sur la reproduction du Tadorne de Belon à long terme est qu'aucun rôle des températures hivernales et printanières n'a été détecté dans la chronologie de la reproduction (TRIPLET, 2001). Pour la nidification proprement dite, le Tadorne de Belon recherche d'autres types de milieux : dunes, îles et îlots, arbres creux souvent éloignés des zones d'alimentation d'une distance pouvant atteindre jusqu'à 30 km (SCHRICKE, 2012).

En Algérie, le complexe de zones humides des hauts plateaux joue un rôle important dans l'hivernage de cette espèce. Plusieurs milliers d'individus viennent hiverner au niveau de cette région. Pratiquement tous les sites des zones humides hébergent avec des effectifs plus au moins élevés notamment les plan d'eaux les plus spacieux tels Garaet El-Tarf, Garaet Guellif, Garaet Ank-Djemel et Garaet Djendli (BOULEKHSSAIM et *al.*, 2006).

L'espèce cherche sa nourriture principalement en filtrant la crème de vase marchant ou en nageant dans les eaux peu profondes 25-45 cm (CHADENAS, 2003). Dans les habitats intertidaux du nord de l'Europe, son régime hivernal semble principalement composé d'invertébrés benthiques, notamment les mollusques *Hydrobia* (TAYLOR, 1976; THOMPSON, 1981; TRIPLET, 2012), mais des graines de Chénopodiacées ou de Zoostéracées peuvent localement constituer une ressource importante, voire essentielle. L'espèce exploite aussi probablement le biofilm des Diatomées qui se développe à la surface du sédiment. Les adultes et les poussins peuvent aussi exploiter les pullulations des Daphnies (Branchiopodes Cladocères) (CHADENAS, 2003).

Le Tadorne de Belon est une espèce monogame, avec une fidélité interannuelle élevée au partenaire. La maturité sexuelle est atteinte pendant la deuxième année et les couples deviennent territoriaux ce qui constitue une condition apparemment indispensable pour l'accession à la reproduction un ou deux ans plus tard. Le nid est généralement établi en situation cavernicole, dans des terriers de lapins abandonnés, mais aussi dans des fourrés denses, des arbres creux, des meules de foin, voire dans des nichoirs (TAYLOR, 1975; DUHAMEL, 1979; PATTERSON, 1982). La femelle pond généralement 8 à 12 œufs. Elle se déroule de mars à fin mai, principalement entre mi-avril et mi-mai (FOUQUE, 2004) dont la

fréquence varie selon les sites et les années. L'incubation débute après la ponte du dernier œuf et dure 29 à 31 jours. Elle est assurée par la femelle seule. Le succès à l'éclosion varie beaucoup selon les études.

2.1.10.4 Répartition géographique

Le Tadorne de Belon a une large répartition dans le Paléarctique, de l'Irlande et l'Espagne à l'ouest, jusqu'en Chine à l'est. En Europe, il est surtout présent dans les pays du nord, sur le littoral Manche, l'Océan Atlantique et la Mer du Nord. Ces effectifs sont estimés à seulement 41 000 – 57 000 couples dont 10 900 en Grande-Bretagne (Kershaw & Cranswick, 2003), 8 000 – 12 000 en Suède, 6 000 – 9 000 aux Pays-Bas et 4 000 – 5 000 en Allemagne. L'espèce n'est pas menacée actuellement après une phase de recolonisation très importante amorcée dans les années 1960.

Nous distinguons généralement deux aires principales de reproduction, la première le long des côtes du nord-ouest de l'Europe (URCUN, 1995, RICCI, 2006), la seconde dans les zones semi-arides d'Asie Centrale. Entre les deux existent plusieurs petites populations localisées autour de la Mer Méditerranée et de la Mer Noire, en Afrique d'Ouest considérée comme s'étendant, au Sud du Sahara, de l'Océan Atlantique à l'Ouest du Tchad) où les Tadornes de Belon ne sont présents que de façon marginale (TROLLIET et *al.*, 2003, 2008). L'aire de répartition occidentale subit une nette contraction en période hivernale l'espèce abandonnant à ce moment les régions les plus nordiques : l'Islande, la Scandinavie, la Mer Baltique. On observe alors un renforcement des effectifs dans les zones humides méditerranéennes (DANET, 2006).

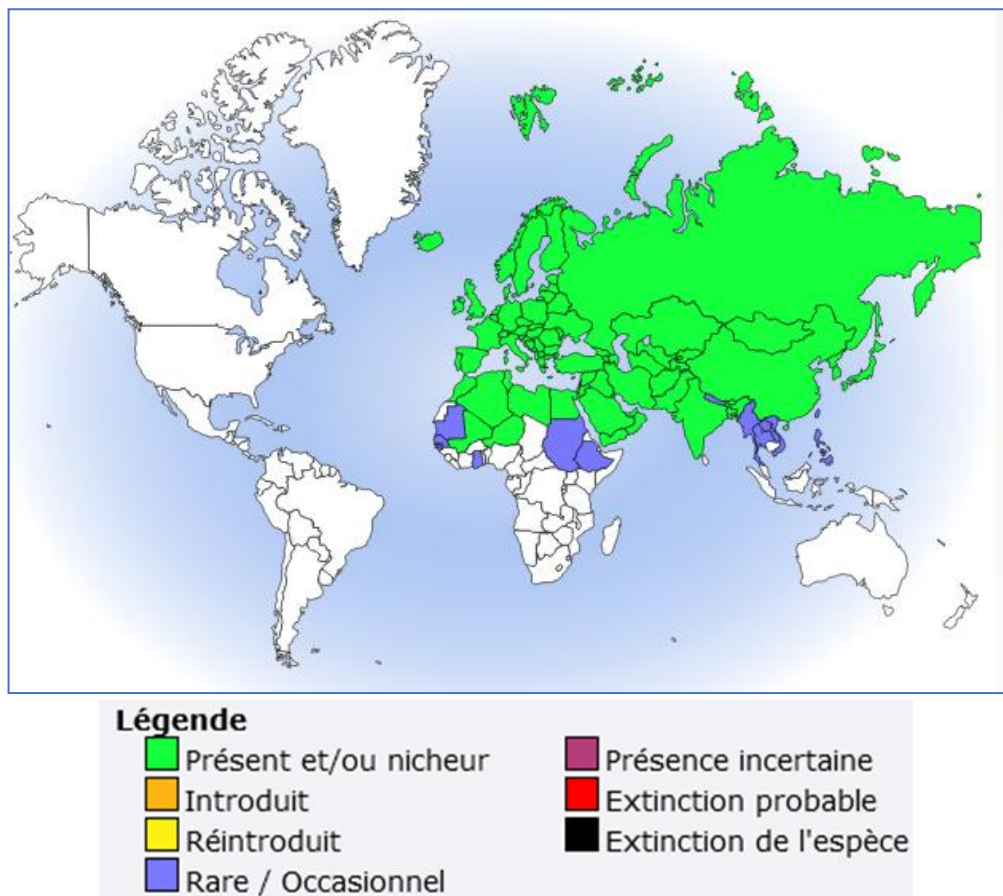


Figure 11: Aire de répartition du Tadorne de Belon dans le monde

(Source : © -Oiseaux.net).

2.1.10.5 Menaces et statut de protection

Les populations du Tadorne de Belon semblent stables et sont même en augmentation. Cependant, l'espèce est menacée par la perte de l'habitat et la chasse dans certaines parties de la distribution. Ils sont très vulnérables pendant la mue aux maladies et aux désastres naturels. Mais actuellement, l'espèce n'est pas menacée.

3. Méthodologie de travail

3.1 Choix de stations d'observation

Les stations d'observation sont généralement choisies en fonction de la superficie des sites d'étude, de la vision globale du site et de la répartition des bandes d'oiseaux à travers le site (SCHRICKE, 1990).

Ainsi, nous avons choisi trois stations à partir desquelles nous pouvions cerner la totalité du plan d'eau et répondant aux critères suivants : bonne visibilité, l'accessibilité et la localisation des bandes d'oiseaux. Durant chaque sortie, toutes les informations récoltées sont notées sur des fiches de terrain comportant : la date, les conditions climatiques, les espèces rencontrées et leurs effectifs.

3.2 Méthode de dénombrement

Il existe de nombreuses méthodes et techniques qui peuvent être utilisées pour le dénombrement des oiseaux d'eau. Des méthodes basées sur des procédés photographiques par estimation visuelle de la taille des bandes des oiseaux au sol, en avion ou en bateau ont été décrites (SCHRICKE, 1982). Cependant, une différence entre le nombre d'oiseaux observés et celui réellement présents existe presque toujours. Pour une meilleure évaluation numérique des groupes d'oiseaux d'eau une combinaison de ces procédés est souhaitée (TAMISIER & DEHORTER, 1999).

Au cours de notre étude qui s'est étalée entre décembre 2021 et avril 2022, nous avons utilisées les méthodes de dénombrements suivantes :

- ❖ **Le comptage individuel** : c'est le principe adopté dans nos dénombrements, lorsque le groupe d'oiseaux se trouve à une distance inférieure à 200 m et compte un effectif ne qui dépasse pas les 200 individus.
- ❖ **L'estimation quantitative** : lorsque la population avienne est assez importante (plus de 200 individus) et se trouve à une distance très éloignée (plus de 200 mètres) ; on procède à une estimation quantitative (LAMOTTE & BOURLIERE, 1969 ; BLONDEL, 1975). Dans ce cas le champ visuel est divisé en plusieurs bandes, nous comptons le nombre moyen d'oiseaux dans une bande et nous reportons autant de fois que de bandes (LEGENDRE, 1979 ; BEDIAF *et al.*, 2020). Cette méthode a une marge d'erreurs comprise entre 5 à 10% (LAMOTTE & BOURLIERE, 1969 ; TAMISIER & DEHORTER, 1999).

3.3 Analyses de la structure du peuplement

3.3.1 La richesse spécifique

La richesse spécifique (S) représente le nombre d'espèces rencontrées au moins une seule fois au terme de (N) relevés réalisés (RAMADE, 2003).

3.3.2 L'abondance totale

L'abondance relative est le rapport de l'abondance spécifique sur l'abondance totale (N). Cette dernière correspond au nombre d'individus de toutes les espèces du peuplement à un moment donné.

3.3.3 La densité

C'est le nombre d'individus d'une espèce ramenée à une unité de surface (ha).

3.3.4 Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

La diversité d'un peuplement exprime le degré de complexité de ce peuplement. Elle s'exprime par un indice qui intègre à la fois, la richesse du peuplement et les abondances spécifiques. Parmi les indices disponibles permettant d'exprimer la structure du peuplement, nous avons retenu celui de Shannon et Weaver (1949).

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i \quad \text{où} \quad P_i = n_i/N$$

n_i : Effectif de l'espèce i .

N : Effectif total du peuplement.

H' est exprimé en bit (Binary digit).

Cet indice mesure le degré de complexité d'un peuplement. Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement riche en espèces dont la distribution d'abondance est équilibrée. A l'inverse, une valeur faible de cet indice correspond soit à un peuplement caractérisé par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individus, soit à un peuplement dans lequel il y a une espèce à dominante. Sa valeur varie de 0 (une seule espèce) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont même abondance).

3.3.5 Indice d'équitabilité (E)

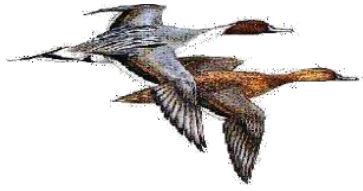
Des peuplements à physionomies très déférentes peuvent ainsi avoir la même diversité. Il est donc nécessaire de calculer parallèlement à l'indice de diversité.

$$E = H'/H'_{\max} \quad \text{où} \quad H'_{\max} = \text{Log}_2 S$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 ; elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance.

3.4 Analyse des données

L'analyse statistique des données recueillies au cours de cette étude a été effectuée avec l'Excel.



CHAPITRE III/ RESULTATS ET DISCUSSION



CHAPITRE III/ RESULTATS ET DISCUSSION

1. Composition du peuplement d'Anatidés

L'étude menée au Marais de la Mekhada a permis d'inventorier 10 espèces d'Anatidés : le Canard chipeau *Anas strepera*, le Canard siffleur *Anas penelope*, le Canard colvert *Anas platyrhynchos*, le Canard pilet *Anas acuta*, le Canard souchet *Anas clypeata*, l'Oie cendrée *Anser anser*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, le Fuligule milouin *Aythya marila*, la Sarcelle d'hiver *Anas crecca* et le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* (Tableau n° 01).

Comme mentionné plus haut la famille des Anatidés a été représentée par 10 espèces au niveau du site d'étude. Dans la même zone humide, BOURAFI *et al.* (2018) observent 10 espèces au cours des deux hivernages considérés (2015-2016 et 2016-2017) et BEDIAF *et al.* (2020) rapporte la présence de 13 espèces pendant la saison d'hivernage de 2015-2016.

Les espèces relevées par BEDIAF *et al.* (2020) qui n'ont pas été observées dans cette étude sont : l'Eristure à tête blanche, la Sarcelle marbrée, le Fuligule milouin et la Nette rousse. BOURAFI *et al.* (2020) avaient mentionné globalement les mêmes espèces que les nôtres à l'exception de la Sarcelle d'été.

Plusieurs études ont rapporté la prédominance de la famille d'Anatidés dans les zones humides de la région d'El Tarf et celles des autres régions du pays (METLAOUI & HOUHAMDI, 2010 ; BAAZIZ *et al.*, 2011 ; GUELLATI *et al.*, 2014 ; BOUDRAA *et al.*, 2014 ; GUERGUEB *et al.*, 2014 ; GHERIB, 2018 ; LAZLI *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020 ; LOUCIF *et al.*, 2020 ; GHERIB *et al.*, 2021).

2. Statut phénologique des espèces

Les espèces rencontrées au niveau de la zone humide étudiée durant la période d'étude ont montré des statuts phénologiques différents : hivernants, sédentaires nicheurs, estivants nicheurs, visiteurs de passage (Tableau n° 01, Figure n° 12).

Les hivernants ont été les plus nombreux sur le site, représentant 50% des Anatidés observés, suivis par les visiteurs de passage avec 20% (Figure n°12). Les nicheurs sédentaires, visiteurs accidentels et les estivants nicheurs ont été les moins abondants avec un pourcentage de 10%.

Tableau 01 : Statuts phénologiques des Anatidés recensés au marais de la Mekhada.

Espèces	Statuts phénologiques				
	HI	NS	EN	VP/HI	VA/HI
Canard chipeau <i>Anas strepera</i>	X				
Canard siffleur <i>Anas penelope</i>	X				
Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>		X			
Canard pilet <i>Anas acuta</i>	X				
Canard Souchet <i>Spatula clypeata</i>	X				
Oie cendrée <i>Anser anser</i>				X	
Fuligule nyroca <i>Aythya nyroca</i>			X		
Fuligule milouin <i>Aythya ferina</i>					X
Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i>	X				
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>				X	

HI : Hivernant, **SN** : Sédentaire Nicheur, **EN** : Estivant Nicheur, **VA** : Visiteur Accidentelle, **VP** : Visiteurs De Passage

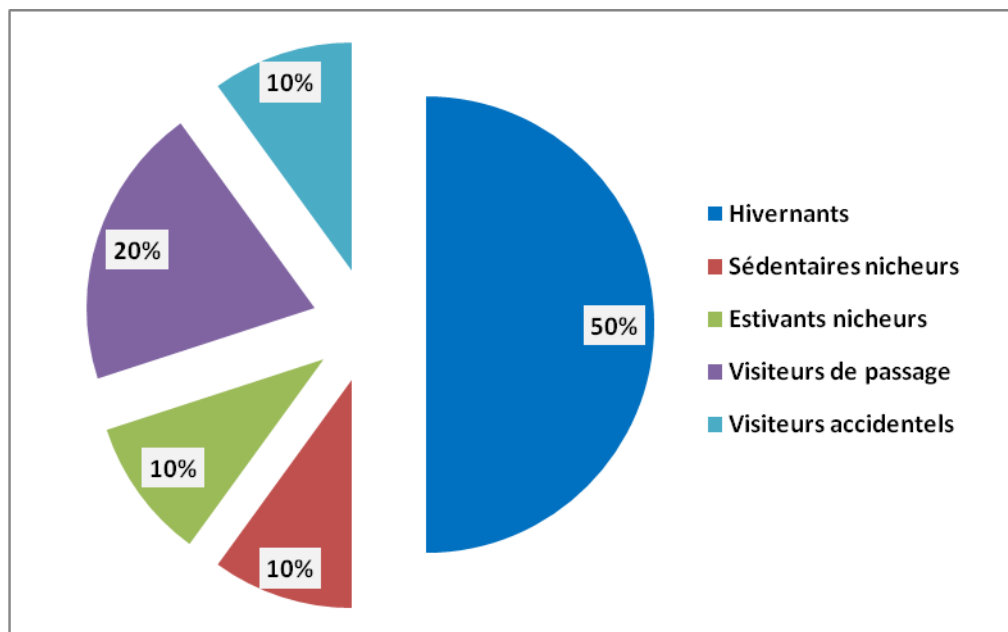


Figure 12 : Statuts phénologiques des espèces recensées au niveau du marais de la Mekhada durant la période d'étude.

Ces mêmes statuts ont été rapportés dans différentes études menées dans d'autres sites humides de la région d'El Tarf et ailleurs dans d'autres wilaya, telles que la dépression d'Oued Righ, le complexe des zones humides de la Wilaya de Souk Ahras, Chott El Hodna, marais de Boussedra, Lac Oubeira, Lac Tonga, Lac Mellah et Marais de la Mekhada (BENSACI *et al.*, 2013; GUELLATI *et al.*, 2014; GUERGUEB *et al.*, 2014; BOUDRAA *et al.*, 2014 ; LAZLI *et al.*, 2018 ; GHERIB, 2018 ; BOURAFA *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020 ; GHELDANE & SOUMATI, 2020 ; LOUCIF *et al.*, 2020).

Parmi les espèces recensées, deux sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN, l'une comme vulnérable, le Fuligule milouin *Aythya ferina*, et l'autre comme quasi-menacée, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca* ; ces deux espèces représentent 20 % de la famille étudiée (Figure n°13).

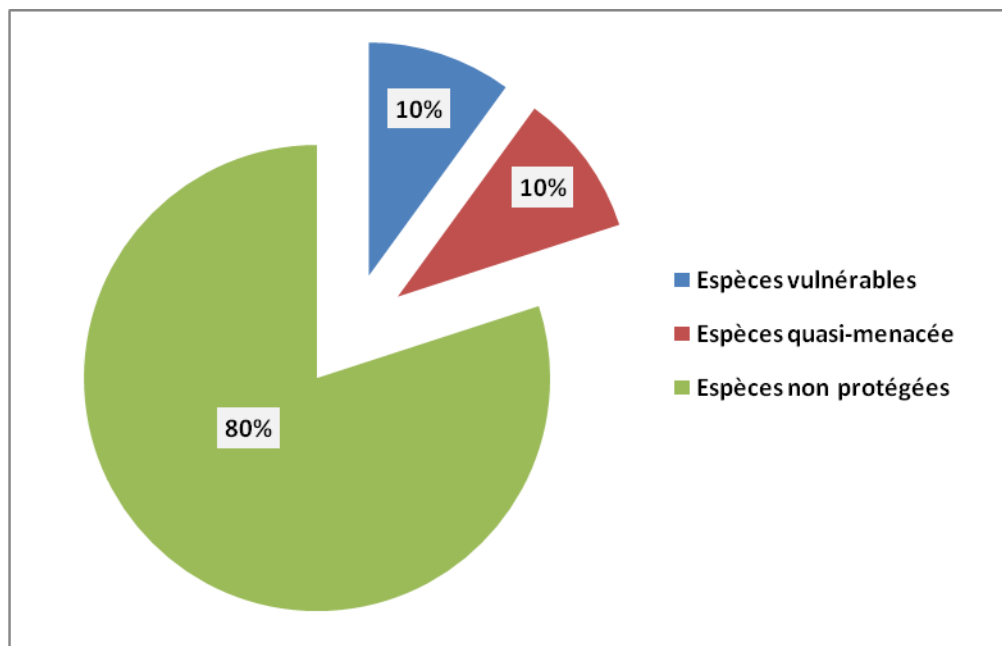


Figure 13 : Pourcentages des espèces protégées et non protégées.

Les deux espèces suscitées figurent également dans les textes législatifs algériens relatifs à la protection de la faune et de l'environnement, notamment : le décret n°83-509 du 20 août 1983, relatif aux espèces animales non domestiques protégées et le décret exécutif n° 12-235 du 24 mai 2012, fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées, ont été également mentionnées par LAZLI *et al.* (2018), GHERIB (2018), BOURAFA *et al.*

(2018), BEDIAF *et al.* (2020), GHELDANE & SOUMATI (2020), LOUCIF *et al.* (2020)...

3. Chronologie d'hivernage et dynamique des Anatidés au marais de la Mekhada

Au cours de la période d'étude, nous avons pu constater que l'arrivée des oiseaux d'eau au niveau du site d'étude était progressive. Celle-ci a commencé probablement en automne comme rapporté dans des travaux antérieurs (BOURAFAT *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020), malheureusement suite à différentes raisons notamment : les enseignements toujours en cours, la logistique, les diverses autorisations, nous n'avons pu débuter notre travail de terrain que début décembre. A cette date, bon nombre d'espèces appartenant à diverses familles étaient déjà sur le site. En plus des espèces sédentaires, se joignaient aussi les hivernantes puis graduellement les migratrices de passage.

Le suivi régulier des Anatidés au niveau du marais de la Mekhada durant la période a montré que l'effectif le plus élevé a été enregistré au mois de janvier, 28650 individus, suivi par le mois de février avec 21060 individus (Figure n°14). Dans le même site, BOURAFAT *et al.* (2018) et BEDIAF *et al.* (2020) ont relevé les pics d'effectifs, respectivement : 26835 en janvier et 17126 individus en janvier 2016.

La saison d'hivernage débute probablement fin septembre-début octobre (BOURAFAT *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020) et s'achève à partir de fin mars-début avril, où les effectifs se réduisent (Figure n°14) et il ne reste dans le site que les oiseaux sédentaires (BOURAFAT *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020). Cette chronologie d'hivernage et ce scénario d'arrivée et de départ des oiseaux d'eau ont été aussi signalés dans d'autres études de la région d'El Tarf et d'autres zones humides du pays (METLAOUI & HOUHAMDI, 2010 ; BAAZIZ *et al.*, 2011 ; GUELLATI *et al.*, 2014 ; BOUDRAA *et al.*, 2014 ; GUERGUEB *et al.*, 2014 ; GHERIB, 2018 ; LAZLI *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020 ; LOUCIF *et al.*, 2020 ; GHERIB *et al.*, 2021).

