

Ornithologie

DONNÉES PRÉLIMINAIRES SUR L'HIVERNAGE DU GRAND CORMORAN [PHALACROCORAX CARBO (LINNAEUS, 1758)] DANS LA NUMIDIE ORIENTALE (NORD-EST ALGÉRIEN)

par

Sarra BENMETIR¹, Samra BEDIAF¹,

Abdenmour BOUCHEKER^{1,2}, Amina GHERIB¹ et Amel LAZLI¹

Le suivi de la phénologie des grands Cormorans a été effectué durant deux saisons d'hivernage (2015-2016 et 2016-2017) dans quatre sites RAMSAR (Lac Oubeira, Lac Tonga, Lagune El-Mellah et le marais de la Mekhada) de la Numidie orientale (Nord-Est de l'Algérie). Les effectifs les plus importants pour l'ensemble des sites ont été observés durant la première quinzaine du mois de janvier pour les deux hivers (561 et 357 individus respectivement). Les moyennes des abondances notées pour les deux saisons d'hivernage ont été de 215 ± 210 et 204 ± 119 , respectivement. La comparaison des fréquentations de l'effectif global de l'ensemble des sites durant les deux hivers n'a pas montré de différences significatives ($\chi^2 = 0,04$; $df = 1$; $p = 0,84$). Cependant, le suivi des abondances des grands Cormorans dans les différents sites a montré des différences significatives intra-saison ($\chi^2_{\text{hiver 2015-2016}} = 888,22$; $df = 3$; $p < 0,0001$; $\chi^2_{\text{hiver 2016-2017}} = 367,38$; $df = 3$; $p < 0,0001$) et inter-saison ($\chi^2_{\text{hiver 2015-2016 \& 2016-2017}} = 367,38$; $df = 3$; $p < 0,0001$). Les pourcentages des abondances les plus élevés ont été notés dans le Lac Oubeira (hiver₂₀₁₅₋₂₀₁₆: 42,41%) et la lagune El-Mellah (hiver₂₀₁₆₋₂₀₁₇: 36,31 %), tandis que les pourcentages des abondances les plus faibles ont été notés dans le marais de la Mekhada durant les deux hivers (8,92 % et 16,82 %, respectivement). L'analyse factorielle des correspondances a montré une nette opposition de la fréquentation des grands Cormorans entre (Lac Oubeira, Lagune El-Mellah) et (marais de la Mekhada, Lac Tonga). Cette étude a montré l'importance de la Numidie orientale pour l'hivernage des

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

2. Laboratoire de conservation des zones humides, Université 8 Mai 1945, Guelma, Algérie

Auteur correspondant : Sarra BENMETIR. Email : <sarabenmetir@gmail.com>.

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

grands Cormorans. Ainsi, au vu de ces données préliminaires, des mesures de gestion et de protection sont plus que nécessaires pour assurer la pérennité de cette espèce.

Mots-clés : Grand Cormoran, hivernage, Numidie orientale, Algérie.

Preliminary data on the wintering of the Great Cormorant [*Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)] in eastern Numidia (northeastern Algeria)

The phenology of Great Cormorant, *Phalacrocorax carbo*, was studied at four RAMSAR sites (Lake Oubeira, Lake Tonga, El-Mellah Lagoon and the Mekhada marsh), situated in eastern Numidia (North-East Algeria) during two wintering seasons (2015-2016 and 2016-2017). The highest numbers of Cormorant were observed at the beginning of January for both wintering seasons (561 and 357 individuals respectively). The mean abundance at all studied sites for the two wintering seasons was 215 ± 210 and 204 ± 119 for the two seasons. There was no significant difference between Great Cormorant abundance during the two wintering seasons at all sites ($\chi^2 = 0.04$; $df = 1$; $p = 0.84$). However, the abundance of Great Cormorant at different sites showed significant differences for both within-wintering season ($\chi^2_{\text{winter 2015-2016}} = 888.22$; $df = 3$; $p < 0.0001$ and $\chi^2_{\text{winter 2016-2017}} = 367.38$; $df = 3$; $p < 0.0001$) and between-wintering seasons ($\chi^2_{\text{winter 2015-2016 \& 2016-2017}} = 367.38$; $df = 3$; $p < 0.0001$). The highest abundance percentage was recorded at Lake Oubeira (winter 2015-2016: 42.41%) and El-Mellah Lagoon (winter 2016-2017: 36.31%), while the lowest abundance percentage was recorded in the Mekhada marsh during the two winters (8.92% and 16.82%, respectively). A correspondence factor analysis showed a difference in the occupation pattern of the Great Cormorant between Lake Oubeira (El-Mellah Lagoon) and Mekhada marsh (Lake Tonga). This study demonstrates the importance of eastern Numidia for the wintering of Great Cormorant and the need for management and protection measures to ensure the sustainability of this species.

Key words: Great Cormorant, wintering, Eastern Numidia, Algeria.

Introduction

Situées dans le Paléarctique occidental, les zones humides de la Numidie orientale (Nord-Est algérien) sont constituées de plusieurs écosystèmes interconnectés offrant des conditions de choix pour l'hivernage, la migration et la reproduction des oiseaux (DE BELAIR & BENCHEIKH, 1987 ; HOUHAMDI & SAMRAOUI, 2002). Au niveau du bassin méditerranéen, cette région exceptionnelle a un intérêt et une originalité biogéographique et écologique très importante pour l'avifaune aquatique (SAMRAOUI & SAMRAOUI, 2008). Ainsi, plusieurs travaux ont été consacrés à l'étude des oiseaux aquatiques de cette région (HEIM DE BALZAC & MAYAUD, 1962 ; LE FUR, 1975 ; LEDANT *et al.*, 1981 ; BOUCHEKER *et al.*, 2009 ; NEDJAH *et al.*, 2010 ; LAZLI, 2011 ; SAMRAOUI *et al.*, 2012 ; GHERIB & LAZLI, 2017 ; LAZLI *et al.*, 2018). Cependant, en dépit de ces investigations, très peu d'études ont été dédiées aux oiseaux piscivores et plus particulièrement aux Phalacrocoracidae (Cormorans). Famille cosmopolite, les cormorans constituent un groupe homogène d'oiseaux, comportant 26 à 40 espèces (DEL HOYO *et al.*, 1992).

Hivernage du grand Cormoran dans la Numidie orientale (Algérie)

Le grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) est une espèce de grande taille avec une aire de répartition englobant les eaux côtières et continentales de l'Eurasie, de l'Afrique et de l'Amérique du Nord (DEL HOYO *et al.*, 1992). Pêcheur habile, il a été considéré par l'homme comme nuisible (VAN EERDEN *et al.*, 1995 ; DUFFY, 1995). Ceci a failli causer l'extinction de la sous-espèce européenne (*Phalacrocorax carbo sinensis*) au début de la deuxième moitié du vingtième siècle (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1997 ; MARION, 1997). Des mesures de protection au niveau européen, notamment le classement de cette espèce dans l'annexe III de la convention de Berne de 1979, ont permis une forte augmentation des effectifs hivernants des cormorans en Europe continentale et plus particulièrement en France où 106 696 individus ont été recensés en janvier 2018 (MARION, 2018). Cette augmentation fulgurante a engendré de fortes craintes de la part des pisciculteurs et des pêcheurs craignant l'impact potentiel de ces oiseaux sur leurs activités (KIRBY *et al.*, 1996 ; MARQUISS & CARSS, 1997). En Algérie, le grand Cormoran a bénéficié de mesures de protection, cependant aucune étude ne lui a été consacrée (décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en application de la loi relative à la protection de l'environnement). C'est donc dans ce contexte global que nous avons orienté notre travail qui consiste à une évaluation de l'état actuel des grands Cormorans dans la Numidie Orientale au cours des deux périodes hivernales (2015-2016 et 2016-2017).

Matériels et méthodes

Site d'étude

L'étude a été menée au niveau de quatre zones humides classées sites Ramsar, dont trois situées sur le territoire du Parc National d'El-Kala (PNEK) et disposées en arc de cercle autour de la ville d'El-Kala (Figure 1). Il s'agit :

- du lac Tonga (36°51'34,45" ; N/ 8°29'59,12" E), plan d'eau douce d'une superficie de 2.600 ha et d'une profondeur moyenne de 1,20 m, qui se déverse dans la mer par l'intermédiaire du canal de la Messida. L'ichtyofaune du lac est surtout représentée par quatre espèces : *Anguilla anguilla*, *Barbus callensis*, *Gambusia affinis* et *Pseudophoxinus callensis* ;
- du lac Oubeïra (36°50' 45,89" ; N/ 8°23'23,09" E), de 2.200 ha de superficie et d'une profondeur moyenne de 2,15 m. Il se déverse dans la mer par l'intermédiaire de l'Oued El-Kebir et l'estuaire de la Mafrag. Son ichtyofaune compte quinze espèces : *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitix*, *Aristichthys nobilis*, *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*, *Gambusia affinis*, *Barbus callensis*, *Anguilla anguilla*, *Mugil ramada*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Alosa fallax algeriensis*, *Pseudophoxinus callensis*, *Pseudophoxinellus guichenoti*, *Pseudophoxinellus puni-cuset* (MEDDOUR, 1988 ; KAHLI, 1996) ;
- de la lagune El-Mellah (36°53' 36,59" N/ 8° 19'35,02" E), plan d'eau saumâtre qui communique avec la mer par un chenal de 900 m. Cette lagune a une superficie de 860 ha et une profondeur moyenne de 3 m. C'est la seule lagune du littoral algérien.



Figure 1

Situation géographique des sites d'étude (Numidie orientale, Nord-Est Algérien).
 Location of the study sites in Eastern Numidia (Northeast Algeria).

Par sa superficie, elle est classée en cinquième position par rapport aux 14 lagunes Nord-Africaines (BABA AHMED, 2008). Son ichtyofaune comporte quatorze espèces : *Chelon labrosus*, *Liza saliensis*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Sparus aurata*, *Sargus sargus*, *Solea solea*, *Aphanius fasciatus*, *Atherina boyeri*, *Scorpaena porcus*, *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax* et *Merlangus merlangus* (BOUTABET & FRIKI, 2000) ;

– le marais de la Mékhada (36°46'15,85" N/ 8°1'40,10" E), situé plus à l'ouest, est considéré comme le plus grand site RAMSAR de la Numidie orientale avec une superficie de 15.000 ha et une profondeur moyenne de un mètre (MORGAN, 1982). Sa surface est recouverte à plus de 80 % d'une végétation émergente constituée principalement de *Scirpus lacustris*, *Phragmites communis*, *Typha angustifolia* et *Glyceria fluitans* (GUERFI *et al.*, 2018). L'ichtyofaune du marais de la Mékhada comporte : *Anguilla anguilla*, *Gambusia affinis* et *Barbus callensis*.

Dénombrement des grands Cormorans

Des dénombrements hebdomadaires des grands Cormorans ont été menés durant deux saisons d'hivernage (2015-2016 et 2016-2017) au niveau des quatre zones humides considérées. Les observations ont été faites au moyen d'une longue-vue KONUS-SPOT (20 x 60) et une paire de jumelles de la marque KERN (8 x 30). Globalement, nous avons procédé à un comptage individuel lorsque le groupe d'oiseaux se trouvait à une distance inférieure à 200 m et à une estimation quantitative lorsque les groupes d'oiseaux se trouvaient à une distance éloignée (LAMOTTE &

Hivernage du grand Cormoran dans la Numidie orientale (Algérie)

BOURLIÈRE, 1969 ; BLONDEL, 1975). Les différents dénombrements ont été effectués à partir de points d'observation dégagés et dominants de façon à couvrir tout le pourtour de chaque site et afin d'éviter le comptage répété des individus recensés.

Distribution spatiale des grands Cormorans

En parallèle avec le suivi des effectifs, nous avons noté visuellement les positions géographiques des grands Cormorans sur des cartes quadrillées.

Résultats

Évolution des effectifs des grands Cormorans dans la Numidie orientale

Durant les deux hivers et dans tous les sites étudiés, les moyennes des effectifs des grands Cormorans ont été respectivement de 215 ± 210 individus et 204 ± 120 individus (Figure 2). Les maxima ont été notés durant le début du mois de janvier (561 et 357 pour les deux hivers concernés). La comparaison des fréquentations de l'effectif global de l'ensemble des sites durant les périodes étudiées n'a pas montré de différences significatives ($\chi^2 = 0,04$; $df = 1$; $p=0,84$).

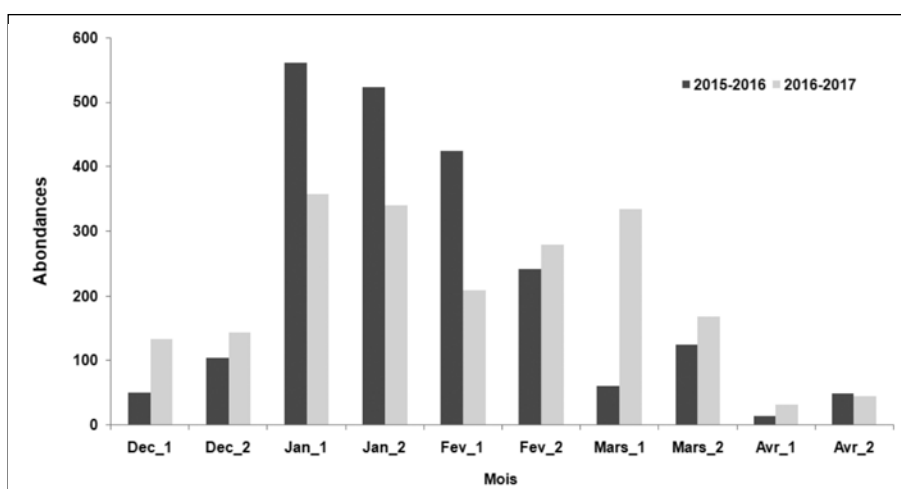


Figure 2

Variation hivernale des abondances des Grands Cormorans dans la Numidie Orientale durant les deux périodes concernées

Variation in abundance of wintering Great Cormorants in eastern Numidia during the two study periods.

Tendance des effectifs du grand Cormoran dans la Lagune El-Mellah

Les grands Cormorans ont fréquenté la Lagune El-Mellah pendant les deux périodes d'hivernage. Les effectifs ont fluctué de 1 à 166 individus pour l'hiver

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

2015-2016, et de 1 à 121 individus pour l'hiver 2016-2017 (Figure 3). La comparaison des fréquentations de la Lagune El-Mellah n'a pas montré de différence significative entre les deux hivers (Mann-Whitney ; $W = 191$, $p = 0,23$).

Tendance des effectifs du grand Cormoran dans le Lac Oubeira

Les effectifs des grands Cormorans au Lac Oubeira ont fluctué de 24 à 326 individus pour l'hiver 2015-2016 et de 20 à 108 individus pour l'hiver 2016-2017 (Figure 3). La comparaison des fréquentations de cette zone humide n'a pas montré de différence significative entre les deux hivers (Mann-Whitney ; $W = 289$, $p = 0,27$).

Tendance des effectifs du grand Cormoran dans le Lac Tonga

Les effectifs des grands Cormorans au Lac Tonga ont fluctué de 13 à 290 individus pour l'hiver 2015-2016 et de 1 à 240 individus pour l'hiver 2016-2017 (Figure 3). La comparaison des fréquentations du lac Tonga n'a pas montré de différence significative entre les deux hivers (Mann-Whitney ; $W = 51,5$, $p = 0,94$).

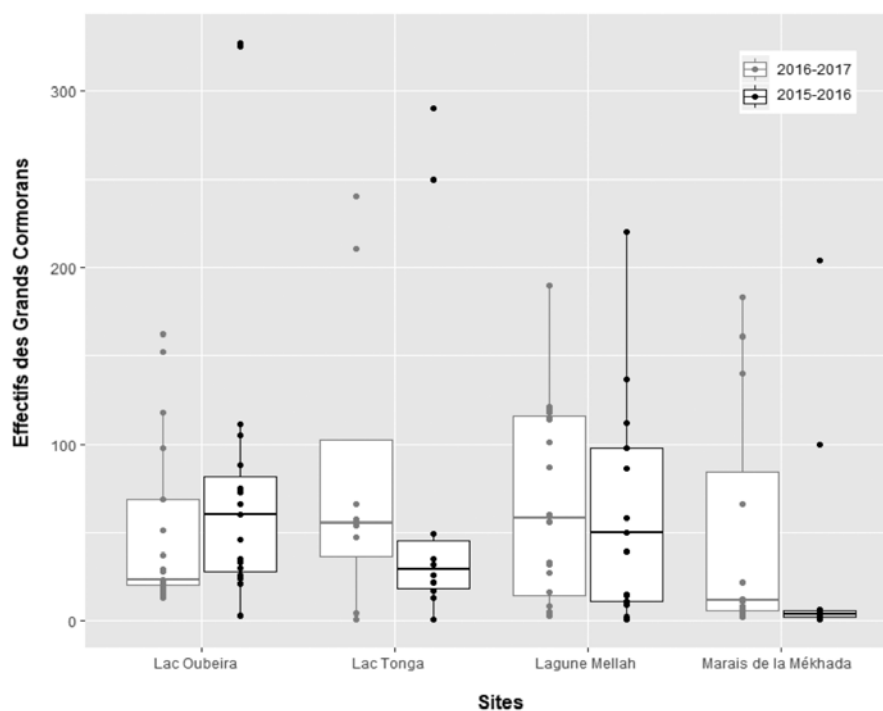


Figure 3

Boîtes à Moustache montrant les variations hivernales des effectifs des grands Cormorans dans les différents sites étudiés (médiane, 1er et 3ème quartiles et valeurs extrêmes).

Box and whisker plots showing variations in the number of wintering Great Cormorants at the different study sites (median, 1st and 3rd quartiles, and extreme values).

Hivernage du grand Cormoran dans la Numidie orientale (Algérie)

Tendance des effectifs du grand Cormoran dans le marais de la Mekhada

Les effectifs des grands Cormorans au marais de la Mekhada ont fluctué de 1 à 105 individus pour l'hiver 2015-2016 et de 3 à 153 individus pour l'hiver 2016-2017 (Figure 3). La comparaison des fréquentations de ce site n'a pas montré de différence significative entre les deux hivers (Mann-Whitney ; $W = 155$, $p = 0,13$).

Pourcentage des abondances des grands Cormorans dans les différents sites de la Numidie orientale

Durant les deux hivers, le suivi des abondances des grands Cormorans sur les différents sites a montré des différences significatives intra-saisons ($\chi^2_{\text{hiver 2015-2016}} = 888,22$; $df = 3$; $p < 0,0001$; $\chi^2_{\text{hiver 2016-2017}} = 367,38$; $df = 3$; $p < 0,0001$) et inter-saison ($\chi^2_{\text{hiver 2015-2016 \& 2016-2017}} = 367,38$; $df = 3$; $p < 0,0001$). Les pourcentages des abondances les plus élevés ont été notés dans le Lac Oubeira (hiver 2015-2016 : 42,41%) et la Lagune El-Mellah (hiver 2016-2017 : 36,31 %) (Figure 4), tandis que les pourcentages des abondances les plus faibles ont été notés dans le marais de la Mekhada durant les deux hivers (8,92% et 16,82%, respectivement) (Figure 4).

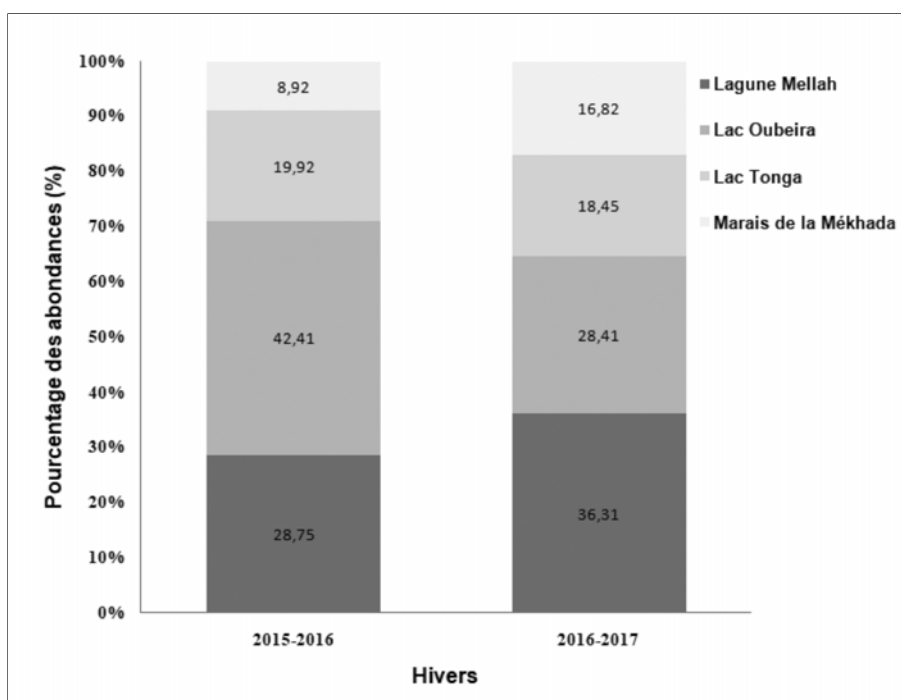


Figure 4

Pourcentage des abondances des grands Cormorans dans les différents sites d'étude.
Abundance percentages of Great Cormorants at the different study sites.

Analyses factorielles des correspondances (AFC)

Le résultat de l'AFC des dénombrements hebdomadaires des grands Cormorans fréquentant les quatre sites de la Numidie orientale durant les deux hivers projetés sur le plan factoriel des axes 1x2 rassemble 73,97 % de l'information (Figure 5). L'inertie montre une nette opposition de la fréquentation des grands Cormorans entre (Lac Oubeira, Lagune El-Mellah) et (marais de la Mekhada, Lac Tonga) (Figure 5). Les effectifs les plus élevés dans les sites étudiés ont été notés durant la première quinzaine du mois de janvier pour le Lac Tonga et la Lagune El-Mellah durant les deux hivers. Dans le marais de la Mekhada, les effectifs les plus élevés ont été observés durant la première quinzaine de janvier de l'hiver 2015-2016 et durant la deuxième quinzaine de février de l'hiver 2016-2017. Enfin, pour le Lac Oubeira, les effectifs les plus élevés ont été notés durant la première quinzaine du mois de février pour l'hiver 2015-2016 et durant la première quinzaine de mars pour l'hiver 2016-2017.

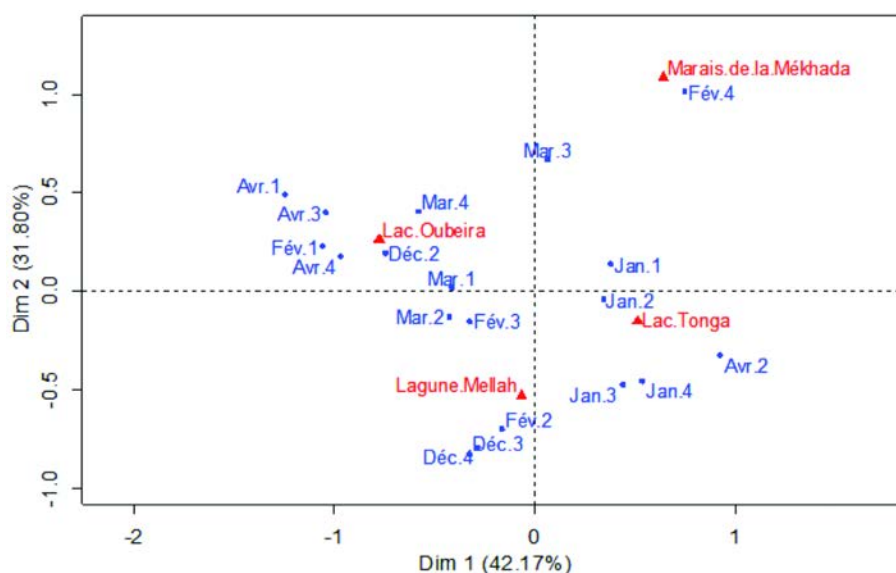


Figure 5

Plan factoriel 1x2 de l'analyse factorielle des correspondances (hiver2015-2016 (Déc1= 1^{ère} quinzaine, Déc2=2^{ème} quinzaine) ; hiver2016-2017 (Déc3= 1^{ère} quinzaine, Déc4=2^{ème} quinzaine)).

Factorial plane 1x2 of the correspondence analysis (winter 2015-2016 (Déc1 = 1st fortnight, Déc2 = 2nd fortnight); winter 2016-2017 (Déc3 = 1st fortnight, Déc4 = 2nd fortnight)).

La distribution spatiale des grands Cormorans dans les sites de la Numidie Orientale

Nous avons noté sur les cartes des sites étudiés les secteurs les plus fréquentés par les grands Cormorans. Les fréquentations ont varié d'une zone humide à l'autre. Pour la Lagune El-Mellah et le Lac Tonga, le secteur Nord a été privilégié par les

Hivernage du grand Cormoran dans la Numidie orientale (Algérie)



Figure 6

Occupation spatiale des Grands Cormorans hivernant dans les différents sites de la Numidie orientale (hivers : 2015-2016 et 2016-2017).

Spatial occupation of Great Cormorants wintering at various sites in eastern Numidia (winters of 2015-2016 and 2016-2017).

grands Cormorans (Figure 6). Dans le Lac Oubeira, trois secteurs ont été privilégiés (Nord-Est, Nord-Ouest et le Sud-Est) (Figure 6). Pour le marais de la Mekhada, les grands Cormorans étaient plutôt localisés vers le Sud (Figure 6).

Discussion

Au cours des dernières décennies, les populations du grand Cormoran n'ont cessé de croître à travers tout le globe et notamment en Europe. En Algérie, l'espèce est connue comme hivernante dans les zones humides du pays, notamment les côtières, mais l'étude de son écologie ou de la démographie de la population reste très peu documentée, d'où l'intérêt de ce travail mené dans quatre sites RAMSAR situés en Numidie Orientale durant deux saisons d'hivernage (2015-2016 et 2016-2017).

Ainsi, notre étude a montré une variation mensuelle importante du nombre des grands Cormorans observé sur les sites de la Numidie orientale. En effet, au début de la saison d'hivernage, les effectifs sont faibles et présentent un accroisse-

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

ment significatif durant les mois de janvier et de février avant de s'effondrer au début du mois de mars. Ceci confirme le statut d'hivernant des grands Cormorans en Algérie (ISENMANN & MOALI, 2000). L'effectif maximal a atteint les 561 individus durant l'hiver 2015-2016 et 357 individus pour l'hiver 2016-2017. LEDANT *et al.* (1981) estiment l'effectif des grands Cormorans hivernants sur la côte algérienne, les lacs d'El-Kala, Réghaia, barrage du Ghrib et dans l'Est Oranais, à 200 individus. BELLATRECHE & OCHANDO (1987) ont recensé durant le mois de janvier (1987) 110 individus répartis comme suit : 5 au Lac Tonga, 1 au Lac Oubeira, 100 à la Lagune El-Mellah, 2 dans le marais de la Mekhada et 2 au barrage de Cheffia. MOULAÏ *et al.* (2006) ont estimé que la côte occidentale de Béjaia héberge un faible nombre d'hivernants. Une autre étude de MOULAÏ (2010) indique que l'espèce est assez abondante sur les côtes à l'Ouest de la ville de Jijel. Nos résultats suggèrent donc une augmentation probable des effectifs hivernants de cette espèce dans la Numidie orientale.

Notre travail montre aussi une variation intra- et inter-saisons de la fréquentation des sites par les grands Cormorans. La Lagune El-Mellah et le Lac Oubeira ont été les plus fréquentés par les grands Cormorans durant les deux hivers. Ceci peut être expliqué par une ichtyofaune plus riche et plus abondante par rapport au Lac Tonga et au marais de la Mekhada. En effet, selon la direction de la pêche de la wilaya d'El-Tarf, le stock de poisson de la lagune El-Mellah a été estimé à 9 480 unités/kg pour l'année 2015-2016 et de 10 230 unités/kg en 2016-2017. Ce stock est particulièrement composé de poissons de petite taille (Mulet, Dorade, Loup et Anguille). Pour le Lac Oubeira, le stock a été estimé à 500 unités/kg en 2017. Ce dernier, dans le cadre d'une opération de valorisation, a subi une introduction d'espèces exotiques (*Aristichthys nobilis*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio* et *Stizstedion lucioperca*) par l'Office National de Développement et de Production Aquacole (ONDPA) sans étude d'impact préalable. Ainsi, la production de la Carpe dans le Lac Oubeira a été évaluée à 200 unités/kg. Ceci pourrait expliquer la présence des grands Cormorans car de nombreuses études ont montré que 50 à 90 % du régime alimentaire des grands Cormorans sont à base de la famille des Cyprinidés (KELLER, 1995 ; VELDKAMP, 1995 ; BROYER, 1996 ; BOUDEWIJN & DIRKSEN, 1997 ; VANEERDEN & ZIJLSTRA, 1997 ; PRIVILEGGI, 2003 ; TRAUTTMANSDORFF, 2003). Les facteurs climatiques et la proximité des sites de la mer peuvent affecter aussi la phénologie d'hivernage des grands Cormorans dans les différents sites (PRIEUR, 1981).

Concernant la distribution spatio-temporelle des grands Cormorans au niveau des quatre sites d'étude, il apparaît que l'espèce a toujours gardé les mêmes distributions durant les deux saisons d'hivernage. Le changement de distribution des grands Cormorans au niveau des quatre sites pourrait être la conséquence des activités humaines. L'activité de pêche, qu'elle soit artisanale comme au Lac Oubeira ou sous forme de concession comme à la lagune El-Mellah, constitue une menace pour les grands Cormorans. En effet, les pêcheurs ont tendance à tuer ces oiseaux car ils détruisent leurs filets de pêche.

Hivernage du grand Cormoran dans la Numidie orientale (Algérie)

Conclusion

Cette première étude sur les grands Cormorans dans la Numidie Orientale a permis d'établir le déroulement de l'hivernage et la répartition des effectifs tout au long de l'hiver dans les quatre sites suivis. D'autres études sur l'origine des individus hivernants, la survie, le régime alimentaire, le comportement diurne et l'impact des Cormorans sur les communautés de poissons sont nécessaires pour une meilleure compréhension de l'écologie de cette espèce.

Remerciements

Nous tenons à témoigner de notre gratitude à toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Cette étude fait partie des thématiques de recherche développées par l'équipe « Biologie et santé des organismes et des populations » du laboratoire de recherche « Écologie fonctionnelle et évolutive » de l'université Chadli Bendjedid-El Tarf et c'est également une partie de la thèse de doctorat de Melle Sarra Benmetir.

RÉFÉRENCES

- BABA AHMED, R. (2008).- *Identification des sources d'effluents domestiques et voies de contamination d'une zone humide : cas du lac Mellah*. Mémoire de Magister. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, Algérie.
- BELLATRECHE, M. & OCHANDO, B. (1987).- *Recensements hivernaux d'oiseaux d'eau d'Algérie*. Polycopié INA, Département de Zoologie Agricole. 13 p.
- BLONDEL, J. (1975).- Les écosystèmes de Camargue. *Le Courrier de la Nature*, **35**, 43-56.
- BOUCHEKER, A., NEDJAH, R., SAMRAOUI, F., MENAI, R. & SAMRAOUI, B. (2009).- Aspects of the breeding ecology of the Glossy Ibis in Algeria. *Waterbirds*, **32** (2), 345-351.
- BOUDEWIJN, T.J. & DIRKSEN, S. (1997).- Improved breeding success of cormorants *Phalacrocorax carbo* in a severely contaminated area in the Netherlands by a shift in food composition: a progress report. *Ekologia Polska*, **45**, 201-206.
- BOUTABET, D. & FRIKI, N. (2000).- *Synthèse bibliographique de l'inventaire et de la production de l'ichtyofaune du Lac Mellah*. DEUA, Université d'Annaba, 100 p.
- BROYER, J. (1996).- Régime alimentaire du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) dans les régions françaises de pisciculture extensive en étangs. *Nos Oiseaux*, **43**, 397-406.
- DE BELAIR, G. & BENCHEIKH, L.H.M. (1987).- Composition et déterminisme de la végétation d'une plaine côtière marécageuse : La Mafragh (Annaba, Algérie). *Bulletin Écologie*, **18** (4), 393-407.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. (1992).- *Handbook of the birds of the world*. Vol. 1: Ostrich to Ducks. Barcelone, Édition Lynx.
- DUFFY, D.C. (1995).- Why is the Double-crested Cormorant a problem? Insights from Cormorant ecology and human sociology. *Colonial Waterbirds*, **18** (Sp. Iss. 1), 25-32.
- 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.
- 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.

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

- HEIM DE BALSAC, H. & MAYAUD, N. (1962).- *Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Paris, Éd. Paul Lechevalier.
- HOUHAMDI, M. & SAMRAOUI, B. (2002).- Occupation spatiotemporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alda*, **70** (2), 301-310.
- ISENMANN, P. & MOALI, A. (2000).- *Les Oiseaux d'Algérie - Birds of Algeria*. Paris, Société d'Études Ornithologiques de France.
- KAHLI, R. (1996).- *Contribution à l'étude de l'écologie des Cyprinidés du Lac Oubeira*. Thèse ingénieur en aquaculture. Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 62 p.
- KELLER, T.M. (1995).- Food of cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Bavaria, southern Germany. *Ardea*, **83**, 185-192.
- KIRBY, J.S., HOLMES, J.S. & SELLERS, R.M. (1996).- Cormorants *Phalacrocorax carbo* as fish predators: an appraisal of their conservation and management in Great Britain. *Biological Conservation*, **75**, 191-199.
- LAMOTTE, J. & BOURLIÈRE, A. (1969).- *Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Paris, Éditions 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. