

## Ornithologie

# DIVERSITÉ DE L'AVIFAUNE AQUATIQUE HIVERNANTE DU MARAIS DE LA MEKHADA. ÉTAT ACTUEL ET VALEUR PATRIMONIALE D'UN SITE RAMSAR (NORD-EST ALGÉRIEN)

par

Samra BEDIAF<sup>1</sup>, Sara BENMETIR<sup>1</sup>,

Abdenmour BOUCHEKER<sup>1,2</sup> et Amel LAZLI<sup>1</sup>

Notre étude a été menée pendant deux saisons d'hivernage, entre 2015 et 2017, au niveau du marais de la Mekhada, situé dans le nord-est algérien. Cette zone humide d'importance internationale, classée site Ramsar, accueille de grandes concentrations d'oiseaux d'eau en hiver. Nous avons voulu, par cette étude pionnière, caractériser le peuplement de l'avifaune aquatique hivernante sur ce plan d'eau et évaluer son intérêt ornithologique, et ce à travers l'inventaire des espèces présentes, le comptage de leurs effectifs et l'analyse de la structure de leur peuplement. Ainsi, 53 espèces appartenant à 15 familles ont été inventoriées durant la période d'étude, la moyenne d'abondance était  $6\,586 \pm 5\,947$  individus avec un effectif minimal de 122 et un maximum de 17.916 individus observés pendant la saison (2015/2016). Durant la seconde saison (2016/2017), la moyenne d'abondance observée était  $3\,383 \pm 468$  individus avec un effectif minimal de 117 et un maximum de 13 363 individus. Ces espèces ont montré différents statuts phénologiques. Parmi elles, 8 espèces sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN comme l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, le Courlis cendré *Numenius arquata*. D'autres figurent sur des accords internationaux de protection des oiseaux (AEWA, CMS) ou sont protégées par la législation algérienne.

---

1. Laboratoire d'écologie fonctionnelle et évolutive. Université Chadli Bendjedid d'El Tarf. Algérie.

2. Laboratoire de conservation des Zones Humides, Université de 8 mai 45 Guelma, Algérie.

Auteur correspondant : Samra BEDIAF. Email : <samra36.2014@gmail.com>.

## Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

La présente étude 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, oiseaux d'eau, hivernage, effectifs, statuts phénologiques.

### Diversity of aquatic avifauna wintering in the Mekhada marsh: current state and heritage value of a Ramsar site (Northeastern Algeria)

Our study was conducted during two wintering seasons, between 2015 and 2017, at Mekhada marsh (northeastern, Algeria). This wetland of international importance is a Ramsar site, hosting large concentrations of birds in winter. The aims of this study were to characterize the wintering waterbirds population and to evaluate the ornithological interest of this wetland in terms of the species richness, abundance and population structure of its waterbirds. It was conducted during two wintering seasons, between 2015 and 2017. Over these periods, 53 species belonging to 15 families were inventoried. During the first season (2015/2016), the mean abundance was  $6,586 \pm 5,947$  individuals, with a minimum of 122 and a maximum of 17,916 individuals observed. During the second season (2016/2017), the observed average abundance was  $3,383 \pm 468$  individuals with a minimum size of 117 and a maximum of 13 363 individuals. These species showed different phenological status. Of these, eight species are included on the IUCN red list, such as the White-headed Duck *Oxyura leucocephala*, the Ferruginous Duck *Aythya nyroca* and the Curlew *Numenius arquata*. Others appear on international agreements for bird's protection (AEWA, CMS) or are protected by Algerian laws.

The present study presents new data on a wetland that, by its large surface area and its various habitats, remains poorly documented, particularly in terms of its ornithological, which is of great interest.

**Keywords:** Mekhada marsh, waterbirds, wintering, numbers, phenological status.

## Introduction

Sur le plan écologique, les oiseaux aquatiques constituent l'une des composantes les plus remarquables des zones humides. C'est un groupe d'espèces faciles à évaluer en raison de leur caractère souvent grégaire (HAMDI *et al.*, 2008). Ce groupe taxonomique constitue un excellent indicateur pour la détermination de l'état des écosystèmes naturels.

L'Algérie abrite un nombre important de zones humides utilisées par les oiseaux comme sites d'hivernage, de halte migratoire et de site de reproduction (SAMRAOUI & SAMRAOUI, 2008). La connaissance de ces zones ne peut être envisagée qu'après étude de leur fonctionnement global et de leur utilisation par les oiseaux d'eau, qui sont de véritables descripteurs du fonctionnement du milieu (BENDAHMANE *et al.*, 2016).

L'avifaune algérienne est relativement bien connue en raison des données recueillies par les ornithologues au cours du siècle dernier (HEIM DE BALSAC & MAYAUD, 1962 ; ISENMANN & MOALI, 2000). Il reste cependant d'importantes

### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)

lacunes : statut, distribution, mouvements saisonniers et utilisation des habitats, en particulier pour les oiseaux d'eau.

Les principales zones humides algériennes jouent un important rôle de relais entre les deux obstacles pour la faune migratrice que constituent la Mer Méditerranée d'une part, et le Sahara d'autre part (LAZLI *et al.*, 2018). Parmi ces milieux, les plus connus, à l'heure actuelle, sont ceux des complexes d'El Kala et de Guerbes-Sanhadja, considérés comme exceptionnels et constituant l'un des principaux réservoirs de biodiversité du bassin méditerranéen. C'est d'ailleurs quelques-uns des lacs et marécages d'El Kala qui ont permis à l'Algérie d'adhérer à la convention de Ramsar, dont notre site d'étude (LAZLI, 2011).

En effet, cette région du pays abrite plusieurs zones humides classées sites Ramsar telles que le marais de la Mekhada, le lac des Oiseaux, les lacs Oubeira, Mellah et Tonga. L'ensemble de ces sites forment le complexe humide d'El-Kala, caractérisé par une grande diversité écosystémique et doté d'une richesse biologique inestimable (ZAAFOUR, 2012).

La présente étude a été menée au niveau du Marais de la Mekhada, site de gagnage et de remise pour diverses espèces de canards et de foulques mais dont la biodiversité et l'écologie écosystémiques restent à prospecter. À l'heure actuelle et à notre connaissance, deux travaux ont été consacrés à l'étude de la diversité de l'avifaune aquatique, celle de BOURAFA (2019) et la présente étude.

Ainsi, cette contribution vise à déterminer la valeur ornithologique de ce marais à travers l'inventaire des espèces présentes, le dénombrement des effectifs et l'analyse de la structure de l'avifaune aquatique et ce, au cours de deux saisons d'hivernage afin d'évaluer son statut et son intérêt patrimonial en vue d'une gestion rationnelle future.

## Matériels et méthodes

### Site d'étude

Le marais de la Mekhada (36° 48' N et 08° 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 (Figure 1). Il occupe les parties basses de la cuvette de remplissage alluvionnaire de la plaine de la Mafragh.

Ce marais 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 (HOUHAMDJ, 2002). Le cortège floristique du site est constitué principalement de Scirpes (*Scirpus lacustris* et *Scirpus maritimus*), de Phragmites (*Phragmites australis*), de Typhas (*Typha angustifolia*), de Glycéries, de Myriophylles (*Myriophyllum*

**Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)**

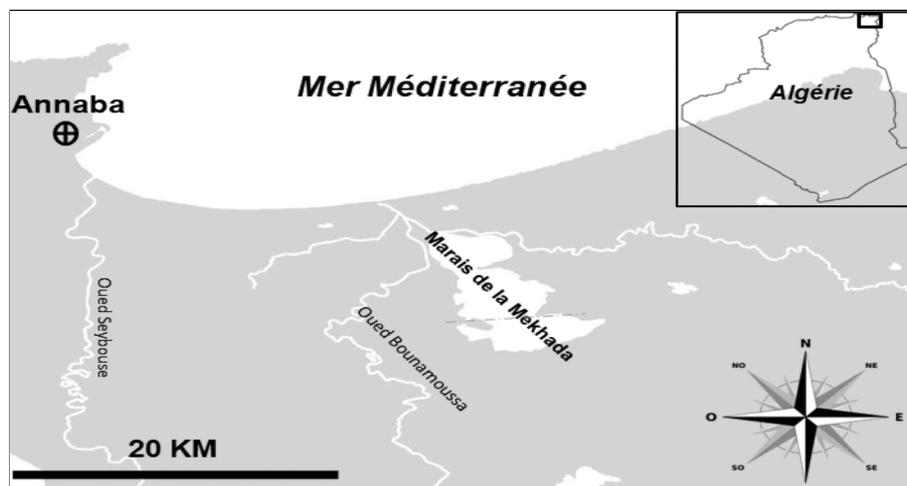
*spicatum*), plantes aquatiques herbacées (*Alisma plantago aquatica*, *Zanichellia* sp, *Ranunculus baudotii*...) et d'algues (*Nitella* sp)... Autour du marais, la végétation est composée de Chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon*), de Paspale à deux épis (*Paspalum distichum*), de pâquerettes (*Bellis annua* et *Bellis repens*) (DE BELAIR & BENCHEICH, 1987).

Le marais de la Mekhada constitue un site très important pour l'accueil des oiseaux d'eau hivernants. En janvier 1998, 44 486 Anatidés et 12 300 Foulques macroules *Fulica atra* ont été dénombrés, sans compter les Ardéidés, les Rallidés et les rapaces rares comme l'Aigle pomarin *Pomarin Aquila* (BOUMEZBEUR, 2003).

**Photos 1 et 2**

Marais de la Mekhada.  
*Mekhada marsh.*

### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)



**Figure 1**

Situation du marais de la Mekhada (Nord-Est Algérien).  
Location of the Mekhada marsh (northeastern Algeria).

C'est également un site de nidification pour la Foulque, la Poule d'eau *Gallinula chloropus*, le Râle d'eau *Rallus aquaticus*, le Blongios nain *Ixobrychus minutus*, le Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*, la Rousserole effarvate *Acrocephalus scirpaceus* (BOUMEZBEUR, 2003).

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.

## Méthodes

### *Dénombrement des oiseaux d'eau*

Des dénombrements hebdomadaires ont été menés durant deux saisons d'hivernage (2015/2016 et 2016/2017). Le comptage des oiseaux a été réalisé à partir de dix stations en fonction de l'accessibilité des différentes parties du site, la localisa-

## Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

tion des bandes d'oiseaux et la bonne visibilité. Les observations ont été faites au moyen d'une longue-vue KONUS-SPOT (20x60). Globalement, nous avons procédé à un comptage individuel lorsque le groupe se trouvait à une distance inférieure à 200 m et à une estimation quantitative lorsque les groupes se trouvaient à une distance éloignée (LAMOTTE & BOURLIÈRE, 1969 ; BLONDEL, 1975). Pour ce dernier cas, nous divisons le champ visuel de la lunette en plusieurs bandes, nous comptons le nombre d'oiseaux d'une bande moyenne que nous reportons autant de fois sur les bandes observées (LEGENDRE, 1979).

### *Analyse de la structure du peuplement*

Les paramètres écologiques qui nous ont permis d'analyser la structure du peuplement d'oiseaux d'eau étudiés sont l'abondance, la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et Weaver ainsi que l'indice d'équitabilité.

### *Répartition spatiale de l'avifaune aquatique*

Les sorties hebdomadaires sur terrain ont également permis le suivi de l'occupation du site par les oiseaux d'eau.

### *Analyses statistiques*

L'analyse des données a été réalisée avec le logiciel R-version 3.6.1 (05-07-2019). Nous avons calculé plusieurs indices écologiques : l'abondance totale, la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon-Weaver ainsi que l'indice d'équitabilité. Pour suivre l'évolution des effectifs entre les deux saisons d'hivernage, une analyse statistique multivariée AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) a été effectuée. Les résultats sont présentés sous forme de moyennes mensuelles de chaque mois.

## Résultats

### **Composition du peuplement**

Cinquante-trois espèces d'oiseaux d'eau appartenant à quinze familles ont été recensées durant les deux saisons d'hivernage étudiées (Figure 1). La famille des Anatidés a été la plus abondante au cours des deux saisons d'hivernage, avec respectivement 13 et 11 espèces (Figure 2).

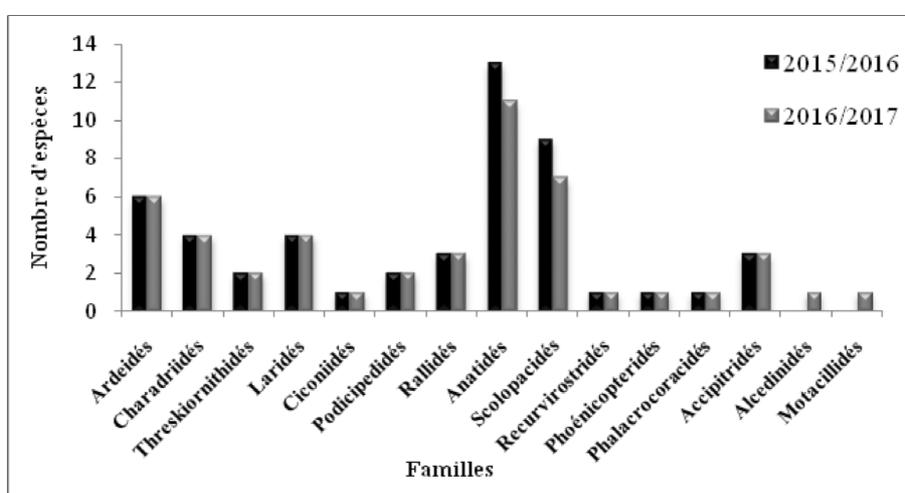
Parmi les espèces recensées, on en compte huit inscrites sur la liste rouge de l'UICN (ISENMANN & MOALI, 2000 ; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017 ; LAZLI *et al.*, 2018), ce qui représente 15 % des espèces recensées ; tels que l'Érismature à tête blanche, le Fuligule nyroca, la Barge à queue noire... (Tableau 1).

Les espèces protégées selon l'accord de l'AEWA sont au nombre de 42 soit 79 % du nombre total des espèces d'oiseaux d'eau recensées. Les espèces figurant sur les annexes I et II de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) sont au nombre de 7 soit 13 %. D'autres espè-

### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)

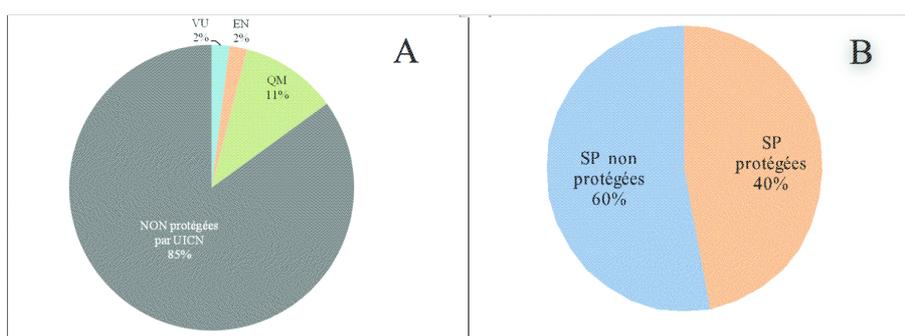
ces sont protégées par la législation algérienne, notamment par le décret N° 83-509 du 20 août 1983, l'ordonnance N° 06-05 du 15 juillet 2006 relative à la protection de certaines espèces animales menacées de disparition, tels que le Grand cormoran *Phalacrocorax carbo*, le Flamant rose *Phoenicopterus roseus*, la Talève sultane *Porphyrio porphyrio*... et, plus récemment le décret exécutif N°12-235 du 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées.

Sur les 53 espèces inventoriées durant la période d'étude, 21 sont protégées selon la législation algérienne, soit 40 %, et 32 sont non protégées, soit 60 % (Figure 3).



**Figure 2**

Composition du peuplement d'oiseaux d'eau hivernant dans le marais de la Mekhada.  
Composition by families of the waterbirds wintering in Mekhada marsh.



**Figure 3**

Pourcentage des espèces protégées. (A) : selon les catégories de la liste rouge de l'UICN ; (B) : selon la législation algérienne - (VU) : Vulnérable, (QM) : Quasi menacée, (EN) : En danger.

Percentages of protected and non-protected species according to the IUCN red list categories (A) and Algerian legislation (B). Abbreviations: VU: Vulnerable, QM: Near Threatened, EN: Endangered.

## Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

Tableau 1

Liste des espèces et statuts phénologique et de protection de l'avifaune aquatique hivernante recensée au marais de la Mekhadia.

(**HI** : Hivernant, **NM** : nicheur migrateur, **NO** : nicheur occasionnel, **NS** : Sédentaire nicheur,

**VP** : Visiteur de passage, **VA** : visiteur accidentel, **EN** : estivant nicheur)

*Check-list , phenological and protection status of wintering waterbirds identified at Mekhadia marsh.*

*Abbreviations: WV: winter visitor, MB: migrant breeder, CB: casual breeder,*

*RB: resident breeder, PV: occasional visitor, AV: accidental visitor, SB: Summer breeder)*

	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Min	Max	Statut phénologique	Statut de protection
<b>Podicipedidae</b>												
Grèbe huppé <i>Podiceps cristatus</i>			x	x	x	x			2	28	HI	AEWA
Grèbe castagneux <i>Tachybaptus ruficollis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	2	24	NS	AEWA
<b>Phalacrocoracidae</b>												
Grand cormoron <i>Phalacrocorax carbo</i>		x	x	x	x	x			1	204	HI	AEWA/ légalisation algérienne
<b>Ardeidae</b>												
Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	1	28	NS/HI	AEWA/ légalisation algérienne
Crabier chevelu <i>Ardeola ralloides</i>							x	x	1	68	EN	AEWA/ légalisation algérienne
Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	1	75	NS	AEWA
Héron garde boeuf <i>Butor ibis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	12	193	NS	AEWA
Héron pourpré <i>Ardea purpurea</i>							x	x	1	22	EN	AEWA/ légalisation algérienne
Grande aigrette <i>Ardea alba</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	1	55	HI	CMS (A.II)/ légalisation algérienne



## Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

Suite tableau 1	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Min	Max	Statut phénologique	Statut de protection
Sarcelle d'été <i>Anas querquedula</i>						x	x		1	3	NO/HI	AEWA
Sarcelle marbrée <i>Marmaronetta angustirostris</i>				x					54	78	EN/HI	AEWA/ CMS(A.I.)/ UICN (Vulnérable) / législation algérienne,
Tadome de Belon <i>Tadorna tadorna</i>				x					4	8	VP/HI	AEWA/ législation algérienne
<b>Accipitridae</b>												
Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	1	16	NS	Législation algérienne
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	1	10	NS	Législation algérienne
Milan royal <i>Milvus milvus</i>		x	x	x	x	x		x	1	5	HI	UICN (Quasi-menacé)/ Législation algérienne
<b>Rallidae</b>												
Fouleque macroule <i>Fulica atra</i>		x	x	x	x	x	x		4	6753	NS/HI	AEWA
Gallinule poule d'eau <i>Gallinula chloropus</i>		x	x	x	x	x			1	14	NS/HI	AEWA
Talève sultane <i>Porphyrio porphyrio</i>		x	x		x	x			1	6	NS/HI	Législation algérienne
<b>Recurvirostridae</b>												
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>		x	x	x	x	x	x	x	2	199	NS/HI	AEWA/ législation algérienne
<b>Charadriidae</b>												
Grand gravelot <i>Charadrius hiaticula</i>			x	x		x	x		1	70	HI	AEWA/ législation algérienne
Gravelot à collier interrompu <i>Charadrius alexandrinus</i>	x	x	x	x	x	x	x		2	137	NS/HI	AEWA
Petit gravelot <i>Charadrius dubius</i>			x	x	x				1	7	HI	AEWA
Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i>	x	x	x	x	x	x			1	366	HI	AEWA/ UICN (Quasi-menacé)

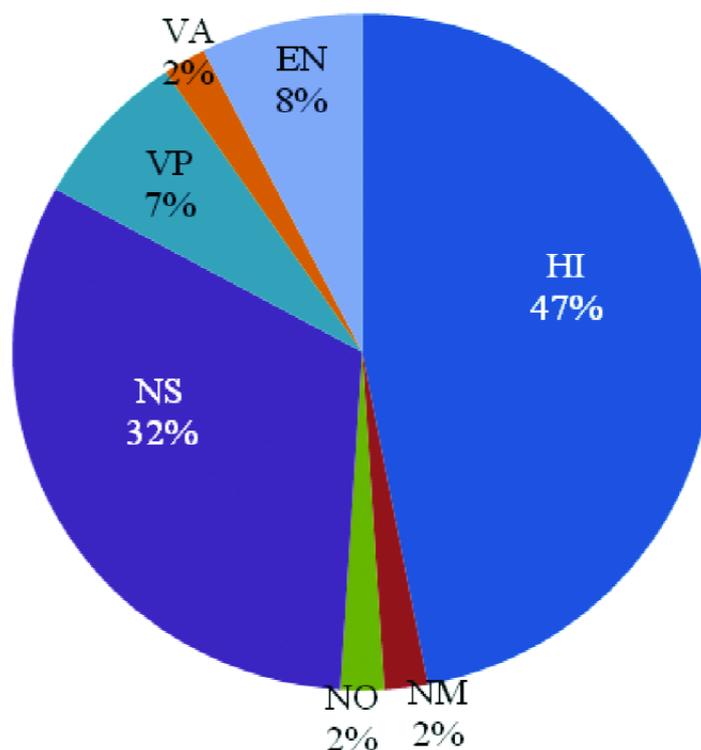


**Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)**

**Statut phénologique des espèces**

Durant les deux saisons d'hivernage, le marais a été fréquenté par un nombre très important d'espèces montrant des statuts phénologiques différents : 25 espèces hivernantes (telles que : le Canard chipeau, le Fuligule nyroca, le grand Gravelot...), 17 espèces sédentaires nicheuses (l'Aigrette garzette, la Foulque macroule...), 4 espèces migratrices de passage comme le Flamant rose..., ainsi que des visiteurs accidentels, des nicheurs occasionnels et des estivants nicheurs (Tableau 1).

Les espèces hivernantes représentent 47 % du peuplement d'oiseaux d'eau, dominées par les Anatidés, les Phalacrocoracidés, les Recurvirostridés, les Scolopacidés et les Charadriidés, ce qui montre bien l'importance du marais de la Mékhada comme quartier d'hivernage pour de nombreuses espèces migratrices (Figure 4).



**Figure 4**

Statut phénologique des différentes espèces d'oiseaux d'eau recensées au niveau du marais de la Mékhada (**HI** : Hivernant ; **NM** : Nicheur migrateur ; **NO** : Nicheur occasionnel ; **NS** : Sédentaire nicheur ; **VP** : Visiteur de passage ; **VA** : Visiteur accidentel ; **EN** : Estivant nicheur).

*Phenological status of the different waterbird species found in Mekhada marsh. Abbreviations: (WV: winter visitor; MB: migratory breeder; CB: casual breeder; RB: resident breeder; PV: temporary visitor; AV: accidental visitor; SB: Summer breeding).*

### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)

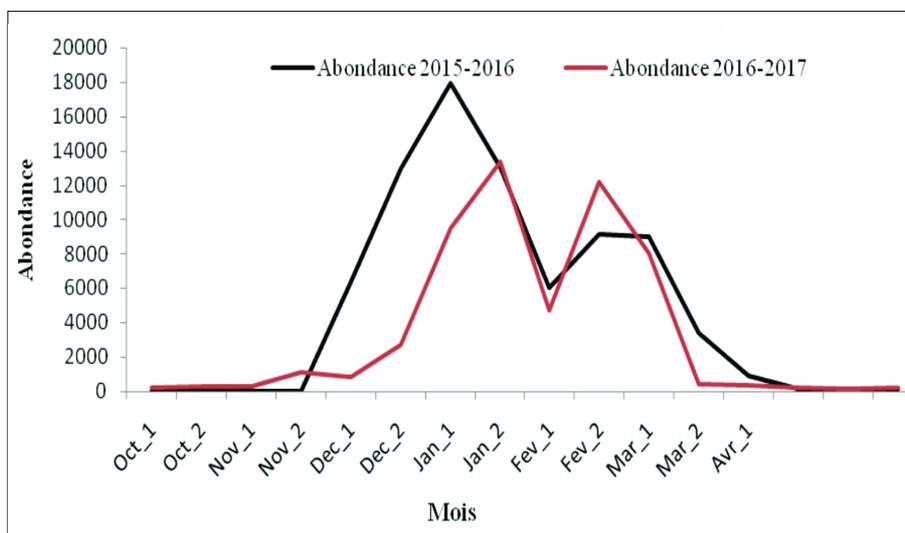
Sur le site d'étude, les Rallidés, les Ardéidés et les Alcédinidés sont représentés par des sédentaires nicheurs. Les Spatules blanches et les Flamants roses représentent les migrateurs de passage.

#### Tendance des paramètres écologiques

##### Abondance

Les effectifs maximaux du peuplement d'oiseaux d'eau ayant fréquenté le Marais de la Mekhada au cours de la période d'étude a été 17 916 individus comptés en janvier 2016 et 13 363 observés en janvier 2017 (Figure 5). Dès le début de l'hiver, une augmentation des effectifs est perçue due aux arrivages des canards. En effet, ce sont les Anatidés qui ont présentés les effectifs les plus importants, notamment les Canards siffleurs, souchets et chipeaux avec respectivement : 5 933, 5 745 et 5 040 individus (Figure 5). Les Foulques ont montré un effectif maximal de 6 753 individus et les échassiers et limicoles des nombres plus ou moins variables (Vanneaux huppés, 366 individus ; Échasses blanches, 199 individus ; Ibis falcinelles, 107 individus...).

Une régression des effectifs est cependant notée dès la deuxième quinzaine de janvier jusqu'à la fin de février. À partir du mois de mars, l'effectif total du peuplement continue à diminuer progressivement pour atteindre un nombre variant entre 8 005 et 385 oiseaux (Figure 5).



**Figure 5**

Évolution des effectifs dans le Marais de la Mekhada durant les deux saisons d'hivernage (2015/2016 – 2016/2017).

*Changes in waterbird abundance in Mekhada marsh during the two wintering seasons studied (2015/2016 – 2016/2017).*

**Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)**

***Richesse spécifique***

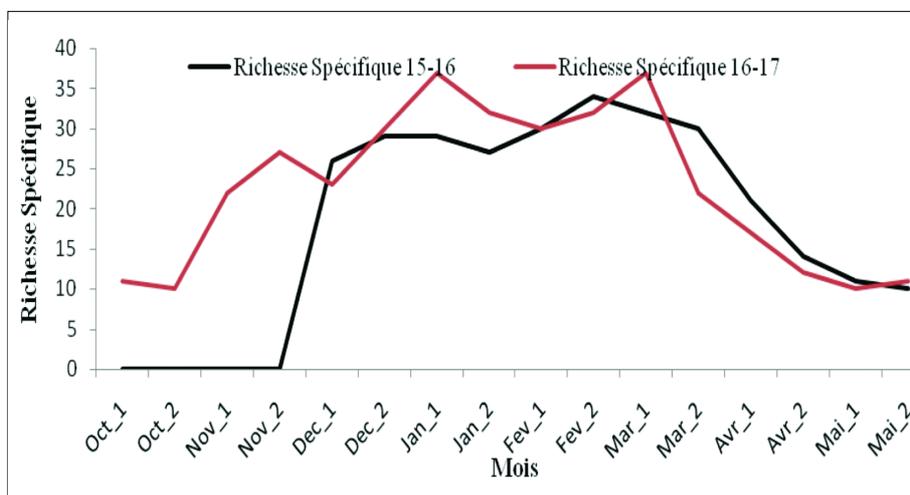
Du point de vue diversité spécifique, le marais de la Mekhada a été fréquenté par 53 espèces. Le nombre maximal d'espèces observé a été 34 en janvier 2016 et 37 en janvier 2017. La figure 6 montre que la richesse spécifique augmente progressivement avec l'arrivée des hivernants comme les Canards siffleurs, chipeaux et pilets, la Sarcelle d'hiver, le Fuligule milouinan, le Chevalier arlequin et le Grand Cormoran, ainsi qu'avec le passage de certaines espèces, telles que la Nette rousse, la Sarcelle marbrée, la Spatule blanche, la Bécassine des marais et le petit Gravelot. Au niveau du marais de la Mekhada, le maximum des espèces a été atteint au mois de janvier pour les deux saisons d'hivernage étudiées.

La richesse spécifique baisse ensuite pour atteindre une valeur minimale de 10 espèces en mai 2016 et 10 espèces en octobre 2016 (début de la deuxième saison d'hivernage), avec des effectifs très réduits.

***Indice de diversité de Shannon-Weaver***

Les deux indices écologiques reflétant l'équilibre des populations montrent des courbes plus ou moins semblables. D'une manière générale, les valeurs maximales ont été enregistrées en mars 2017 :  $H' = 2,594$  et  $E = 0,839$ .

Pendant cette période, le peuplement a été plus équilibré du fait que le plan d'eau a été fréquenté par un maximum d'espèces représenté par des effectifs généra-



**Figure 6**

Évolution de la richesse spécifique des oiseaux d'eau dans le Marais de la Mekhada durant les deux saisons (2015/2016 – 2016/2017).

*Changes in waterbird species richness in Mekhada marsh during the two winters studied (2015/2016 – 2016/2017).*

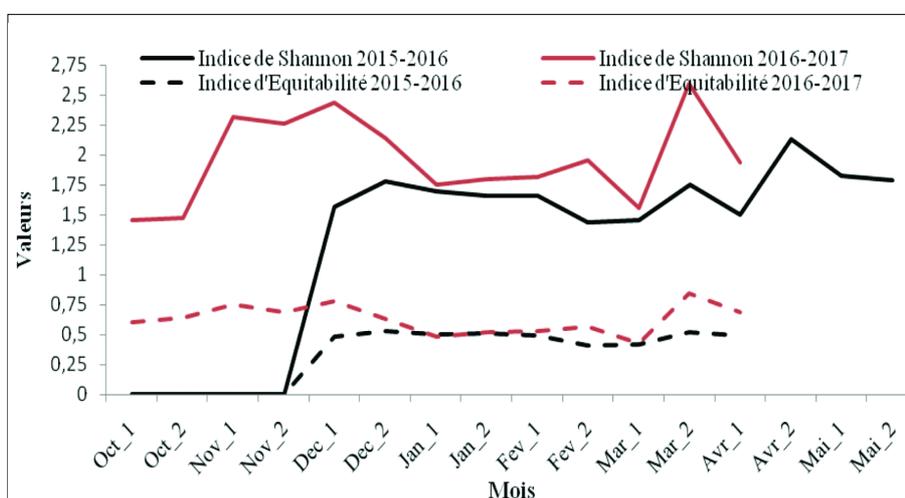
### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)

lement égaux. À la fin de la période d'hivernage, le peuplement avien est dominé par des espèces principalement nicheuses (Foulque macroule, Canard colvert, Ibis falcinelle et Ardéidés).

#### Occupation spatio-temporelle du peuplement d'oiseaux d'eau au marais de la Mekhada

Les Anatidés et les Foulques, les plus abondants durant les deux saisons d'hivernage étudiées notamment en janvier (17 126 Anatidés en 2016 ; 12 105 Anatidés en 2017) et en février (6 753 foulques en 2016 et 4 442 en 2017), ont révélé une répartition préférentielle pour les zones centrales et sud du marais (Figures 7, 8 et 9).

Les limicoles et les échassiers, dont les effectifs les plus importants ont été comptés en décembre et en mars notamment les Vanneaux et les Échasses blanches, ont occupé les régions périphériques des berges et les zones de balancement des eaux. Pendant les mois d'avril et mai, ce sont surtout les espèces nicheuses qui sont observées, à savoir : les Ardéidés comme le Héron garde-bœufs, le Héron cendré, l'Aigrette garzette, le Héron pourpré et la Cigogne blanche. Les Laridés ont été aperçus dans la partie Sud-Ouest et le centre du marais. Enfin, les espèces de rapaces observées, tels que le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, le Milan noir *Milvus migrans* ou encore le Milan royal *Milvus milvus*, survolaient la zone humide ou surveillaient le marais du haut des massifs forestiers environnants (Figures 8 et 9).



**Figure 7**

Évolution des indices écologiques des peuplements d'oiseaux d'eau (Indice de diversité de Shannon - Weaver, Indice d'équitabilité) dans le Marais de la Mekhada durant les deux saisons d'hivernage (2015/2016 – 2016/2017).  
*Changes in ecological indices (Shannon-Weaver and evenness) of waterbirds in Mekhada marsh during the two winters studied (2015/2016-2016/2017).*

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

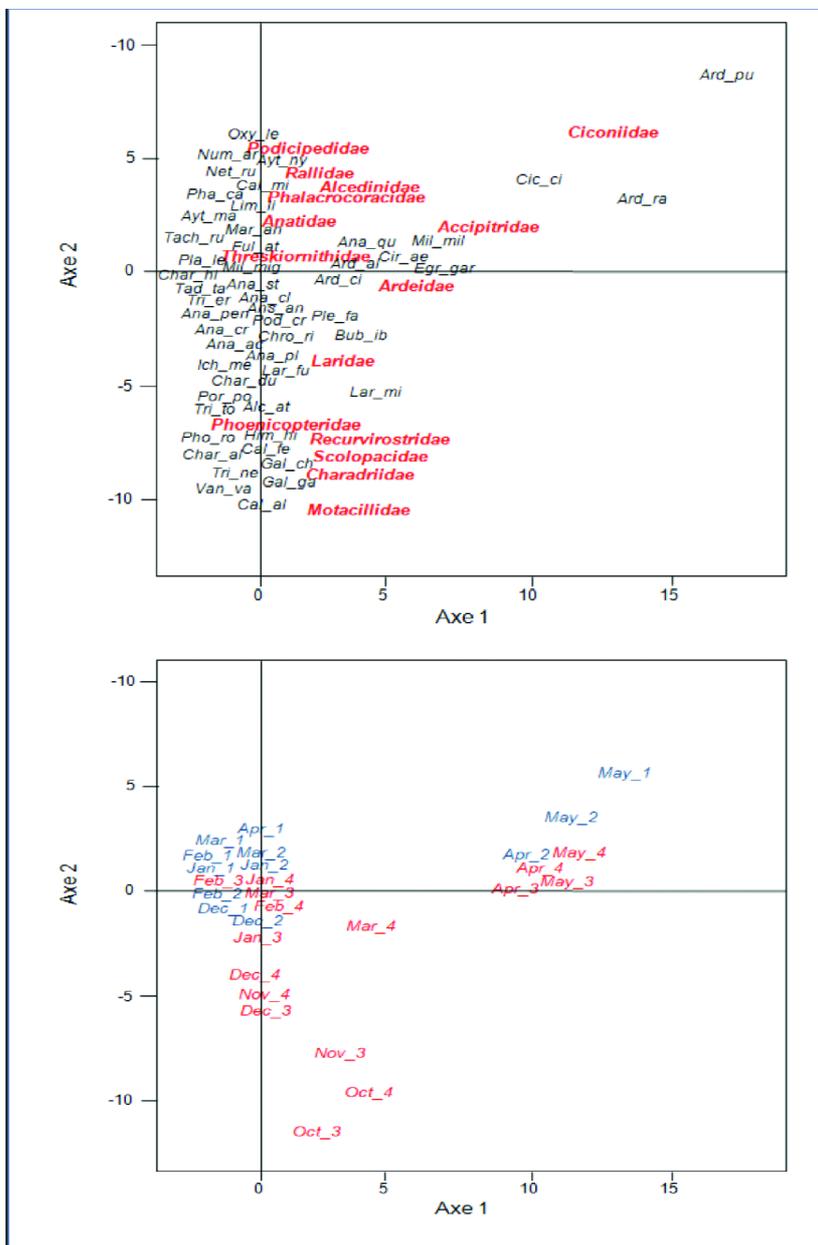
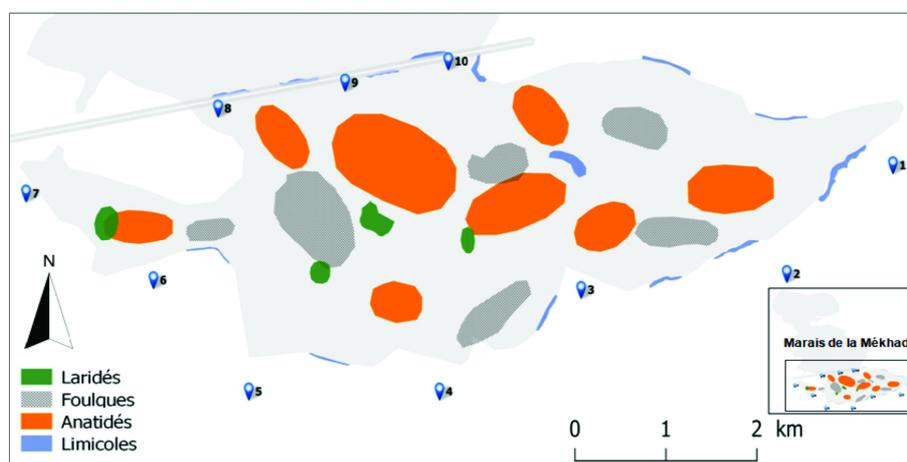


Figure 8

Plan factoriel 1x2 de l'AFC des dénombrements hivernaux de l'avifaune aquatique dans le marais de la Mekhada.

FCO 1x2 factorial plot design of winter counts of aquatic birds in the Mekhada Marsh.

### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)



**Figure 9**

Occupation spatiale de l'avifaune aquatique hivernante au marais de la Mekhada durant la période d'étude.

*Spatial occupation of wintering waterbirds in Mekhada marsh during the study periods.*

## Discussion

Le marais de la Mékhada est un site de repos et d'hivernage important pour de nombreux oiseaux migrateurs du Paléarctique (STEVENSON *et al.*, 1988 ; COULTHARD, 2001 ; BOULKHSSAIM *et al.*, 2006). À l'échelle du bassin méditerranéen, il constitue un site de gagnage et de remise pour d'innombrables canards et foulques...

Les données recueillies au cours de la présente étude indiquent que le marais de la Mekhada a été fréquenté par 53 espèces appartenant à 15 familles. Dans le même site et pendant la même période, BOURAFA (2019) a compté 40 espèces réparties en 12 familles. La différence dans le nombre d'espèces comptées entre les deux études pourrait être attribuée à l'effort d'échantillonnage d'une part, puisque nous avons étendu nos investigations, en plus de la partie du sud du marais couverte par l'étude de BOURAFA (2019), au centre du marais et aux petits plans d'eau périphériques attenants au marais, d'autre part au vu de l'immense superficie de la zone humide, de la densité de la végétation et de la méthode de travail utilisée, certains oiseaux auraient bien pu échapper aux observations, de même que le repérage d'espèces de passage telles que le Fuligule milouinan, la Nette rousse, le Flamant rose... qui ont été inventoriés pendant cette étude et pas dans celle de BOURAFA (2019) pendant la même période. Les conditions climatiques hivernales défavorables seraient aussi une cause probable de confusion entre des espèces.

Au lac des Oiseaux, HOUHAMDI (2002) a recensé 46 espèces. À Garaet Hadj-Tahar, METLAOUI & HOUHAMDI (2010) ont enregistré la présence de

**Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)**

47 espèces appartenant à 15 familles et 58 espèces ont été observées par (SEDIK *et al.*, 2012) à Garaet Timerganine. BOUDRAA *et al.* (2014) ont compté 53 espèces appartenant à 15 familles au marais de Boussedra. 54 espèces appartenant à 17 familles ont été recensées dans trois zones humides de la région de Souk-Ahras par GUELLATI *et al.* (2014). Enfin, LAZLI *et al.* (2018) ont inventorié 52 espèces appartenant à 16 familles au niveau du Lac Oubeira.

À l'instar des autres zones humides d'Algérie, la famille des Anatidés a été la plus représentée lors des deux saisons considérées avec respectivement 13 et 11 espèces. BOURAFA (2019) a constaté que les familles les plus abondantes en terme d'espèces au marais de la Mekhada étaient les Anatidés et les Scolopacidés avec 10 chacune. Divers travaux ont rapporté la prédominance de la famille des Anatidés dans différentes zones humides de l'Est algérien (METALAOUI & HOUHAMDI, 2010 ; BAAZIZ *et al.*, 2011 ; GUELLATI *et al.*, 2014 ; BOUDRAA *et al.*, 2014 ; GUERGUEB *et al.*, 2014 ; LAZLI *et al.*, 2018).

Les espèces rencontrées au marais de la Mekhada durant les deux saisons d'hivernage étudiées ont montré des statuts phénologiques différents. Des travaux similaires avaient fait état de ces mêmes statuts au niveau de diverses zones humides du pays, tels que l'éco-complexe de zones humides de Sétif, le complexe de zones humides de la wilaya de Souk Ahras, Chott El Hodna, marais de Boussedra et le lac Oubeira (BAAZIZ *et al.*, 2011 ; GUELLATI *et al.*, 2014 ; GUERGUEB *et al.*, 2014 ; BOUDRAA *et al.*, 2016 ; LAZLI *et al.*, 2018). BOUMEZBEUR (1993) avait rapporté que les espèces hivernantes les plus abondantes dans le marais de la Mekhada sont : les Canards souchets, les Canards siffleurs et les Sarcelles d'hiver, ce qui conforte nos résultats.

D'autres espèces nicheuses mentionnées par BOUMEZBEUR (1993) ont été également observées telles que l'Érismature à tête blanche, le Canard colvert et le Fuligule nyroca. Des espèces de passage ont été également constatées : des Oies cendrées, des Flamants roses et certains limicoles (Bécasseau minute, Courlis cendré). DELANY *et al.* (1999) avaient fait les mêmes constatations.

Le suivi des fluctuations des effectifs des oiseaux d'eau au niveau de ce plan d'eau durant la saison hivernale a permis de constater que le site a été fréquenté par un grand nombre d'espèces. Comme rapporté par BOURAFA (2019), nous avons pu constater, au début des deux saisons d'hivernage considérées, un marais fréquenté par un nombre très faible d'individus représentés par des espèces sédentaires, notamment les Ardéidés comme les Hérons garde-bœufs ou encore des hivernants précoces, essentiellement certains Charadréidés comme les Vanneaux huppés et les Gravelots à collier interrompu. Entre fin novembre et début décembre, une évolution progressive des effectifs du peuplement d'oiseaux d'eau est constatée et c'est en janvier qu'une augmentation brusque du nombre d'oiseaux est perçue, attestant de l'arrivée de nombreux hivernants dominés par les Anatidés (Canards souchets, siffleurs et chipeaux, Sarcelles d'hiver) ainsi que les Foulques. Cet accroissement dans les effectifs des Anatidés pendant janvier a été également mentionné par (BOURAFA, 2019). Ces rassemblements durant ce mois traduisent la préparation à la migration

### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)

prénuptiale. 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). Une régression des effectifs est ensuite observée à partir de la mi-mars et il ne reste plus, vers la fin de la saison d'hivernage, que quelques nicheurs sédentaires : Ardéidés (Hérons garde-bœufs, Hérons cendrés, Crabiers chevelus...), Ciconidés (Cigogne blanche), Threskiornithidés (Ibis falcinelle).

Par ailleurs, la faible représentativité spécifique enregistrée au marais de la Mekhada pendant le mois de mars et/ou d'octobre serait due aux conditions climatiques défavorables conduisant au départ des oiseaux vers d'autres lieux plus propices.

Notons que l'assèchement 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.

Le suivi de la distribution spatiale du peuplement avien du marais de la Mekhada a montré que l'occupation du plan d'eau durant la période d'hivernage dépendait essentiellement de la biologie et de l'écologie des espèces d'oiseaux observées. Les Anatidés et les Foulques ont révélé une répartition préférentielle pour les zones les moins dérangées (centre et le sud du marais) où ils occupaient presque toute la surface de l'eau du marais, ce qui montre l'importance de la quiétude dans le comportement et la distribution des espèces sur le plan d'eau (NILSSON, 1970 ; HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2001, 2003, 2008). Les Canards colverts et siffleurs ont été observés à la périphérie dans les zones peu profondes avec les Échassiers qui recherchaient dans ces endroits des macro-invertébrés et des batraciens. Les Limicoles ont occupé les régions périphériques des berges et les zones de balancements des eaux. Les Laridés ont été aperçus dans la partie Sud-Ouest et le centre du marais. Enfin, les espèces de rapaces observées, tels que le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, le Milan noir *Milvus migrans* ou encore le Milan royal *Milvus milvus*, survolaient la zone humide tout au long de la journée ou surveillaient le marais des hautes forêts environnantes.

### Conclusion

Le marais de la Mekhada a été fréquenté durant toute notre étude par 53 espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 15 familles dont les Anatidés sont les plus représentés. Beaucoup d'espèces fréquentant ce marais sont protégées, que ce soit par la législation algérienne ou par d'autres conventions ou traités internationaux, ce qui attribue une grande valeur patrimoniale à cet écosystème. Huit espèces citées sur la liste rouge de l'UICN y ont été inventoriées, parmi elles trois espèces d'Anatidés (l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca* et la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*).

Au cours de notre étude, le marais a abrité plusieurs espèces d'oiseaux d'eau que l'on pourrait répartir en quatre catégories : les oiseaux sédentaires, les hiver-

### Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

nants, les estivants et les migrateurs de passage qui stationnent de manière temporaire dans le site.

Le marais de la Mekhada, site d'hivernage et de nidification, joue un rôle important comme site de gagnage et de remise pour les canards et foulques dans un contexte régional englobant plusieurs zones humides, le tout constituant un complexe vaste et diversifié dans l'Est algérien. Il est à considérer comme un exemple représentatif, rare et unique de type de zone humide naturelle de la région biogéographique méditerranéenne.

Cependant, malgré son statut de protection, le marais fait face à de nombreux facteurs défavorables affectant ses caractéristiques écologiques tels que : le rejet direct des eaux usées des agglomérations environnantes de Sidi Kaci et du lac des oiseaux, la forte pression de l'élevage bovin, ovin et, dans un moindre degré, équin, provoquant un surpâturage, ainsi que le braconnage. Pour la région voisine et son bassin versant, on note la présence d'une usine polluante de conserverie de tomate sur Oued Bounamoussa.

Nous dirons que les données recueillies, bien qu'elles apportent des résultats inédits sur l'avifaune d'un site qui reste peu ou pas étudiée, doivent nécessairement être complétées par d'autres travaux plus diversifiés et plus approfondis sur les couloirs de migration, la diversité des habitats et sur l'éco-éthologie de certaines espèces. Ces études complémentaires permettront d'améliorer la connaissance sur le rôle du marais de la Mekhada dans l'accueil d'une diversité avifaunistique remarquable.

Les résultats obtenus au cours de la présente étude serviront d'une part, de base de données pour des travaux futurs, mais également pour la mise en place d'un plan de gestion adéquat en vue de la sauvegarde et de la préservation de la biodiversité et des habitats de cet écosystème particulier.

#### Remerciements

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet de recherche intitulé « Biodiversité et gestion des hydrosystèmes de l'éco-complexe d'El Kala » et fait également partie de la thèse de doctorat de Mme Bediaf Samra.

#### RÉFÉRENCES

- 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.
- BELHADJ, G. CHALABI, B. CHABI, Y., KAYSER, Y. & GAUTHIER-CLERC, M. (2007).- Le retour de l'Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) nicheur en Algérie. *Aves*, **44** (1), 29-36.
- BENDAHMANE, I., MOSTEFAI, N., MOULAY MELIANI, K. & HOUHAMDI, M. (2016).- Statut phénologique de la famille des Anatidés dans la zone humide de Dayet El-Ferd – Tlemcen (Algérie), 84 p.

### L'avifaune aquatique hivernante du marais de la Mekhada (Algérie)

- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2017).- *Vanellus vanellus* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species, 2017.
- BLONDEL, J. (1975).- Analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P). *Terre et Vie*, **29**, 533-589.
- BOUDRAA, W., BOUSLAMA, B. & HOUHAMDI, M. (2014).- Inventaire et écologie des oiseaux d'eau dans le marais de Boussedra (Annaba, Nord-Est de l'Algérie). *Bull. Soc. zool. Fr.*, **139**, 279-293.
- BOULKHASSAIM, M., HOUHAMDI, M. & SAMRAOUI, B. (2006).- Population dynamics and diurnal behaviour of the Shelduck *Tadorna tadorna* in the haut plateaux, northeast Algeria. *Waterfowl*, **56**, 65-78.
- 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.
- BOURAFIA, Y. (2019).- *Écologie du Peuplement avien des régions méridionales du marais de la Mekhada (El Taref)*. Université Mohamed-Chérif Messaadia Souk Ahras, Algérie.
- COULTHAR, N.D. (2001).- *Algeria*. In Fishpool, L.D.C. & Evans M.I. (eds), Important bird areas in Africa and associated islands. Priority sites publications and Birdlife International, Newsbury and Cambridge, UK.
- DE BELAIR, G. & BENCHEIKH EL HOCINE, M. (1987).- Composition et déterminisme de la végétation d'une plaine côtière marécageuse : La Mafragh (Annaba, Algérie). *Bull. Ecol.*, **18**, 393-407.
- D.G.F. (2003).- *Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale*. Direction Générale des Forêts. 107 p.
- GUELLATI, K., MAAZI, M.C., BENRADIO, 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.
- 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.
- HAMDI, N., CHARFI-CHEIKHROUHA, F. & MOALI, A. (2008).- Le peuplement des oiseaux aquatiques hivernant du golfe de Gabès (TUNISIE) *Bull. Soc. zool. Fr.*, **133** (1-3), 267-275.
- HEIM DE BALSAC, H. & MAYAUD, N. (1962).- *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Paul Lechevalier, Paris, France.
- HOUHAMDI, M. (2002).- *Écologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux (Numidie orientale)*. Thèse de Doctorat d'État, Université Badji Mokhtar, Annaba, 238 p.
- ISENMANN, P. & MOALI, A. (2000).- *Oiseaux d'Algérie*. Société d'Études Ornithologiques de France, MNHN, Paris, 336 p.
- LAMOTTE, M. & BOURLIÈRE, F. (1969).- *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Paris, Masson, 151 p.
- 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, Algérie.
- LAZLI, A., BENMETIR, S., BEDIAF, S., MAZNI, S., MESSAI, Z. & IBOUD, T. (2018).- L'avifaune aquatique hivernante du lac Oubeira (Nord-est algérien). État actuel et intérêt patrimonial. *Alauda*, **86** (2), 95-108.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. (1979).- *Écologie numérique : la structure des données écologiques*. Tome II. Masson. 255 p.

**Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)**

- MAAZI, M.-C. ( 2009).- *Éco-éthologie des Anatidés hivernants dans l'étang de Timerganine (Ain Zitoune, Wilaya d'Oum El-Bouaghi)*. Thèse de Doctorat, Université d'Annaba, 122 p.
- METALLAOUI, S. & HOUHAMDI, M. (2010).- Biodiversité et écologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Hydroécologie Appliquée*, **17**, 1-16.
- MORGAN, N.C. (1982).- An ecological survey of standing waters in North-West Africa : II – Site descriptions for Tunisia and Algeria. *Biol. Cons.*, **24**, 83-113.
- SAMRAOUI, B. & SAMRAOUI, F. (2008).- An ornithological survey of the wetlands of Algeria: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, **58**, 71-98.
- SEDDIK, S., BOUAGUEL, L., BOUGOUDJIL, S., MAAZI, M.-C., SAHEB, M., METALLAOUI, S. & HOUHAMDI, M. (2012).- L'avifaune aquatique de la Garaet de Timerganine et des zones humides des Hauts Plateaux de l'Est algérien. *African Bird Club Bulletin*, **19**, 25-32.
- STEVENSON, A.C., SKINNER, J., HOLLIS, G.E. & SMART, M. (1988).- The El Kala National Park and environs, Algeria : An ecological evaluation. *Environmental Conservation*, **15**, 335-348.
- ZAAFOUR, M. (2012).- *Impact des décharges sauvages sur les Zones Humides de la région d'El-Tarf*. Mémoire de magistère, Univ. Badji-Mokhtar Annaba, 111 p.
- ZITOUNI, A. TAHAR, A. BOUSLAMA, Z. & HOUHAMDI, M. (2014).- Premières données sur la structure et l'écologie des populations de la Foulque macroule *Fulica atra* (Rallidés) dans les zones humides de la région d'El-Kala (Nord-Est de l'Algérie). *Rev. Sci. Technol., Synthèse*, **28**, 25-33.

(reçu le 10/11/2019 ; accepté le 15/02/2020)

mis en ligne le 02/04/2020