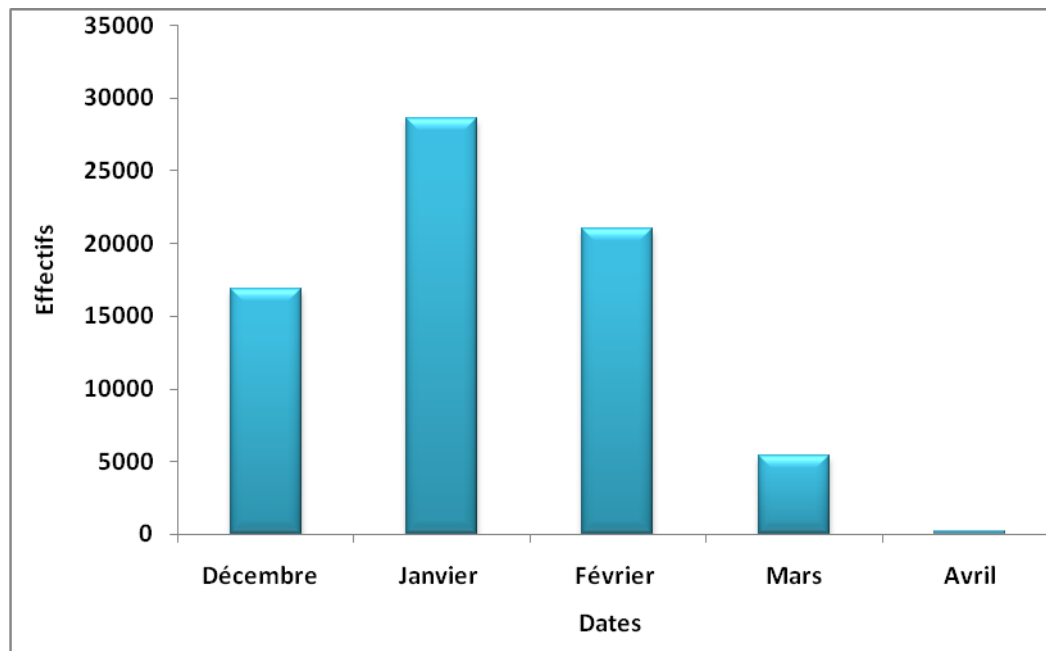


Figure 14 : Evolution mensuelle des effectifs des Anatidés au marais de la Mekhada

4. Evolution des effectifs des espèces rencontrées sur le site

4.1 Le Canard chipeau *Anas strepera*

L'espèce est observée vers le début du mois décembre. Ses effectifs augmentent progressivement de 1000 individus durant le mois de décembre jusqu'à un maximum de 3320 individus durant le mois de janvier. Le reste de la période d'étude, le nombre d'oiseaux diminuent pour atteindre 320 individus durant le mois de mars (Figure n°15).

Les régressions progressives observées constatées traduisent le départ progressif de l'espèce vers les sites d'origines et la fin de la saison d'hivernage.

Au marais de la Mekhada, l'espèce a été déjà mentionnée dans des travaux antérieurs. BOURAFA *et al.* (2018) et BEDIAF *et al.* (2020) rapportent des effectifs maximaux importants, respectivement 1111 et 5040 individus. Au Lac Oubeira, LAZLI *et al.* (2018) signalent une valeur maximale de 1104 Canards chipeaux au cours de leur période d'étude.

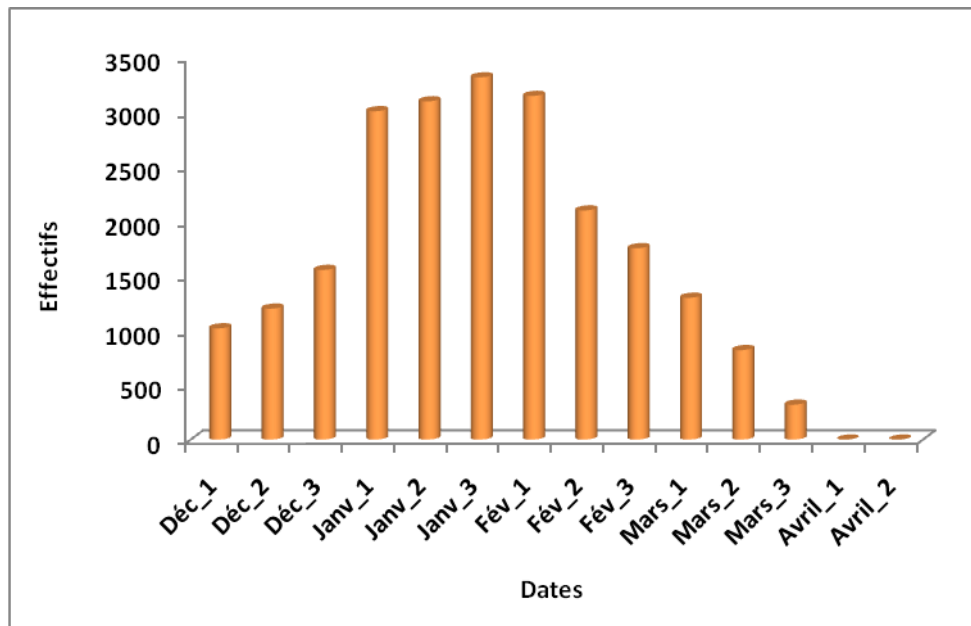


Figure 15 : Evolution des effectifs du Canard chipeau au marais de la Mekhada

Durant la période d'étude, le pic des effectifs ont été observés en décembre 2014, novembre 2015 et janvier 2016, avec respectivement : 2500, 840 et 208 individus.

4.2 Le Canard siffleur *Anas penelope*

Cette espèce est observée dans toutes les zones humides de l'Est algérien et présente le statut d'une espèce hivernante (HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2003 ; METLAOUI & HOUHAMDI, 2010 ; BAAZIZ *et al.*, 2011 ; GUELLATI *et al.*, 2014 ; BOUDRAA *et al.*, 2014 ; GUERGUEB *et al.*, 2014 ; LAZLI *et al.*, 2018 ; LOUCIF *et al.*, 2020 ; GHERIB *et al.*, 2021).

Au marais de la Mekhada, le Canard siffleur est observé dès nos première sorties avec des effectifs déjà importants égalisant les 9000 individus. Le maximum des effectifs, 16020 oiseaux est relevé la deuxième quinzaine de janvier. A partir de cette date, nous notons une régression progressive du nombre ramenant les effectifs à 2 individus vers la mi avril (Figure n°16).

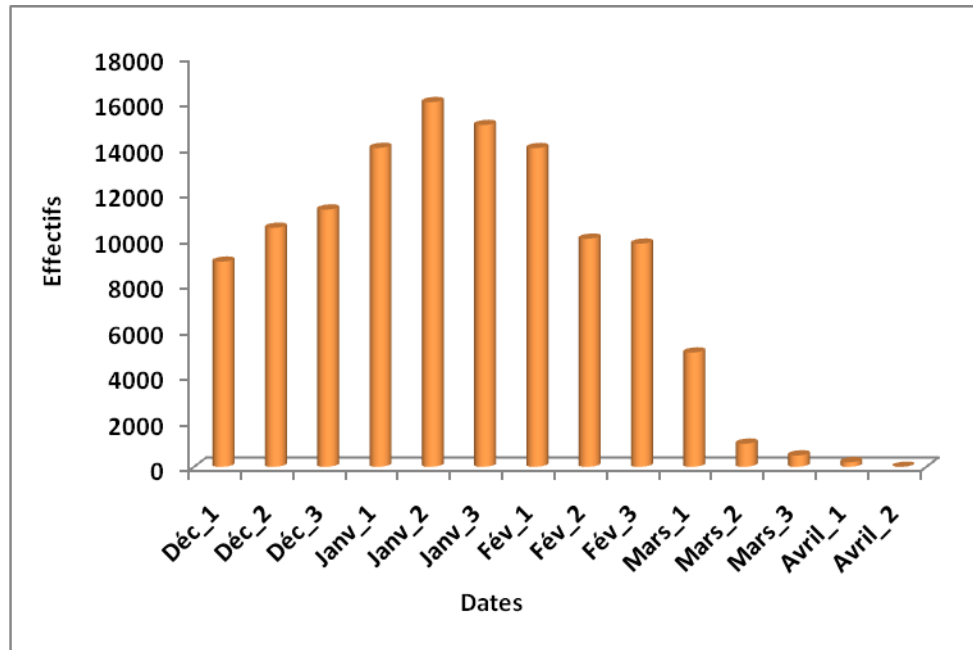


Figure 16 : Evolution des effectifs du Canard siffleur au marais de la Mekhada

Dans la même zone humide, BOURAFI *et al.* (2018) comptent 17214 individus au cours de la saison d'hivernage de 2015-2016 et BEDIAF *et al.* (2020) dénombrent 5933 individus. Non loin au Lac des Oiseaux, BOUCHERIT (2014) note la présence de 1800 individus durant l'année 2013-2014.

Cette dominance du Canard siffleur parmi les autres Anatidés a été mentionnée dans plusieurs travaux notamment ceux de BOURAFI *et al.* (2018), LAZLI *et al.* (2018), BEDIAF *et al.* (2020), GHERIB *et al.* (2021)...

4.3 Le Canard colvert *Anas platyrhynchos*

Le Canard colvert est une espèce peu sensible aux dérangements (HUNTER *et al.*, 1984) et s'accommode de la présence humaine, elle peut être d'ailleurs domestiquée.

Au marais de la Mekhada, c'est l'une des espèces qui a été observée dès le début du mois de décembre avec un effectif plus ou moins moyens, 250 individus. Le pic est enregistré vers la fin de la troisième semaine de janvier, 405 oiseaux.

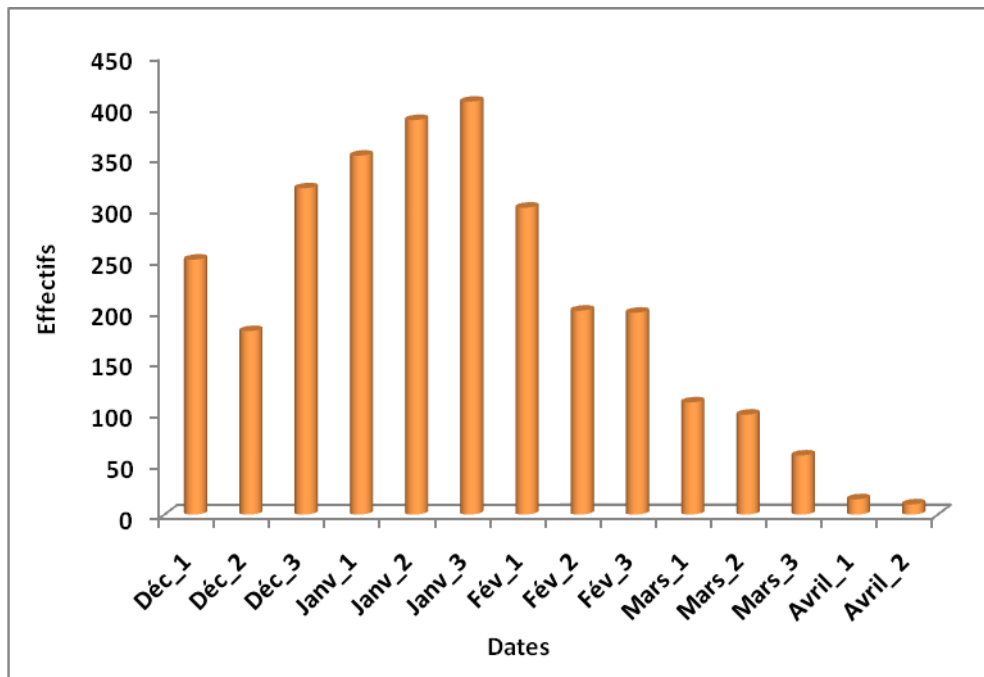


Figure 17 : Evolution des effectifs du Canard colvert au marais de la Mekhada

Dans le même site, BOURAFIA *et al.* (2018) comptent 127 Colverts au cours de la saison d'hivernage 2016-2017 et BEDIAF *et al.* (2020) signalent un effectif maximum de 388. Dans les autres zones humides de la région, par exemple au Lac des Oiseaux, BOUCHERIT (2014) dénombre 260 individus durant le début du mois de décembre de la saison d'hivernage de 2013-2014. Au Lac Oubeira, LAZLI *et al.* (2018) mentionnent 222 individus et au Lac Tonga LOUCIF *et al.* (2020) et GHERIB *et al.* (2021) rapportent un effectif maximum de 35 et 840, respectivement.

4.4 Le Canard pilet *Anas acuta*

En Algérie et particulièrement dans l'Est du pays, le Canard pilet est un hivernant régulier mais présente des effectifs relativement faibles. ISENMANN & MOALI (2000) rapportent l'hivernage et le passage abondant du Pilet avec de gros effectifs en Afrique sahélienne (Sénégal, mali et Tchad). Les mêmes auteurs affirment l'hivernage de plusieurs milliers entre septembre/octobre et mars/avril autour d'El Kala (ROSE, 1995).

Le Canard pilet a été observé au niveau du marais de la Mekhada dès le mois de décembre avec un effectif faible de 10 individus. L'effectif maximal, 25 individus a été enregistré durant la première quinzaine de janvier. A partir de la deuxième quinzaine de mars, nous avons enregistré une absence totale de l'espèce sur le site (Figure n°18).

Dans le même site, BOURAFI *et al.* (2018) dénombrent 125 Pilets au cours de la saison d'hivernage 2016-2017 et BEDIAF *et al.* (2020) signalent un effectif maximum de 198. Dans la région d'El Tarf, LAZLI *et al.* (2018) mentionnent 84 individus au Lac Oubeira, et au Lac Tonga GHERIB *et al.* (2021) enregistrent un effectif maximum de 1650 oiseaux. Quant à ABDELMOUMEN & OUNNAS (2021), elles dénombrent 20 individus au Lac des Oiseaux.

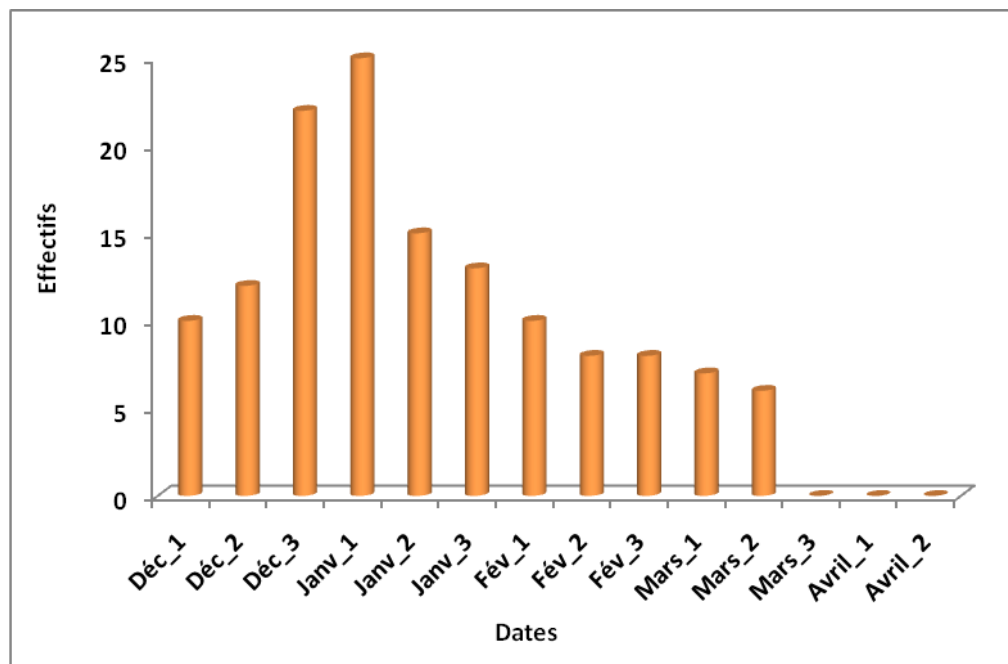


Figure 18 : Evolution des effectifs de Canard pilet au marais de la Mekhada

4.5 Le Canard souchet *Spatula clypeate*

Le Canard souchet est bien représenté dans toutes les zones humides algériennes, que ça soit celles d'El-Kala, celles des hautes plaines de l'Est algérien et celles du Sahara (HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2004a, HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2004b; SAHEB, 2003; MAAZI, 2005, MAAZI *et al.*, 2006 ; BAAZIZ *et al.*, 2011 ; GUELLATI *et al.*, 2014, LAZLI *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020 ; GHERIB *et al.*, 2021).

Au cours de notre étude, l'espèce a fréquenté le site dès le début du mois de décembre avec un effectif de 1700 individus. A partir de la première quinzaine du mois de janvier les effectifs ont augmenté pour atteindre 4300 individus. A partir de cette date, une chute progressive est perçue pour atteindre un nombre de 450 oiseaux la troisième semaine de mars.

L'espèce disparaît complètement du site à partir de début avril (Figure n°19). Cette régression traduit le départ progressif de l'espèce vers les sites de nidification dans la région ou ailleurs.

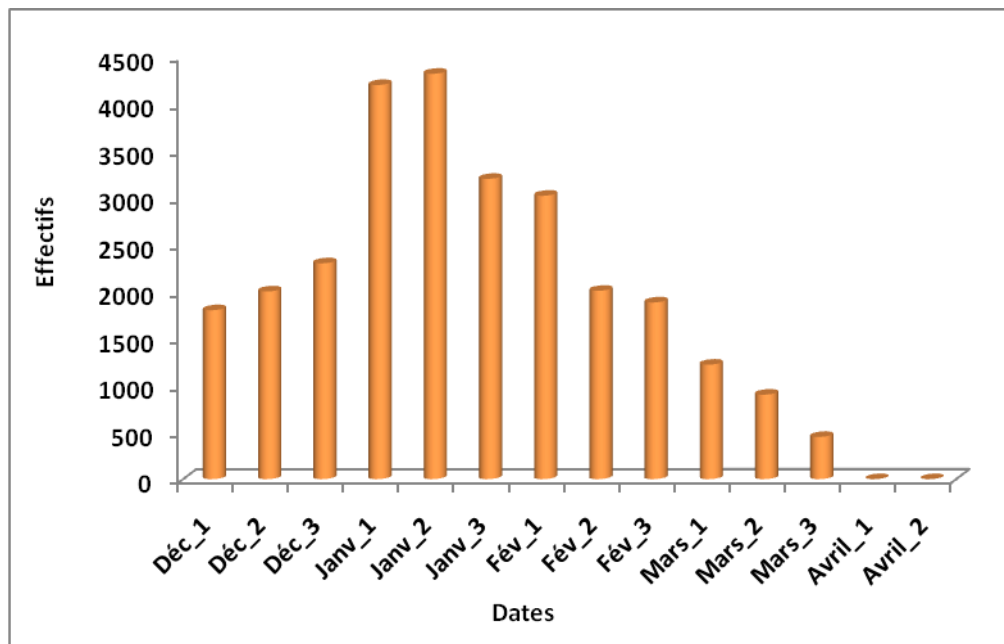


Figure 19: Evolution des effectifs du Canard souchet au marais de la Mekhada

Dans le même site, BOURAFI *et al.* (2018) rapportent un effectif de 1001 individus au cours de la saison d'hivernage 2015-2016 et BEDIAF *et al.* (2020) signalent un nombre maximum de 5745. Dans les sites humides de la région d'El Tarf, LAZLI *et al.* (2018) mentionnent 1104 individus au Lac Oubeira et au Lac Tonga, LOUCIF *et al.* (2020) et GHERIB *et al.* (2021) rapportent un effectif maximum de 624 et 2900, respectivement.

4.6 L'Oie cendrée *Anser anser*

L'Oie cendrée est un hivernant des vastes plans d'eau de la Numidie algérienne, notamment le Lac Fetzara et le Marais de la Mekhada (KOOP, 1999 ; PERSON, 1999 ; BAKKER *et al.*, 1999 ; ISENMANN & MOALI, 2000).

Ces Anatidés arrivant en Algérie semblent transiter par la Tunisie et auraient des origines européennes (Slovaquie, Hongrie, Danemark, Suède...) (ISENMANN & MOALI, 2000).

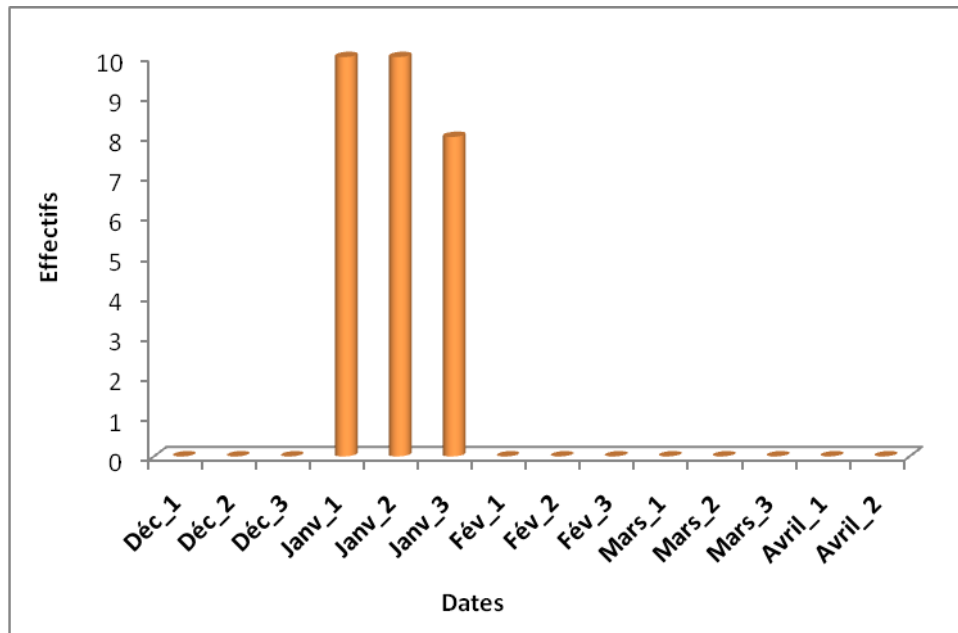


Figure 20 : Evolution des effectifs de l'Oie cendrée au marais de la Mekhada

Lors de notre étude, les Oies cendrées n'ont été observées que trois fois au niveau de la Mekhada. L'espèce a été relevée tout au long du mois de janvier où l'effectif maximum a atteint 10 individus au cours de la première décade (Figure n°20).

L'espèce a été observée dans les deux travaux antérieurs menés dans le même site ; mais avec des effectifs variant entre 8 et 147 individus pour respectivement BOURAFA *et al.* (2018) et BEDIAF *et al.* (2020).

Dans les autres zones humides de la wilaya d'El Tarf, GHERIB (2018) enregistre un pic de 92 individus en novembre 2015.

4.7 Le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*

En Algérie, le Fuligule nyroca est une espèce sédentaire nicheuse (BOUMEZBEUR, 1993 ; HOUHAMDI, 1998 ; HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2002 ; HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2008 ; AISSAOUI *et al.*, 2009 ; LAZLI, 2011 ; LAZLI *et al.*, 2012). Il est présent tout au long de l'année dans la majorité des zones humides avec des variations saisonnières de ses effectifs.

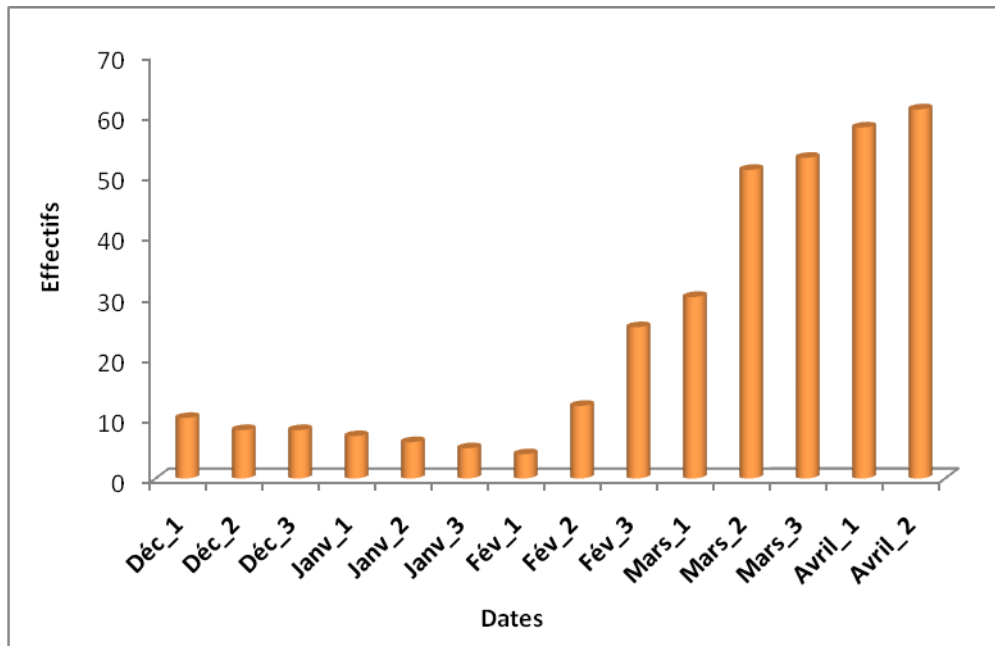


Figure 21 : Evolution des effectifs du Fuligule nyroca au marais de la Mekhada

Au marais de la Mekhada, l'espèce est constatée dès nos premières sorties en décembre mais avec un effectif faible de 10 individus (Figure n°21). L'effectif reste presque stable jusqu'à la deuxième décennie de février où une augmentation progressive est enregistrée jusqu'à atteindre un pic de 61 individus vers le début de la troisième semaine d'avril (Figure n°21).

BOURAFI *et al.* (2018) et BEDIAF *et al.* (2020) comptent des effectifs maximaux respectifs de 24 et 21 individus.

Au Lac Oubeira, LAZLI *et al.* (2018) rapportent un effectif maximal de 34 oiseaux et LOUCIF *et al.* (2020) mentionnent un maximum de 236 Nyroca au Lac Tonga.

4.8 Le Fuligule milouin *Aythya Ferina*

Le Fuligule milouin est un canard plongeur qui fréquente généralement les zones humides de la Numidie algérienne (ABBACI, 1998; HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2001 ; BAAZIZ, 2012). C'est un hivernant au niveau de Garaet Timerganine (Oum El-Bouagh)i (MAAZI, 2005).

Selon ISENMANN & MOALI (2000), c'est l'un des canards les plus abondants dans le Tell notamment à Boughzoul mais aussi dans la région d'El Kala : principalement le lac

Oubeira (LAZLI *et al.*, 2018).

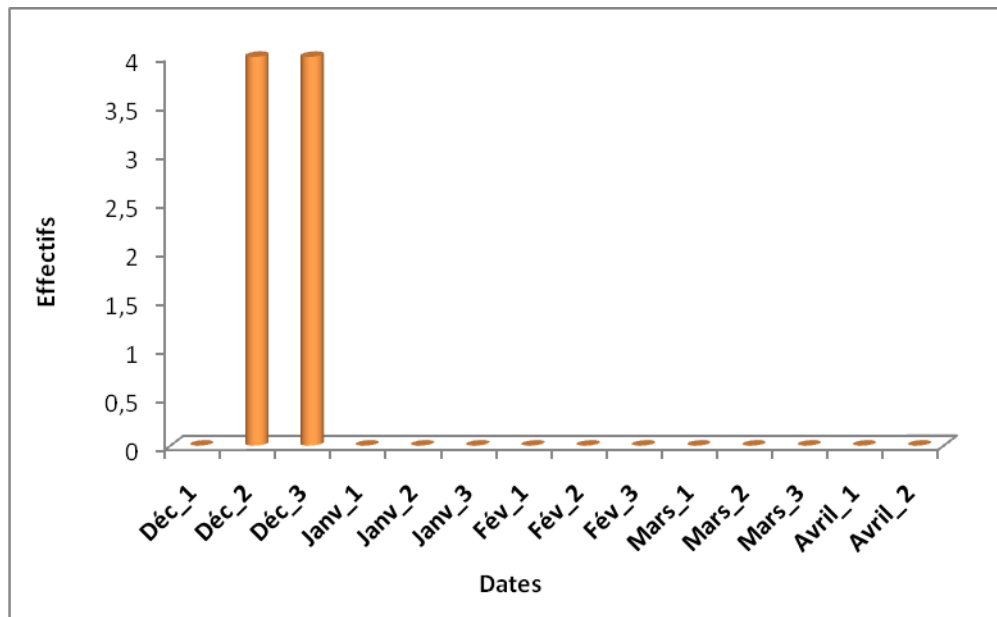


Figure 22 : Evolution des effectifs de Fuligule milouin au marais de la Mekhada.

Au cours de cette étude, l'espèce n'a été observée que deux fois et avec un effectif très faible de 4 individus (Figure n°22).

Les travaux antérieurs menés dans la même zone humide ne font pas mention de la présence de l'espèce (BOURAFI *et al.*, 2018 ; BEDIAF *et al.*, 2020). GHERIB (2018) indique que cet oiseau semble être un hivernant précoce au Lac Tonga et que le maximum des effectifs de l'espèce a été enregistré en novembre 2014, 640 individus. Au Lac Oubeira, LAZLI *et al.* (2018) enregistrent un maximum de 167 Milouins.

4.9 La Sarcelle d'hiver *Anas crecca*

C'est une espèce très grégaire en hiver formant des rassemblements monospécifiques de plusieurs dizaines de milliers d'individus (TAMISIER & DEHORTER, 1999). Elle est présente régulièrement en Numidie (HOUHAMDI, 1998 ; ISENMANN & MOALI, 2000 ; MAYACHE *et al.*, 2008 ; MAAZI, 2009 ; BAAZIZ *et al.*, 2011 ; GUELLATI, 2017 ; GHERIB, 2018).

La Sarcelle d'hiver est une espèce que l'on a rencontrée durant toute la période d'étude et qui occupe la deuxième place sur le plan effectif après le Canard siffleur. Le

nombre maximum d'individus, 7300 individus, a été enregistré durant la troisième décennie de janvier (Figure n°23).

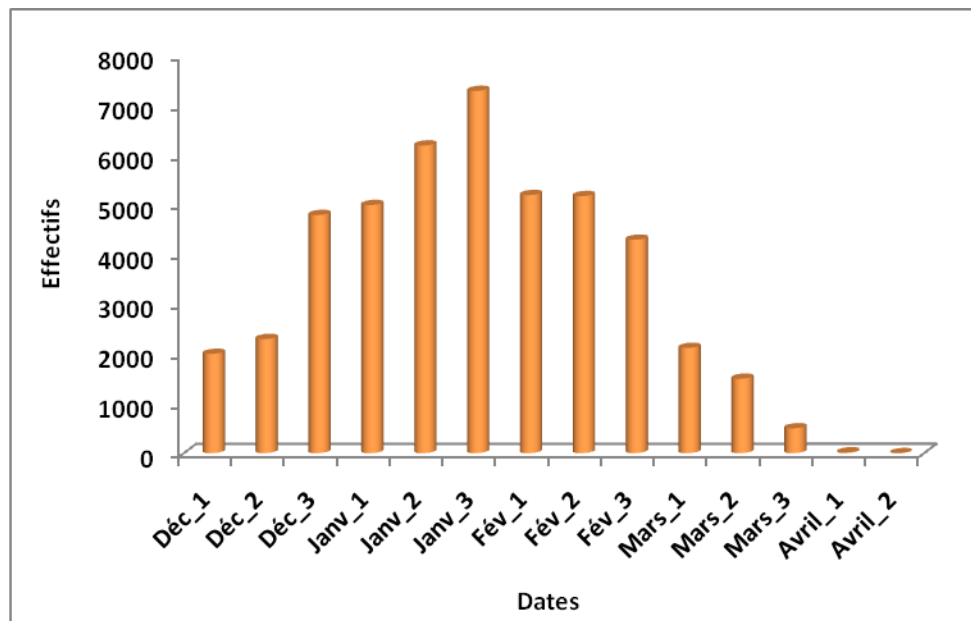


Figure 23 : Evolution des effectifs de la Sarcelle d'hiver au marais de la Mekhada.

Les effectifs de l'espèce chutent petit à petit à partir de la fin janvier jusqu'à ce que l'espèce disparaisse complètement du site à partir de la mi-avril, rejoignant probablement ses quartiers de reproduction.

BOURAFI *et al.* (2018) enregistrent des effectifs très importants pendant leur travail au niveau de la Mekhada, 12224 individus ont été dénombrés au cours de la saison d'hivernage de 2016-2017. Quant à BEDIAF *et al.* (2020), ils rapportent un effectif maximal de 2204 Sarcelles lors de leur période d'étude. Non loin, au Lac des Oiseaux BOUCHERIT (2014) relève 1900 individus et LAZLI *et al.* (2018) comptent 550 au Lac Oubeira.

4.10 Le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*

Le Tadorne de Belon est l'Anatidé le plus représenté dans les zones humides des hautes plaines de l'Est algérien (HEIM DE BALSAC & MAYAUD, 1962 ; BOULAKHSSAIM *et al.*, 2004 & 2016 ; ADJEL & MOUICI, 2004).

A cours de nos investigations, nous l'avons observé que 3 fois pendant le mois de janvier, avec un effectif très faible de 4 individus (Figure n°24).

Ce visiteur de passage a été également observé par BOURAFA *et al.* (2018) et BEDIAF *et al.* (2020) avec des effectifs maximums respectifs de 14 et 8 individus au cours de leurs études respectives.

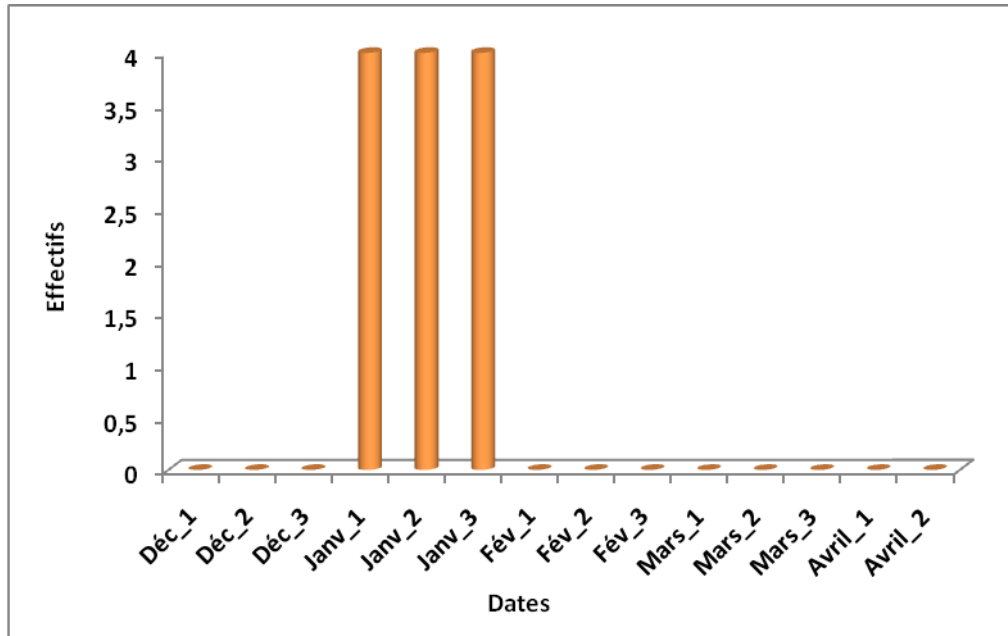


Figure 24 : Evolution des effectifs du Tadorne de Belon au marais de la Mekhada

Au lac Tonga, GHERIB (2018) enregistre un pic de 36 individus en 2016 et LAZLI *et al.* (2018) dénombrent 4 Tadornes au Lac Oubeira.

5. Analyse de la structure du peuplement

5.1 L'abondance totale

Le suivi de l'abondance du peuplement d'Anatidés au niveau du marais de la Mekhada a montré des valeurs fluctuant d'un mois à l'autre et d'une semaine à l'autre. L'effectif maximal de la saison a été enregistré la deuxième décade de janvier, 30062 individus (Figure n°25).

A partir du début de nos sorties en décembre, une augmentation graduelle des effectifs est perçue ; due aux arrivages des canards. C'est en janvier qu'une importante variation d'effectifs est observée avec l'arrivée des Canards siffleurs, des Sarcelles d'hiver et des Canards souchets et chipeaux dont le nombre maximal a été respectivement : 16020, 7300, 4300 et 3320 individus (Figure n°25).

Une régression progressive des effectifs est cependant notée dès la troisième décade de février. À partir du mois de mars, l'effectif total des Anatidés continue à diminuer jusqu'à avril pour atteindre un nombre variant entre 289 et 71 canards (Figure n°25).

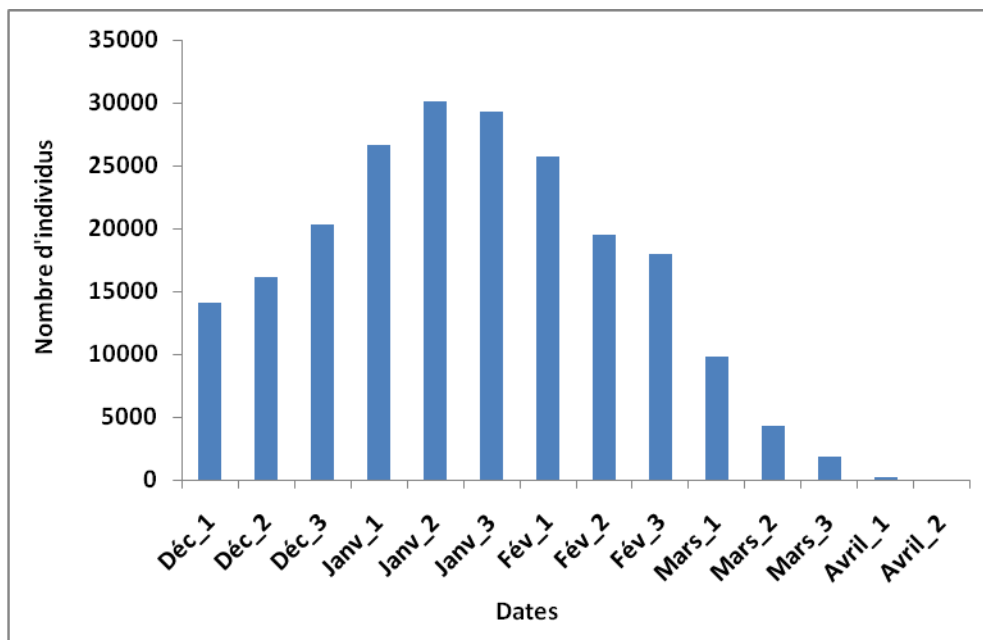


Figure 25 : Évolution de l'abondance des Anatidés au niveau du marais de la Mekhada durant la période d'étude.

Cette augmentation progressive des effectifs au début de la saison d'hivernage, entre fin novembre et début décembre, a été également rapportée dans le même site par BOURAFA *et al.* (2018) et BEDIAF *et al.* (2020). Ces derniers avaient constaté une augmentation brusque du nombre d'oiseaux en janvier, attestant de l'arrivée de nombreux hivernants dominés par les Anatidés (Canards souchets, siffleurs et chipeaux, Sarcelles d'hiver) ainsi que les Foulques. Ces rassemblements durant ce mois traduisent la préparation à la migration pré-nuptiale. Ces mêmes faits ont été rapportés dans divers travaux menés en Algérie (METLAOUI & HOUHAMDI, 2010 ; BENSACI *et al.*, 2013 ; BOUDRAA *et al.*, 2014 ; LAZLI *et al.*, 2018 ; LOUCIF *et al.*, 2020 ; GHERIB *et al.*, 2021).

5.2 La richesse spécifique

Le monitoring des Anatidés au marais de la Mekhada a abouti au recensement de 10 espèces (Figure n°26). La richesse spécifique la plus élevée a été relevée pendant le mois de janvier, 9 espèces, période pendant laquelle on assiste à l'arrivée des hivernants comme les

Canards siffleurs, chipeaux et pilets, la Sarcelle d'hiver, le Fuligule milouin. Celle-ci baisse vers la fin de la saison d'hivernage pour atteindre des valeurs variant respectivement entre 6 et 2 espèces, enregistrées aux mois de mars et avril (Figure n°26) traduisant le retour des oiseaux vers leurs régions d'origine et le début de la période de nidification pour les espèces sédentaires nicheuses ou estivantes.

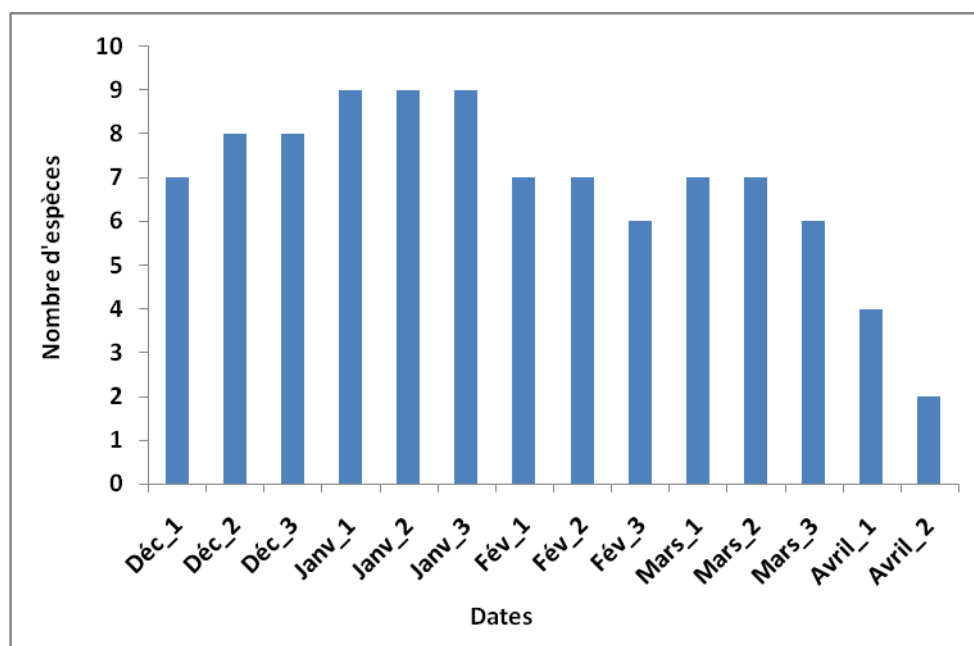


Figure 26 : Variation de la richesse spécifique au niveau du marais de la Mekhada au cours de la période d'étude

Par ailleurs, la faible représentativité spécifique enregistrée au marais de la Mekhada à partir de mars serait due aux conditions climatiques défavorables conduisant au départ des oiseaux vers d'autres lieux plus propices, notamment le début de l'élévation des températures et l'assèchement progressifs du site. Faits rapportés également par BEDIAF *et al.* (2020).

5.3 La densité

L'effectif maximal des Anatidés ayant fréquenté le site a été enregistré durant le mois de janvier, 30062 individus ; ramené à la surface de la zone humide étudiée (8900 ha), la densité du peuplement serait égale à 3,38 ind/ha (Figure n°27). La valeur minimale de la densité a été relevée au mois d'avril 0.03 ind/ha, date à laquelle le marais est déserté par les oiseaux puisqu'à la fin de la saison d'hivernage, il ne reste que quelques espèces sédentaires sur le site.

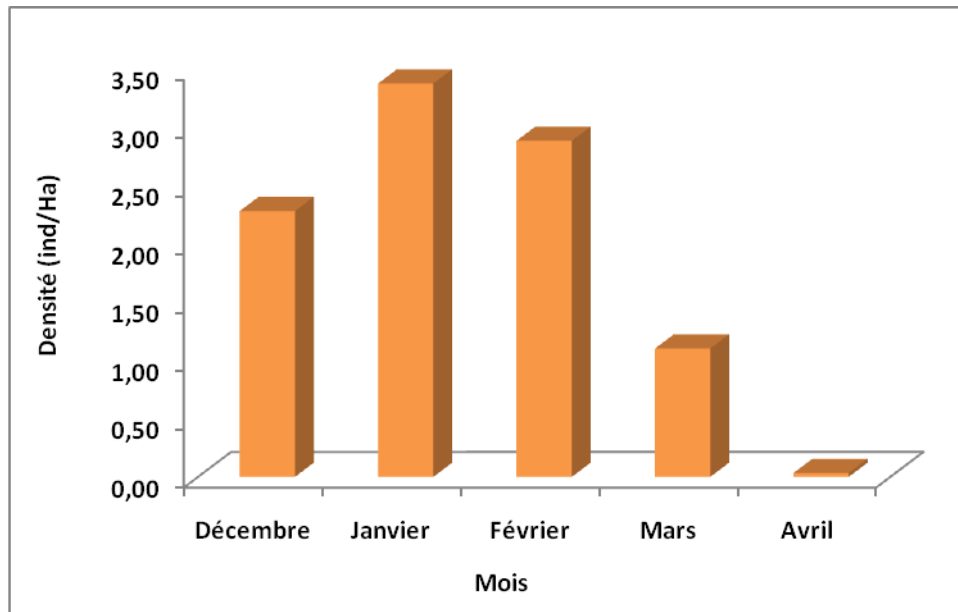


Figure 27 : Variation mensuelle de la densité des Anatidés recensés au niveau du marais de la Mekhada pendant la période d'étude.

Nous constatons que par rapport à la capacité d'accueil du site, la densité reste faible. En effet, cela serait dû probablement à un niveau d'eau faible à cause du manque de précipitations au cours de cette année qui a fait que le marais n'a pas été fréquenté par un nombre plus important de canards ou encore que l'assèchement précoce du marais, le développement de la végétation, auraient également gêné nos observations et limité notre visibilité, ce qui aurait eu des conséquences sur nos observations.

5.4 Indices de diversité et d'équitabilité

La figure ci-dessous montre que les deux indices écologiques reflétant l'équilibre des populations montrent des allures de courbes plus ou moins semblables.

Le graphique de l'indice de diversité montre que les valeurs les plus basses sont notées au début et en fin de l'étude, pendant les mois de décembre et avril (respectivement : $H' = 1,63$ et $H' = 1,46$) et reste stable pendant les mois de janvier et février. Cette faible valeur traduit un peuplement dominé principalement par une seule espèce (BLONDEL, 1995 ; OLSSON *et al.*, 2004), dans notre cas le Canard siffleur. La valeur la plus élevée est notée au mois de mars ($H' = 2,03$), traduisant un nombre plus ou moins important d'espèces mais faiblement représentée par rapport aux mois précédents (HOUHAMDI, 2002). La plus faible

valeur relevée en avril indique un peuplement composé d'un petit nombre d'espèces ($n=4$).

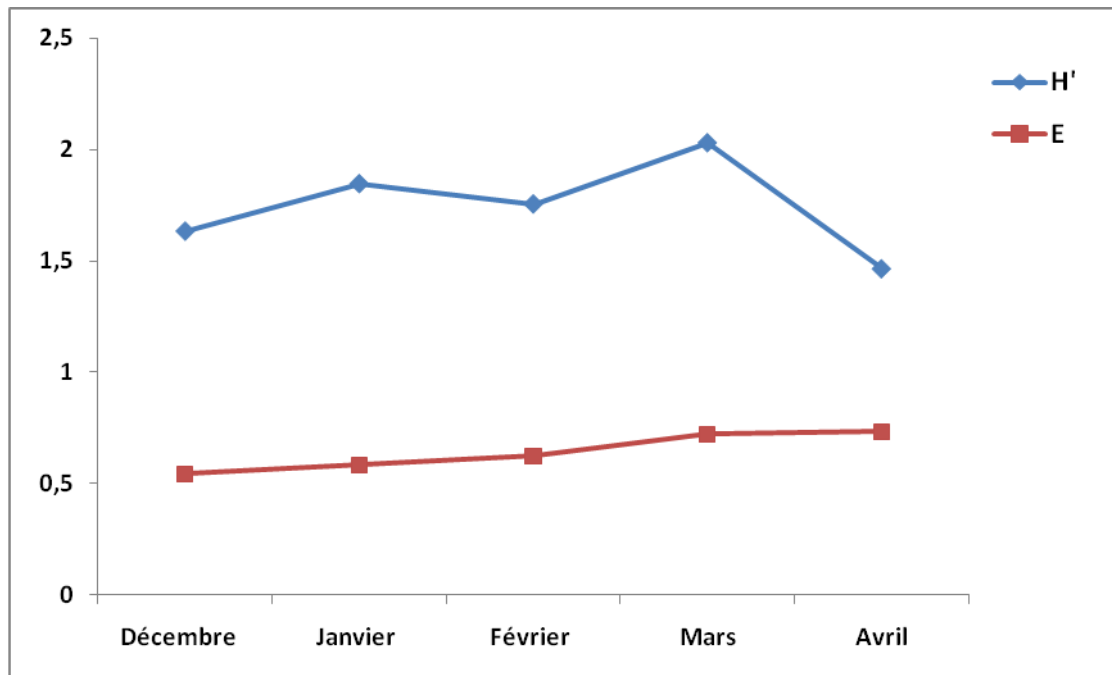


Figure 28 : Évolution des indices de diversité de Shannon – Weaver et d'équitabilité dans le marais de la Mekhada durant la saison d'étude.

La valeur d'équitabilité la plus faible est enregistrée pendant le mois de décembre ($E=0,54$) et la plus élevée pendant le mois d'avril ($E=0,73$) traduisant la présence de peu d'espèce ayant des abondances presque identiques. À la fin de la période d'hivernage, le peuplement d'Anatidés est dominé par des espèces principalement nicheuses (Canard colvert, Fuligule nyroca).

Ce type de constations ont été également rapportées dans le même site par par BOURAFA *et al.* (2018).



CONCLUSION

CONCLUSION

La grande superficie, le climat et la géomorphologie de l'Algérie, lui confèrent de nombreux avantages qui se traduisent par une grande diversité de zones humides qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle et jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore importante, des poissons et des oiseaux migrateurs (GHELDANE et SOUMATI, 2020).

Le marais de la Mekhada est un vaste écosystème qui a été classé parmi les sites Ramsar d'importance internationale en 2002, en raison de son étendue (près de 9 000 hectares) et de sa richesse biologique qui en font un vaste réservoir régional de biodiversité aquatique (et ripicole), aussi bien végétale qu'animale, avec notamment une faune ornithologique qui a depuis longtemps retenu l'attention des spécialistes mais qui reste très peu documentée. Cette zone présente quelques caractéristiques assez particulières qui sont certainement à l'origine de sa richesse biologique mais également de sa possible vulnérabilité. En effet, le réservoir principal de la Mekhada est centré sur la partie aval des deux Oueds El-Kébir et Bou Namoussa et leur estuaire commun la Mafragh qui, traversant le cordon dunaire côtier, rejoint la mer.

Les résultats obtenus après cinq mois d'étude (Décembre 2021 jusqu'à Avril 2022) révèlent la présence de 10 espèces d'Anatidés qui ont montré des statuts phénologiques différents : hivernants, sédentaires nicheurs, estivants nicheurs, visiteurs de passage. Les hivernants ont été les plus nombreux sur le site, représentant 50% des Anatidés observés.

Parmi les espèces recensées, deux sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN : le Fuligule milouin (vulnérable) et le Fuligule nyroca (quasi-menacé), représentant 20 % des Anatidés inventoriés. Ces deux espèces sont également protégées par la réglementation algérienne relative à la protection de la faune et de l'environnement,

Au cours de la période d'étude, nous avons pu constater que l'arrivée des Anatidés au niveau du site d'étude se faisait progressivement. L'effectif le plus élevé a été enregistré au mois de janvier, 28650 individus, suivi par le mois de février avec 21060 individus. La saison d'hivernage débute probablement fin septembre-début et s'achève à partir de fin mars-début avril, où les effectifs se réduisent et il ne reste dans le site que les oiseaux sédentaires.

L'analyse de la structure du peuplement d'Anatidés du Marais de la Mekhada, à travers ses indices écologiques, a montré une variation mensuelle de l'abondance totale et de la richesse spécifique qui atteignent leur maximum en janvier 2022, avec respectivement : 30 062 individus et 10 espèces. À la suite de ce mois, une baisse progressive de la richesse spécifique et de l'effectif total du peuplement est constatée traduisant le départ des espèces hivernantes et migratrices de passage vers les lieux de reproduction. A la fin de la saison d'hivernage, il ne reste plus sur le marais que les espèces nicheuses sédentaires.

L'indice de diversité montre des valeurs fluctuant d'un mois à l'autre traduisant la chronologie des espèces hivernant dans le site d'étude. Les valeurs les plus basses notées au début et en fin de saison traduisent un peuplement dominé principalement par une seule espèce, dans notre cas le Canard siffleur. La valeur la plus élevée notée au mois de mars, reflète un nombre plus ou moins important d'espèces mais faiblement représentée. L'équitabilité a également variée en même temps que la diversité, la valeur la plus faible a été enregistrée en début de saison et la plus élevée vers la fin, traduisant la présence de peu d'espèce ayant des abondances presque identiques. À la fin de la période d'hivernage, le peuplement d'Anatidés est dominé par des espèces principalement nicheuses, notamment le Canard colvert et le Fuligule nyroca.

Les résultats obtenus lors de cette étude dénotent bien l'importance de cette zone humide comme quartier d'hivernage pour un certain nombre d'espèces dont des migratrices et de passage. L'intérêt de cette zone humide est également avéré par la présence de certaines espèces qui bénéficient d'une protection légale nationale et internationale.

Malgré son statut de protection, ce marais fait face à de nombreux facteurs de dégradation tels que le rejet des eaux usées des populations des agglomérations environnantes (celle de Sidi Kaci et celle de Bohayret Etoyour) ainsi que la forte pression de l'élevage bovin, ovin. Par ailleurs, le passage de la route nationale 44 au sud et le chemin de wilaya109 au nord accentue le dérangement des oiseaux. La présence d'une usine de conserverie de tomates sur l'Oued Bounamoussa au sud-ouest du marais représente un facteur de pollution supplémentaire.

D'autres études seront nécessaires afin d'améliorer la connaissance sur le rôle du Marais de la Mekhada dans l'accueil des oiseaux d'eau. Des travaux se rapportant à la détermination des routes de migration doivent être envisagés ainsi que des suivis réguliers afin d'étudier à long terme la dynamique des populations des espèces d'oiseaux d'eau

inventoriées en période d'hivernage mais aussi tout au long du cycle annuel. Il faudrait également veiller au maintien de la quiétude sur le site, limiter l'expansion de l'habitat et du pâturage à la périphérie.

Dans une perspective de conservation des richesses biologiques de la Mekhada, il est certainement utile de disposer d'outils biologiques permettant de déceler suffisamment tôt des changements nouveaux avant que les conséquences ne soient trop graves voire inévitables. En pareil cas il revient aux écologistes et aux hydrobiologistes plus généralement, de mieux connaître les espèces indicatrices de la pollution et plus généralement des perturbations du milieu de vie des organismes aquatiques, afin d'informer les autorités pouvant intervenir le plus tôt possible.

Une bonne connaissance de la structure et du fonctionnement de cette zone humide permettra à l'avenir l'élaboration d'un plan de gestion plus efficace et durable dans le temps pour une meilleure gestion et conservation de ce patrimoine naturel.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

≈ A ≈

• **Abdelmoumène, F. & Ounnas, R. (2021).** Hivernage des Anatidés au sein d'une zone humide dans la wilaya d'El Tarf : Lac des Oiseaux . Univ Chadli bendjedid (El Tarf). 50p.

Adjel, M., et Mouici, S. (2004). Cartographie de la végétation et éco-éthologie de la Tadorne de belon Tadorna dans la sebkha de Djendli. Mémoire d'ingénieur en Ecologie et Environnement. Université de Batna. 87p.

• **Arzel C., Elmberg J., Guillemain M., Lepley M., Bosca F., Legagneux P et Nogues JB. 2008.** *A flyway perspective on food resource abundance in a long-distance migrant, the Eurasian teal (Anas crecca).* *Journal of Ornithology*, DOI 10.1007/s10336-008-0318-6.

≈ B ≈

• **Baaziz, N., Mayache, B. Saheb, M., Bensaci, E., Ounissi, M., Metallaoui, S. & Houhamdi, M. (2011).**- Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie). *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat*, 3, 77-87.

• **BEDIAF, S., BENMETIR S., BOUCHEKER, A. & LAZLI, A. (2020).**- Diversité de l'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada: état actuel et valeur patrimoniale d'un site Ramsar (Nord-est algérien). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 145 (2) : 97-118.

• **Bellaa, Z. Hezam, Kh. (2015) :** Monitoring des 5 canards au niveau d'un étang du Nord-est Algérien. Thèse de Master en Biodiversité et écologie des zones humides. Université 8 Mai 1945 Guelma. 60p.

• **Bensaci, E., Saheb, M., Nouidjem, Y., Bouzegag, A. & Houhamdi, M. (2013).**- Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes : cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie).

• **Bensizerara, D. (2014).** Ecologie des oiseaux de Sebkhet Djendli (Batna, Est Algérie). Thèse de Doctorat. Univ. Mohamed Khidher, Biskra (Algérie). 141p.

• **Benyacoub S. (1993).** Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El Kala (Nord Est Algérien). Thèse de doctorat. Université de Bourgogne, Dijon.

• **Bezzel, E. (1885).** Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes-

Nichtsingvögel. Wiesbaden: Aula-Verlag. 792p.

- **BirdLife International, (2004).** Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series n°12. Cambridge, UK. 374p.
- **Blondel J. (1975)** Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Elément d'un diagnostic écologique. I: La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). Terre et Vie 29: 533-589.
- **Blondel J. (1995) :** Biogéographie: Approche écologique et évolutive. Masson. 297p.
- **Boucherit,Kh.(2014).** Structure et écologie des Anatidés hivernants dans le LacTonga et le Lac des Oiseaux (Wilaya d'El-Tarf, Nord-Est de l'Algérie). Thèse doctorat. Djillali Liabès.93p
- **Boudraa, W., Bouslama, B. & Houhamdi, M. (2014).**- Inventaire etécologie des oiseaux d'eau dans le marais de Boussedra (Annaba, Nord-Est del'Algérie). Bull. Soc. zool. Fr., 139 : 279-293.
- **Boukrouma, N. (2012).** Eco-éthologie du Canard Pilet *Anas acuta* dans l'éco-complexe de zones humides des hauts plateaux de l'Est algérien. Thèse de doctorat. Univ. 08 Mai 1945, Guelma (Algérie). 71p.
- **Boulkhssaim, M., Houhamdi, M., Saheb, M., Samraoui-Chenafi, F. & Samraoui, (2006).**- Breeding And Banding Of Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria. *Flamingo*, 14 : 21-24.
- **Boumezbeur, A. (1993).**- *Écologie et biologie de la reproduction de l'Érismature à tête blanche (Oxyura leucocephala) et du Fuligule nyroca (Aythya nyroca) sur le Lac Tonga et le Lac des Oiseaux, Est algérien.* Thèse de doctorat. Univ. Montpellier, 250 p.

≈ C ≈

- **Chadenas C. (2003).** L'homme et l'oiseau sur les littoraux d'Europe occidentale : Appropriation de l'espace et enjeux territoriaux: vers une gestion durable. Thèse Doctorat. Université de Nantes, 341p.
- **Charchar N. (2017) :** Ecologie des Sarcelles dans l'éco-complexe de zones humides de Guerbes- Sanhadja (Skikda).Thèse de doctorat en science. UnivFerhat Abbas (Sétif).110p .
- **COI (2009).** IOC Wild birds list version 2.2. [en ligne]. Mise à jour le 13 mai 2009
- **Collignon E-FR. (2005).** Le canard Pilet (*Anas acuta*) dans le paléarctique occidental.

Comparative study of the diurnal behaviour of the Northern Shoveller (*Anas clypeata*) during *complexe de zones humides de Jij el*. Thèse de Doctorat d'état. Université d'Annaba, 162p.

- **Comité des ornithologues internationales (COI) (2009).** *IOC Wild birds list version 2.2*. [en ligne]. Mise à jour le 13 mai 2009.

- **Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1977).** *Handbook of the Birds of Europe, The Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford (England). Vol.1.

$\approx \mathbf{D} \approx$

- **Danet P. (2006).** Les oiseaux des environs de Ouarzazate au début des années 1980. *Go-South Bull.* 3 :18-27.

- **Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C et Maheo, R. 2007.** Dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2006. Rapport WI / LPO / DNP. 40 p.

- **Dement'ev, G.P. & Gladkov, N.A (1952).** *Birds of the Soviet Union*. (Traduit du Russe par Israel Program for Scientific Translations Ltd, 1969) Moscow: Nauka. Vol. IV.

- **Kershaw M Et Cranswick P.A., (2003).** Numbers of wintering waterbirds in Great Britain, 1994/1995–1998/1999: Wildfowl and selected waterbirds. *Biological Conservation* 111: 91-104

- **Devineau O. (2003).** Dynamique et gestion des populations exploitées : l'exemple de DEA, *Biol. Evolution & Ecologie*, Université de Montpellier. 26 p.

- **D.G.F. (2003).**- *Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale*. Direction Générale des Forêts. 107 p.

- **Duhamel G. (1979).** Le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, l'Huîtrier-Pie *Haemantopus ostralegus*, le Courlis cendré *Numenius arguata* et le bécasseau variable *Calidris alpina* sur le littoral picard. *L'Avocette* 3 (1-2) :1-9.

$\approx \mathbf{G} \approx$

- **Gheldane, M. & Soumati, R.(2020).** Diversité de l'avifaune aquatique du lac mellah (Parc National d'El Kala). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master en Ecologie et Environnement. Univ Chedli ben djedid (Tarf). 210 p

- **Gherib, A. & Lazli, A. (2017).**- Les oiseaux d'eau nicheurs de l'Arboretum du Lac Tonga

(Nord-Est algérien). *Bulletin de la Société zoologique de France*, 142(3), 119-142.

- **Gherib, A. (2018).**- Contribution à l'étude des oiseaux d'eau nicheurs de l'Arboretum du Lac Tonga (Nord-est algérien). Thèse de doctorat. Univ. Chadli Bendjedid-El Tarf. Algérie. 191p.
- **Goyon Demonteil, M-C. (2004).** Examen du contenu stomacal des canards sauvages de la Dombes : conséquences pour la gestion floristique des étangs. Thèse Médec. Pharm. Univ. Claude-Bernard, Lyon I. 107p.
- **Green, A. J. & El-Hamzaoui, M. (2000).**- Diurnal behaviour and habitat use of non breeding Marbled Teal, *Marmaronetta angustirostris*. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 2112-2118.
- **Green, A. J. & El-Hamzaoui, M. (2006).**- Interspecific associations in habitat use between marbled teal and other waterbirds wintering at Sidi Boughaba, Morocco. *Ardeola*, 53: 99-106
- **Green, A.J. (1998).**- Habitat selection by the Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris*, Ferruginous Duck *Aythya nyroca* and other ducks in the Gökkuşu Delta, Turkey in late summer. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)* 53: 225-243
- **Guellati, K., Maazi, M.C., Benradia, M. & Houhamdi, M. (2014).**- Le peuplement d'oiseaux d'eau du complexe des zones humides de la wilaya de Souk-Ahras : état actuel et intérêt patrimonial. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 139 : 263-277.
- **Guerfi, S., Tadjine, A. & Boutin, C. (2018).**- Première contribution à l'étude du zooplancton du marais de la Mekhada dans la région d'El-Tarf (Nord-Est de l'Algérie). *Bulletin de la Société zoologique de France*, 143 (4), 245-262.
- **Guergueb, Y., Bensaci, E., Nouidjem, Y., Zoubiri, A., Kerfouf, A. & Houhamdi, M. (2014).**- Aperçu sur la diversité des oiseaux d'eau du Chott El Hodna (Algérie). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 139 (1-4), 233-244.
- **Guillemain, M. (2010).** Canard Colvert (*Anas platyrhynchos*), fiche espèce. Office national de la chasse et de la faune sauvage, mise à jour 19-05-2010.

≈ H ≈

- **Hagemeijer, W.J.M. & Blair, M.J. (1997).** The EBCC Atlas of European Breeding Birds: their Distribution and Abundance. Londres: T & A.D. Poyser. 903p.

- **Hargues R. (2002).** Approche du régime alimentaire des Sarcelles d'hiver dans les Barthes de l'Adour. Maîtrise Biol.Populations & Ecosystèmes, Université de Pau et des Pays de l'Adour / Fédération départementale des chasseurs des Landes. 25p.

- **Heim De Balsac H. & N. Mayaud, (1962).** Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Encyclopédie Ornithologique- X. Ed. Lechevalier, Paris VIe, 487 p.

- **Heinzel, H., Richard, F., Parslow, J. (2005).**- Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-orient. Delachaux et Niestlé, Paris, France.

Heitmeyer, M.E., & Vohs, P.A. (1984).- Distribution and habitat use of waterfowl wintering in Oklahoma. *J. Wildl. Manage.* 48: 51-62.

- **Hochbaum, G.S., and E.F. Bossenmaier. (1972).** Response of pintails to improved breeding habitat in southern Manitoba. *Can. Field-Nat.* 86(1):79-81.

- **Houhamdi M. (2002) :** Ecologie des peuplements aviens du lac des oiseaux : Numidie orientale. Thèse de Doctorat d'état en Ecologie et environnement. Univ. Badji Mokhtar, Annaba (Algérie), 146 p.

≈ **I** ≈

- **Isenman, P. & Moali, A. (2000).** Les Oiseaux d'Algérie. SEOF. Paris. 336p.

≈ **J** ≈

- **Jacob JP., Courbet B. (1980).** Oiseau de mer nicheur sur la côte algérienne. *Le Gerfaut* 70 : 385-401.

- **Johnsgard, P.A. (1978).** Ducks, Geese, and Swans of the World. Univ. of Nebraska Press, Lincoln, U.S.A. and London, U.K

≈ **K** ≈

- **Kershaw M Et Cranswick P.A., (2003).** Numbers of wintering waterbirds in Great Britain, 1994/1995–1998/1999: Wildfowl and selected waterbirds. *Biological Conservation* 111: 91-104.

- **Klaus, R. & Anne, P. (2011) .** Guide nature Ulmer , édition ulmer ,Germany ,383 p .

- **Koop B . (1999) :** Mauserplatze der Graugans , Anser anser , in Schleswig –Holstehine neue Entwicklung .*Corax* 18 : 66 -72

≈ L ≈

- **Lamotte, J. & BOURLIERE, A., (1969).**- Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson, 151p.
- **Lazli, A. (2011).**- Contribution à la connaissance de l'écologie et de la biologie de l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* et du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* au lac Tonga. Thèse de Doctorat, Université de Béjaia. 136p
- **Lazli, A., Benmetir, S., Beddiaf, S., Mazni, S., Messai, Z. & Iboud, M.T. (2018).**- L'avifaune aquatique hivernante du lac Oubeira (Nord-est algérien): état actuel et intérêt patrimonial. *Alauda*, 86 (2), 95-108.
- **Linnaeus. (1758)** : Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Holmiae. (Laurentii Salvii)., 126. "A. macula alarum viridi, linea alba supra infraque oculos."

≈ M ≈

- **Meeddat – MnHN. (2009).** Fiche projet "Fuligule nyroca *Aythya nyroca*". Cahiers d'habitat "Oiseaux". Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire/Museum National d'Histoire Naturelle.
- **Metallaoui, S. (2010).** *Écologie de l'avifaune aquatique de Garaet Hadj- Tahar (Numidie occidentale)*. Thèse de Doctorat. Univ. Badji Mokhtar, Annaba (Algérie). 120p .
- **Michaud, B. (2005).** Utilisation du chien de la chasse au gibier d'eau. Thèse Méd. Vét. Univ. Claude Bernard-Lyon 1. 325 p.
- **Morgan, N. C. (1982).** "An Ecological Survey of Standing Waters in North West Africa: II. Site descriptions for Tunisia and Algeria." *Biological Conservation* 24 (2): 83–113.

≈ O ≈

- **Olsen, K. M. & Larsson, H. (2004).** -Gulls of Europe, Asia and North America. Christopher Helm, London. 608 P.

≈ P ≈

- **Patterson I.J., Gilboa A. Et Tozeri D.J. (1982).** Rearing other peoples' young; Brood-Mixing in the Shelduck *Tadorna Tadorna*. *Animal Behaviour* 30: 199-202.

- **Peterson, R., Mountfort, G., Hollom, P.A.D. & Geroudet, P. (1986).**- Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Paris : Delachaux et Niestlé, 460 p.
- **Potiez, D.B. (2002).** *La chasse des Anatidés dans la baie de Somme*. Thèse Méd. Vét, Nantes. 385p.

≈ R ≈

- **Raachi, 2007.** Etude préalable pour une gestion intégrée des ressources du bassin versant du lac Tonga au nord-est algérien.
- **Ramade F. (2003).** Eléments d'écologie -Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- **Ramsar (2016).**- Introduction à la Convention sur les zones humides (anciennement Le Manuel de la Convention de Ramsar). Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse. 120p
- **Rizi, H., Benyacoub, S., Chabi, J., et Banbura, J. (1999):** "Nesting and Reproduction Characteristics of Coots Fulica atra Breeding on Two Lakes in Algeria." *Ardeola* 46:179–186.
- **Robinson J. A. Et Hughes B. (2003).**- International Species Review: Ferruginous duck *Aythya nyroca*. AEWA et CMS.
- **Robinson, J.A. & Hughes, B. (2002).**- The global status and distribution of the Ferruginous duck: From research to conservation, pp. 06-17. Conservation Series n°6. Birdlife International-BSPB-TWSG, Sofia.
- **Rodrigues, D., Figueiredo, M. and Fabiao, A. (2002).** Mallard (*Anas platyrhynchos*) summer diet in central Portugal rice-fields. *Game & wildlife science*. Vol. 19 (01): 55-62.

≈ S ≈

- **Samraoui, B. & De Belaire, G. (1998).** Les zones humides de la Numidie orientale: Bilan des connaissances et perspectives de gestion. *Synthèse (Numéro spécial)* N°4.90p.
- **Schricke V. (1982).** Les méthodes de dénombrement hivernal d'Anatidés et Foulques, de la théorie à la pratique. *La sauvagine et la chasse*, 253: 6-11
- **Schricke V. (2012).** Canards, oies et bernaches, Principales caractéristiques biologiques en zone côtière (chapitre IV) In: Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières. Aesturia culture et développement durable : 235-249.

- **Scott, D. A. Et P. M. Rose. (1996).** Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Publication No. 41. Wetlands International, Wageningen. 336S.

≈ T ≈

- **Tamisie A. (1972).** Etho-ecology of Teal *Anas c. crecca* L. while wintering in Camargue. Doctoral thesis. University of Montpellier. 157p.
- **Taylor P.N. (1975).** *The breeding biology and population dynamics of shelduck (Tadorna tadorna L.) at Aberlady Bay.* these, Durham University, 105p .
- **Thompson D.B. (1981).** Feeding behaviour of wintering Shelduck on the Clyde Estuary. *Wildfowl* 32 :88-98.
- **Triplet P., Sueur F. Et Carruette P. (2001).** Suivi à long terme de la reproduction du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) dans la Plaine-Maritime Picarde (France). *Aves* 38(2): 61-68.
- **Trolliet B. (2008).** Oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne Bilan des dénombrements de janvier 2007 Sarcelles d'été. *Faune sauvage* 279 :4-11.

≈ U ≈

- **Uicn France, Mnhn, Lpo, Seof. & Oncf. (2011).** La liste rouge des espèces menaces en France. Chapitre oiseaux de France métropolitaine. Paris. France.

≈ W ≈

- **White, T. O., Byrd, V. E. D. and Combs, L. (1993).** Winter Foods of American Black Ducks and Mallards in Tennessee. *Proc. Annu. Conf. SEAFWA* 47:123-129.

≈ Y ≈

- **Yeatman-Berthelot, D. (1991).** *Atlas des oiseaux de France en Hiver.* Paris : Société Ornithologique de France. 575p.

Web graphie :

- Site n°1 : <http://www.oiseaux.net>.
 Site n°2: www.oiseaux-birds.com.