

Ornithologie

STRUCTURE DES EFFECTIFS ET STATIONNEMENT HIVERNAL DU FULIGULE NYROCA *AYTHYA NYROCA* DANS LE COMPLEXE DES ZONES HUMIDES DE GUERBES-SANHADJA (NORD-EST ALGÉRIEN)

par

Soumia ABDI^{1,2*}, Seyf Eddine MERZOUG^{2,3}, Khalida TABOUCHE^{1,2},
Mohamed-Chérif MAAZI¹ et Moussa HOUHAMDI^{2*}

L'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja est composé d'une quinzaine de zones humides d'intérêt international [Garaets Hadj-Tahar (112 ha), Beni M'hamed (380 ha), Haouas (260 ha), Messaoussa (300 ha) et Sidi-Makhlouf (50 ha)] qui jouent un rôle primordial dans le maintien de l'avifaune aquatique. Ces zones humides constituent un refuge hivernal pour une grande diversité d'oiseaux d'eau, en particulier quatre espèces de canards plongeurs dont la plus représentée est le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*. Dans ce présent travail, nous avons suivi pendant deux saisons d'hivernage consécutives (2012-2013 et 2013-2014) l'évolution des effectifs et les modalités de distribution spatiale de cette espèce pendant son hivernage dans cet éco-complexe. Ainsi, l'effectif total du Fuligule nyroca atteint plus de 600 individus dans l'ensemble des zones humides avec une préférence pour la Garaet Hadj-Tahar qui, avec sa profondeur dépassant 1,5 m, constitue le site préférentiel pour cette espèce.

Mots-clés : dénombrement, Fuligule nyroca, hivernage, occupation spatio-temporelle, phénologie, Guerbes-Sanhadja.

1. Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk Ahras, Faculté SNV, Laboratoire Écosystème Aquatique et Terrestre (LEAT), BP 1553, Route d'Annaba, Souk-Ahras (Algérie).

2. Université 8 Mai 1945 Guelma, Faculté SNV-STU, Laboratoire Biologie, Eau et Environnement (LBEE), BP 401, Guelma (Algérie).

3. Département de biologie, Institut des sciences et de technologies, Centre universitaire de Abd El-Hafid Boussouf, Mila (Algérie).

*Auteurs correspondants : abdisoumia@hotmail.com/ houhamdimoussa@yahoo.fr.

Bulletin de la Société zoologique de France 141 (2)

Structure of effectivs and wintry stationment of ferruginous duck *Aythya nyroca* in the complex of wetlands of Guerbes-Sanhadja (northeast Algeria)

The wetlands complex of Guerbes-Sanhadja is composed of fifteen wetland areas of international importance (Garaets Hadj-Tahar, 112 ha; Beni M'hamed, 380 ha; Haouas, 260 ha; Messaoussa, 300 ha; and Sidi-Makhlouf, 50 ha), which play a crucial role in the maintenance of water birds. These wetlands provide a winter refuge for a wide variety of waterfowl, especially four species of diving ducks, the most important of which is the Ferruginous duck, *Aythya nyroca*. In the present study, the population dynamics and the spatial distribution modalities of this species were monitored during two consecutive wintering seasons (2012-2013 and 2013-2014). The total number of Ferruginous Duck reached over 600 individuals in all wetlands, with a preference for Garaet Hadj-Tahar.

Keywords: census, Ferruginous Duck, wintering, spatio-temporal occupation, phenology, Guerbes-Sanhadja.

Introduction

Actuellement, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca* est classé par l'IUCN comme espèce quasi-menacée (near-threatened species) (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).

Ce canard plongeur est largement répandu en Europe, en Asie et en Afrique (ROBINSON & HUGHES, 2003). Dans le bassin méditerranéen, ses populations sont subdivisées en deux catégories : une population eurasiennne située dans la rive Nord et une population qui se concentre surtout dans les pays du Maghreb et dans le Sahel (GREEN, 1998 ; GREEN *et al.*, 1999, 2002 ; GREEN & EL-HAMZAOU, 2000, 2006 ; ROBINSON & HUGHES, 2002). Dans l'aire globale de distribution, les deux principales causes de déclin du Fuligule nyroca sont la dégradation et/ou la perte des habitats d'une part, et la chasse/braconnage d'autre part (ROBINSON & CALLAGHAN, 2003). La population mondiale est estimée à 163 000-257 000 individus, dont 2 400-2 600 individus fréquentent l'Afrique du Nord (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012). Le Fuligule nyroca est régulièrement recensé dans 77 pays et dans au moins 22 autres il est cité comme migrateur. Il niche régulièrement dans 42 pays (ROBINSON & HUGHES, 2003). Son hivernage se déroule souvent dans tout le bassin méditerranéen et s'élargit jusqu'à l'Afrique tropicale à l'Ouest et sur les grandes zones humides de l'Asie occidentale et centrale à l'Est (MADGE & BURN, 1988).

En Algérie, l'éco-complexe de zones humides de Guerbes-Sanhadja (Nord-Est du pays) compte parmi les plus importants quartiers d'hivernage et de reproduction des oiseaux d'eau de toute l'Afrique du Nord (METALLAOUI & HOUHAMDI, 2007, 2008 ; METALLAOUI & MERZOUG, 2009 ; METALLAOUI *et al.*, 2009).

Hivernage du Fuligule Nyroca dans le Nord-Est algérien

La littérature scientifique y recense soixante-dix-sept espèces appartenant à 17 familles (METALLAOUI, 2010 ; METALLAOUI & HOUHAMDI, 2007, 2010 ; MERZOUG *et al.*, 2014, 2015, AMORABDA *et al.*, 2015, DZIRI *et al.*, 2015). Le présent travail s'inscrit dans un objectif d'actualiser les données concernant l'hivernage de ces populations dans cet éco-complexe (phénologie, structure et modalités de distribution et d'occupation spatio-temporelle de toutes les zones humides de l'éco-complexe) et vise à évaluer la valeur et les possibilités d'accueil de ce biotope.

Matériel et méthodes

Description de site

L'éco-complexe de zones humides de Guerbes-Sanhadja ($36^{\circ}45'-37^{\circ}1'N$; $7^{\circ}13'-7^{\circ}30'E$) (Figure 1) appartient administrativement à la wilaya de Skikda (Numidie occidentale, Nord-Est de l'Algérie). Il est classé site Ramsar depuis le 2 février 2002. C'est une grande plaine littorale, d'une superficie totale de 42 100 ha (METALLAOUI & HOUHAMDI, 2010). Il est bordé à l'Ouest par les collines côtières.

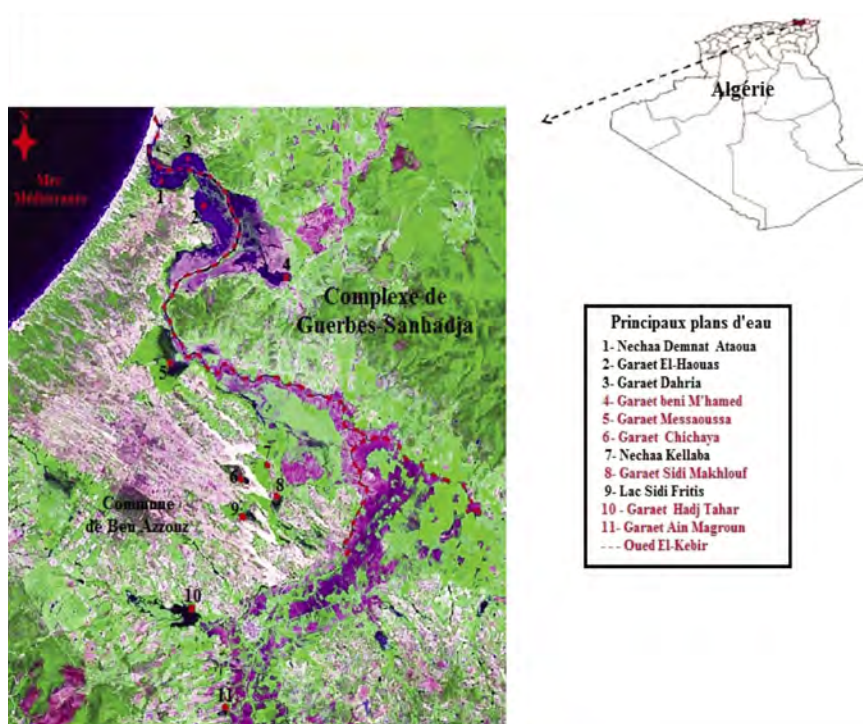


Figure 1

Situation géographique du complexe de zones humides de Guerbes-Sanhadja.
Geographical location of the Guerbes-Sanhadja wetlands complex.

Bulletin de la Société zoologique de France 141 (2)

Tableau 1

Caractéristiques des principales zones humides
de l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja.

Characteristics of the principal wetlands of the Guerbes-Sanhadja eco-complex.

Zones humides	Coordonnées	Superficie (ha)	Caractérisation de l'eau
NechaaDemnatAtaoua	36°56' N, 7°14'780 E	280	Douce
Garaet Beni M'Hamed	36°57' N, 7°16' E	380	Salée
GaraetHaouas	36°58' N, 7°18' E	260	Salée
NechaaKhellaba	36°5'516 N, 7°17'576E	75	Douce
Garaet Sidi Lakhder	36°54'780 N, 7°12'055 E	25	Douce
Lac Sidi Fritis	36°53'975 N, 7°17'437 E	40	Douce
GaraetChichaya	36°53'791 N, 7°18'230 E	50	Douce
Garaet Sidi Makhlouf	36°53'094 N, 7°18'248 E	50	Douce
Garaet Hadj Tahar	36°51'50 N, 07°15'57 E	112	Douce
GaraetBoumaiza	36°49'155 N, 7°18'975 E	70	Douce
Garaet Aïn-Magroun	36°50'225 N, 7°16'943 E	9	Douce
GaraetMessaoussa	36°52' N, 07°15' E	300	Douce

res de Skikda et à l'Est par le massif forestier côtier de Chetaibi (BOUMEZBEUR, 2000). Il est formé des dépôts éoliens et alluviaux des trois bassins versants qui départagent la zone (l'Oued El-Kebir, l'Oued Kebir Hammam et le côtier Filfila). Le massif dunaire continental de la plaine de Guerbes-Sanhadja est le réservoir hydrique d'environ 40 hectomètres cubes (JOLEAUD, 1936). Il comporte une multitude de dépressions et de vallées formant une quinzaine de plans d'eau salée tels Garaet Dahria, Garaet Beni M'hamed (Figure 2a), des Garaets (lacs) d'eau douce tels Garaet Sidi Makhlouf (Figure 2b), Garaet Messaoussa (Figure 2c) et Nechaa Demnat Ataoua ainsi que des mares d'eau douce telles Garaet Aïn-Magroun (Figure 2d), Garaet Hadj Tahar (Figure 2e) et Garaet Chichaya (Figure 2f), exhibant des superficies très variables, allant de 0,5 à 280 ha (Tableau 1).

D'une manière générale, l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja représente un écosystème continental rare dans tout le bassin méditerranéen. Il recèle une biodiversité importante dont le caractère remarquable a pour origine la diversité morphologique et son emplacement dans un carrefour bioclimatique subhumide à humide (METALLAOUI & HOUHAMDI, 2007). Ainsi, 234 espèces végétales y ont été recensées, dont 145 taxons sont inféodés aux zones humides, ce qui représente presque 15 % de la flore du nord de l'Algérie estimée à 1 800 espèces (QUEZEL & SANTA, 1963). Selon les mêmes auteurs, les espèces méditerranéennes représentent le tiers des plantes observées, les espèces cosmopolites ne représentant que 4 % et les espèces euro-méditerranéennes 9,2 %. Les plans d'eau de cet éco-complexe constituent aussi un lieu de passage et d'hivernage pour de nombreux oiseaux d'eau (METALLAOUI & HOUHAMDI, 2007, 2008, 2010 ; BARA *et al.*, 2014).

Hivernage du Fuligule Nyroca dans le Nord-Est algérien

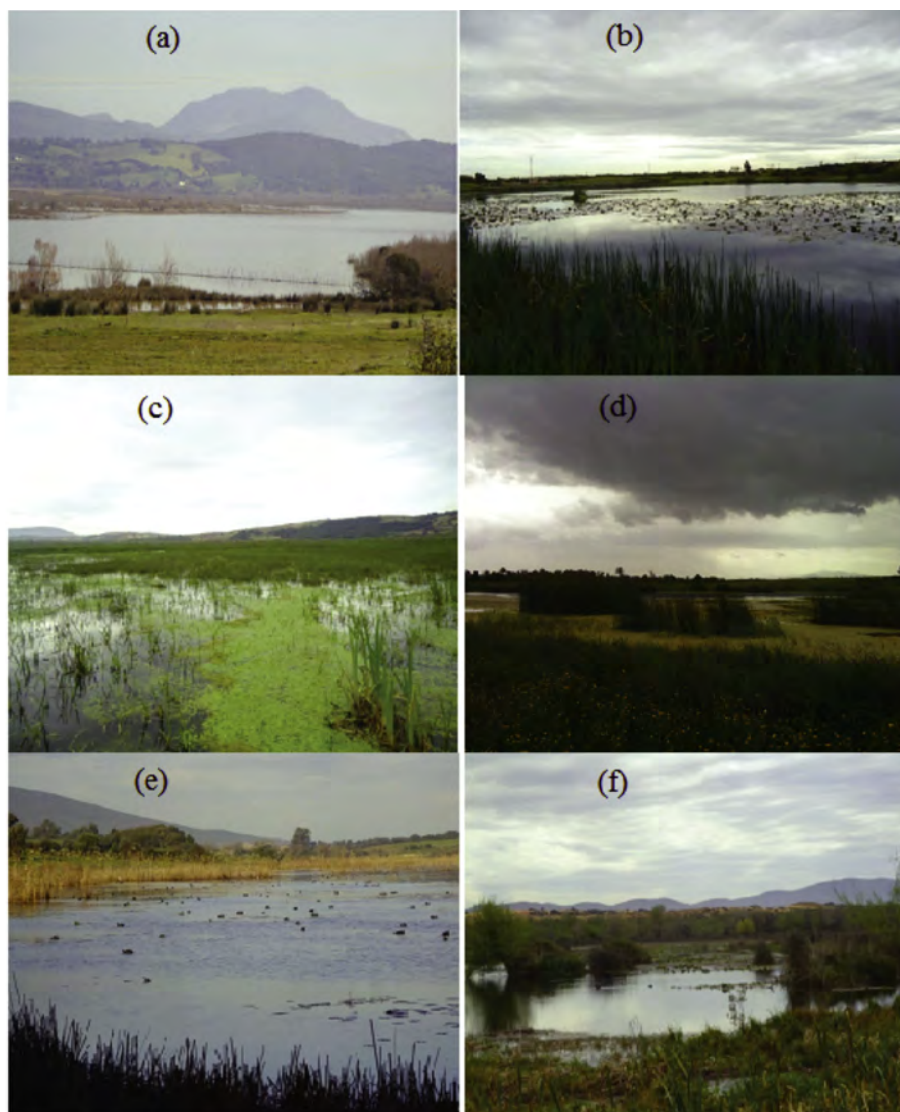


Figure 2

Principales zones humides de l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja,
(a) Garaet Beni M'hamed, **(b)** Garaet Sidi Makhlouf, **(c)** Garaet Messaoussa,
(d) Garaet Aïn Magroune, **(e)** Garaet Hadj Tahar,
(f) Garaet Chichaya (prises en janvier 2014 par Merzoug S.).

*Principal wetlands of Guerbes-Sanhadja eco-complex,
(a) Garaet Beni M'hamed, **(b)** Garaet Sidi Makhlouf, **(c)** Garaet Messaoussa,
(d) Garaet Aïn Magroune, **(e)** Garaet Hadj- Tahar,
(f) Garaet Chichaya (photographs taken in January 2014 by S. Merzoug).*

Bulletin de la Société zoologique de France 141 (2)

Méthodologie

Dans le but d'estimer l'effectif, la distribution et l'occupation spatio-temporelle des populations de Fuligule nyroca *Aythya nyroca* pendant son hivernage dans les zones humides de l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja, nous avons organisé nos sorties de la manière suivante : sur deux saisons d'hivernage consécutives (2012-2013 et 2013-2014), soit du début de septembre jusqu'à la fin mars, nous avons réalisé deux sorties par mois. Les dénombrements ont été effectués avec un télescope *KONUSPOT* 20-60x80. Un comptage individuel de tous les oiseaux a été effectué si la taille de la population ne dépasse pas 200 individus et se trouve très proche du point d'observation ou avec une estimation visuelle dans le cas contraire ; autrement dit, si les oiseaux sont très éloignés et/ou si l'effectif est assez important (LAMOTTE & BOURLIÈRE, 1969 ; BLONDEL, 1975 ; HOUHAMDI, 2002). Cela consiste à diviser le champ visuel en plusieurs bandes virtuelles de 50 à 200 individus (selon la taille de la bande) et à compter le nombre d'oiseaux dans ces bandes. L'effectif total estimé représente la somme des effectifs de toutes les bandes (AISSAOUI *et al.*, 2011 ; HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2001 ; 2003 ; 2008). Cette méthode présente souvent une marge d'erreur estimée chez les professionnels à 05-10 %. Elle dépend aussi de l'expérience de l'observateur et de la qualité du matériel optique utilisé (LEGENDRE & LEGENDRE, 1979 ; TAMISIER & DEHORTER, 1999).

Résultats

Les populations hivernantes du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* fréquentent les zones humides du complexe de Guerbes-Sanhadja à partir de septembre et y demeurent jusqu'à la fin mars (Figure 3). En moyenne, le total des effectifs recensés sur les six zones humides suivies (Garaet Hadj-Tahar, Garaet Beni M'hamed, Garaet Chichaya, Garaet Sidi Makhlouf, Garaet Aïn Magroune et Garaet Messaoussa) fluctue entre 98 à 642 individus (Figure 3). L'abondance suit une courbe en cloche avec des pics durant les mois de novembre (547 individus) et janvier (642 oiseaux, maximum observé pendant cette étude). Ils représentent des regroupements d'oiseaux préparant leur migration pré-nuptiale.

Les plus grandes concentrations de cette espèce ont été notées au niveau de la Garaet Hadj-Tahar (Figure 4a). La garaet a hébergé plus de 80 % de la population hivernante et l'espèce est présente pendant toute la saison avec une allure de graphique en dents de scies. Les effectifs les plus élevés ont été recensés durant les périodes de passage, en septembre, novembre et janvier quand l'effectif a atteint une première fois 251 individus, puis 440 individus et enfin 620 individus (Figure 4a). Au-delà du mois d'avril, il ne reste que 43 oiseaux formant la population nicheuse (MERZOUG *et al.*, 2014). Les oiseaux se concentrent en général dans le secteur central de la garaet, sur la zone la plus profonde à proximité des autres canards plongeurs dont le Fuligule milouin *Aythya ferina* et l'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*. Ce secteur est dégage de toute végétation d'hélophytes (Figure 5a).

Hivernage du Fuligule Nyroca dans le Nord-Est algérien

Au niveau de la Garaet Beni M'Hamed et de la Garaet Sidi Makhoulf, le Fuligule nyroca n'a été observé qu'à partir du mois de novembre et il y est resté jusqu'à la fin de l'étude (Figure 4b et Figure 4c). Les maximums enregistrés avoisinent 95 oiseaux au niveau de la Garaet Beni M'Hamed et 88 au niveau de la Garaet Sidi Makhoulf, effectifs observés en fin de saison, soit pendant le mois de février. L'évolution des effectifs suit des allures semblables. Durant les premiers mois de l'occupation de la Garaet Beni M'Hamed, ces oiseaux ont surtout été observés sur le secteur septentrional du plan d'eau puis avec l'arrivée en masse d'autres effectifs, ils se distribuent sur toute la surface de l'eau du site (Figure 5b). La Garaet Sidi Makhoulf présente une forme allongée et les seules possibilités de distribution se résument en l'occupation des régions centrales loin des routes et des agglomérations (Figure 5c).

L'espèce commence à occuper la Garaet Messaoussa à partir d'octobre avec une dizaine d'individus, puis l'effectif augmente progressivement (Figure 4d). Le maximum est de 58 individus durant le mois de novembre (2012). À signaler que ce site palustre non profond ne constitue pas un refuge idéal pour l'hivernage des canards plongeurs, mais des lieux de nidification (HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2008 ; AISSAOUI *et al.*, 2011 ; MERZOUG *et al.*, 2014). Les oiseaux se distribuent sur le secteur oriental du plan d'eau (Figure 5d).

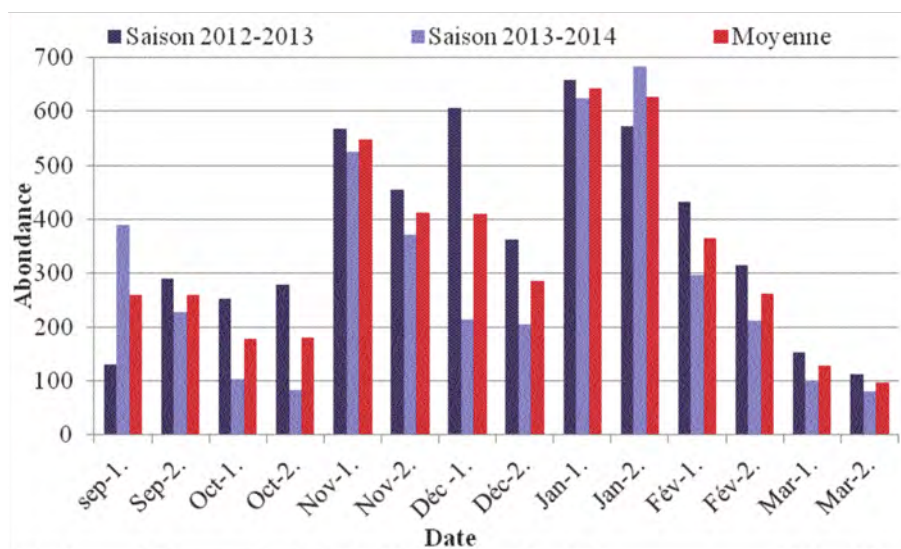


Figure 3

Évolution des effectifs du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* au niveau du complexe de Guerbes-Sanhadja (2012-2013 et 2013-2014).

The populations dynamics of the Ferruginous Duck, Aythya nyroca, in the Guerbes-Sanhadja wetlands complex (2012-2013 and 2013-2014).

Bulletin de la Société zoologique de France 141 (2)

Au niveau de la Garaet Chichaya, un faible effectif de Fuligule nyroca a été observé (Figure 4e). Sa tendance est semblable à celle des autres sites avec un maximum de 52 individus en janvier (2013). La Garaet Aïn Magroune constitue le plus petit plan d'eau de l'éco-complexe. Elle a accueilli des effectifs très faibles mais elle a été fréquentée pendant toute la saison d'hivernage (Figure 4f). Elle constitue aussi un site de nidification pour trois à quatre couples de cette espèce. Le maximum noté pour le site est de 33 individus durant la deuxième quinzaine de décembre 2013 (Figure 4f). Les modalités de distribution sur les deux sites sont semblables à celles des autres plans d'eau. Les Fuligules nyroca se distribuent sur les lieux dégagés, souvent au centre des plans d'eau (Figure 5e et 5f).

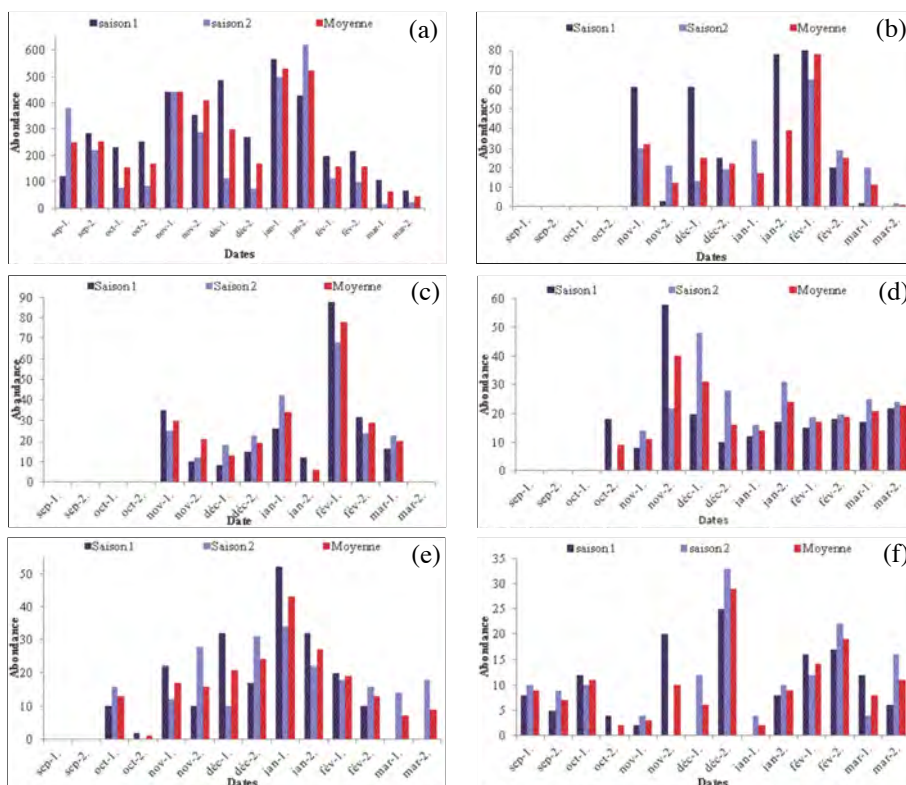


Figure 4

Évolution des effectifs du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* dans les zones humides de l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja (2012-2013 et 2013-2014),

(a) Garaet Hadj-Tahar, (b) Garaet Beni M'hamed, (c) Garaet sidi Makhoulouf, (d) Garaet Messaoussa, (e) Garaet Chichaya, (f) Garaet Aïn Magroune.

Population dynamics of the Ferruginous Duck, Aythya nyroca, in the Guerbes-Sanhadja wetlands complex (2012-2013 and 2013-2014), (a) Garaet Hadj-Tahar, (b) Garaet Beni M'hamed, (c) Garaet Sidi Makhoulouf, (d) Garaet Messaoussa, (e) Garaet Chichaya, (f) Garaet Aïn Magroune.

Hivernage du Fuligule Nyroca dans le Nord-Est algérien

Discussion et conclusion

Les zones humides de l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja constituent un refuge hivernal important pour le Fuligule nyroca et pour les autres canards plongeurs. L'effectif maximal recensé durant les deux saisons de l'étude avoisine 642 individus observés durant les mois de décembre et de janvier. Ces oiseaux fréquentent ces milieux pendant toute la saison d'hivernage. Ceci confirme les travaux précédents (MERZOUG *et al.*, 2014 ; MERZOUG, 2015) et donne une idée de la capacité d'accueil de ce site. Parmi les plans d'eau visités, la Garaet Hadj-Tahar accueille 80 à 90 % de l'effectif recensé (620 individus) et de ce fait domine de loin les autres

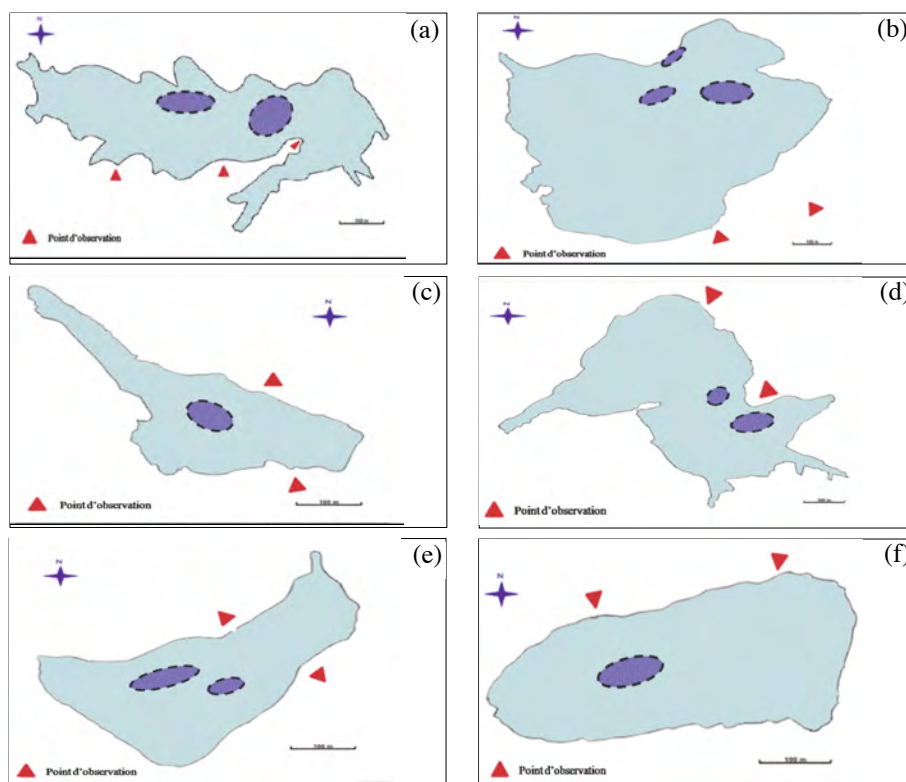


Figure 5

Distribution spatiale du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* dans les zones humides de l'éco-complexe de Guerbes-Sanhadja, (a) Garaet Hadj-Tahar, (b) Garaet Beni M'hamed, (c) Garaet Sidi Makhlouf, (d) Garaet Messaoussa, (e) Garaet Chichaya, (f) Garaet Aïn Magroune.

Spatial distribution of the Ferruginous Duck, Aythya nyroca, in the Guerbes-Sanhadja wetlands complex, (a) Garaet Hadj-Tahar, (b) Garaet Beni M'hamed, (c) Garaet Sidi Makhlouf, (d) Garaet Messaoussa, (e) Garaet Chichaya, (f) Garaet Aïn Magroune.

Bulletin de la Société zoologique de France 141 (2)

sites. Sa physionomie, la profondeur de l'eau dépassant 1,5 m et son éloignement des routes et des agglomérations sont les facteurs primordiaux qui favorisent cette capacité d'accueil. Elle égale les autres zones humides réputées pour leur valeur ornithologique, telles Sebket Bazer-Sakra de Sétif (2 300 ha) et qui présente des effectifs pouvant aller à 752 individus (BAAZIZ *et al.*, 2011), les lacs Réghaia, Algérois (88 ha et un maximum de 56 individus) (LARDJANE-HAMITI *et al.*, 2013), le marais de Boussedra, Annaba (87 ha et 265 individus) (BOUDRAA *et al.*, 2014) et le Lac Ayata, vallée de Oued Righ (92 ha et 270 individus). La capacité de ce site vient cependant après celles du Lac Tonga et du Lac des Oiseaux, El-Tarf (respectivement 2 400 ha avec 985 individus et 100 ha avec 500 individus) (HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2008 ; AISSAOUI *et al.*, 2011 ; LAZLI *et al.*, 2012).

Les autres zones humides accueillent peu d'effectifs de *Fuligule nyroca*. Ces dernières jouent un rôle primordial dans la formation des couples en fin de saison d'hivernage (février et mars). La Garaet Beni M'Hamed et la Garaet Messaoussa, bien que fréquentées plus tardivement, attirent aussi des concentrations de *Fuligule nyroca* venant d'autres zones humides de la région. Les autres sites, de superficies faibles, proches des routes nationales et communales et riches en végétation aquatiques (Aïn Magroune, Garaet Sidi Makhoulouf et la Garaet Chichaya) sont peu fréquentés par ce canard.

Il convient de noter que la distribution de cette espèce et de tous les oiseaux est tributaire de la profondeur de l'eau, de la présence des hélophytes et de la proximité des routes et des agglomérations. Ainsi, ces oiseaux semblent préférer les lieux vastes et dégagés où ils présentent souvent un gréganisme particulier, témoignant que la quiétude conditionne la distribution des espèces (NILSSON, 1970 ; HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2008). Les menaces et les dangers qui pèsent sur la capacité d'accueil de ces sites se résument à la pollution de l'eau et au pompage excessif de l'eau pour l'irrigation des cultures intensives maraichères, surtout pendant la période de reproduction.

RÉFÉRENCES

- AISSAOUI, R., TAHAR, A., SAHEB, M., GUERGUEB, L. & HOUHAMDI, M. (2011).-Diurnal behaviour of Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*) wintering at the El-Kala wetlands (Northeast Algeria). *Bull. Ins. Sci. Rabat, Sec. Sci. de la Vie*, **33** (2), 67-75.
- AMOR ABDA, W., MERZOUG, S., BELHAMRA, M. & HOUHAMDI, M. (2015).-Phenology and diurnal behaviour of the Northern Shoveler *Anas clypeata* in the Guerbes-Sanhadja wetland complex (north-eastern Algeria). *Zool. Ecol.*, **25** (1), 19-25.
- BAAZIZ, N., MAYACHE, B., SAHEB, M., BENSACI, E., OUNISSI, M., METALLAOUI, M. & HOUHAMDI, M. (2011).- Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif (Haut plateau, Est de l'Algérie). *Bull. Inst. Scien. Rabat. Sect. Scien.*, **33** (2), 77-87.
- BARA, M., MERZOUG, S., KHELIFA, R., BOUSLAMA, Z. & HOUHAMDI, M. (2014).-Aspects of the breeding ecology of the Purple Swamphen *Porphyrio porphyrio* in the wetland complex of Guerbes-Sanhadja, north-east Algeria. *Ostrich*, **85** (2), 185-191.

Hivernage du Fuligule Nyroca dans le Nord-Est algérien

- BIRD LIFE INTERNATIONAL (2004).- Threatened Birds of the World 2004. CD-Rom BirdLife International, Cambridge, UK.
- BIRD LIFE INTERNATIONAL. (2012).- Species factsheet: (*Aythya nyroca*). Downloaded from <http://www.birdlife.org> on October 25th, 2012.
- BLONDEL, J. (1975).- Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Élément d'un diagnostic écologique. I : La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Terre Vie*, **29**, 533-589.
- BOUDRAA, W., BOUSLAMA, Z. & 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** (1-4), 279-293.
- BOUMEZBEUR, A. (2000).- *Atlas des zones humides algériennes*. DGF, Algérie.
- DZIRI, H., ROUIDI, S., OUKID, M.L. & HOUHAMDI, M. (2014).- Eco ethology of the Duck mallard (*Anas platyrhynchos*) wintering at the level of Garaet Hadj Tahar (Skikda, North-East Algeria). *Adv. Environ. Biol.*, **8** (10), 324-334.
- GREEN, A.J. & EL HAMZAOU, M. (2000).- Diurnal behaviour and habitat use of non breeding Marbled Teal. (*Marmaronetta angustirostris*). *Can. J. Zool.*, **78**, 2112-2118.
- GREEN, A.J. & EL HAMZAOU, M. (2006).- Interspecific associations in habitat use between marbled teal and other waterbirds wintering at Sidi BouGhaba, Morocco. *Ardeola*, **53** (1), 99-106.
- GREEN, A.J. (1998).- Habitat selection by the Marbled Teal (*Marmaronetta angustirostris*), Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*) and other ducks in the Göksu Delta, Turkey, in summer. *Rev. Eco. (Terre et Vie)*, **53**, 225-243.
- GREEN, A.J., EL HAMZAOU, M., EL AGBANI, M.A. & FRANCHIMONT, J. (2002).- The conservation status of Moroccan wetlands with particular reference to water birds and to changes since 1978. *Biol.Conserv.*, **104**, 71-82.
- GREEN, A.J., FOX, A.D., HUGHES, B. & HILTON, G.M. (1999).- Time-activity budgets and site selection of White-headed Ducks (*Oxyura leucocephala*) at Burdur Lake, Turkey in late winter. *Bird Study*, **46**, 62-73.
- HOUHAMDI, M. & SAMRAOUI, B. (2001).- Diurnal time budget of wintering Teal (*Anas crecca*) at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl.*, **52**, 87-96.
- HOUHAMDI, M. & SAMRAOUI, B. (2003).- Diurnal behaviour of wintering Wigeon (*Anas penelope*) at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl.*, **54**, 51-62.
- HOUHAMDI, M. & SAMRAOUI, B. (2008).- Diurnal and nocturnal behaviour of Ferruginous duck (*Aythya nyroca*) at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Ardeola*, **55**, 59-69.
- HOUHAMDI, M. (2002).- *Écologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux (Numidie orientale)*. [Doctorat sciences]. Université Badji Mokhtar, Annaba.
- IUCN. (2006).- IUCN Red list of Threatened Species, Downloaded from www.redlist.org.
- JOLEAUD, L. (1936).- Étude géographique de la région de Bône et la Calle. *Bull. Serv. Carte géol. de l'Algérie*, 2^{ème} série stratigraphique. Description générale.
- LAMOTTE, M. & BOURLIÈRE, F. (1969).- *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Paris, Masson.
- LARDJANE-HAMITI, A., METNA, F., MERABET, S., RAKEM, K., BOUKHEMZA, M. & HOUHAMDI, M. (2013).- Quelques aspects éthologiques du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* (anatidae) dans la réserve naturelle du lac de Réghaia (Algérie). *Bull. Soc. zool. Fr.*, **138** (1-4), 103-113.
- LAZLI, A., BOUMEZBEUR, A. & MOALI, A. (2012).- Statut et phénologie de la reproduction du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) au lac Tonga (Nord-Est algérien). *Alauda*, **80** (3), 219-228.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. (1979).- *Écologie numérique: la structure des données écologiques*. Tome 2. Paris, Masson.

Bulletin de la Société zoologique de France 141 (2)

- MADGE, S. & BURN, H. (1988).- *Wildfowl (An identification guide to the ducks, geese and swans of the world)*. Christopher Helm, London, 298 pp.
- MERZOUG, S. (2015).- *Structure du Fuligule nyroca Aythya nyroca dans les zones humides du littoral Est de l'Algérie : Statut et description des habitats*. [Thèse de doctorat]. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 101 p.
- MERZOUG, S.E., AMOR ABDA, W., BELHAMRA, M. & HOUHAMDI, M. (2014).- Eco-ethology of the wintering Ferruginous duck *Aythya nyroca* (Anatidae) in Garaet HadjTahar (Guerbes-Sanhadja, Northeast of Algeria). *Zool. Ecol.*, **24** (4), 297-304.
- MERZOUG, A., BARA, M. & HOUHAMDI, M. (2014).- Diurnal time budget of Gadwall *Anas strepera* in Guerbes-Sanhadja wetlands (Skikda, northeast Algeria). *Zool. Ecol.*, **5** (2), 101-105.
- METALLAOUI, S. (2010).- *Écologie de l'avifaune aquatique de Garaet Hadj-Tahar (Numidie occidentale)* [Doctorat sciences]. Université Badji Mokhtar, Annaba.
- METALLAOUI, S. & HOUHAMDI, M. (2007).- Une observation du Fuligule milouinan (*Aythya marila*) en Algérie. *Alauda*, **75**, 77.
- METALLAOUI, S. & HOUHAMDI, M. (2008).- Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est algérien). *Afri. BirdClub Bull.*, **15**, 71-76.
- METALLAOUI, S. & MERZOUG, A. (2009).- Observation hivernale de la Nette rousse (*Netta rufina*) près de Skikda (Algérie). *Alauda*, **77**, 66.
- METALLAOUI, S. & HOUHAMDI, M. (2010).- Biodiversité et écologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Hydroécol. Appl.*, **17**, 1-16.
- METALLAOUI, S., ATOUSSI, S., MERZOUG, A. & HOUHAMDI, M. (2009).- Hivernage de l'Érismaure à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Aves*, **46** (3), 136-140.
- NILSSON, L. (1970).- Food-seeking activity of south Swedish diving ducks in the non-breeding season. *Oikos*, **21**, 125-154.
- QUEZEL, P., & SANTA, S. (1963).- *Nouvelle flore de l'Algérie*. Tomes I et II. CNRS, Paris 1170 p.
- ROBINSON, J.A. & CALLAGHAN, D.A. (2003).- The Ferruginous Duck as a near-threatened species: problems, causes and solutions. In: PETKOV, N., HUGHES, B. & GALLO-ORSI, U. (eds).- *Ferruginous Duck: from research to conservation*. Conserv. Seri. n°6. BirdLife Inter.-BSPB - TWSG, Sofia, 138-143.
- ROBINSON, J.A. & HUGHES, B. (2003).- The global status and distribution of the Ferruginous duck. In: Petkov, N., Hughes, B. & Gallo-Orsi, U. (eds.), *Ferruginous duck: from research to conservation*. BirdLife Inter.-BSPB - TWSG, Sofia, 8-17.
- ROBINSON, J.A. & HUGHES, B. (2002).- The global status and distribution of the Ferruginous duck: from research to conservation. *Conserv. Seri. n°6. BirdLife Inter.-BSPB - TWSG, Sofia*, 06-17.
- TAMISIER, A. & DEHORTER, O. (1999).- *Camargue : Canard et Foulques. Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver*. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes.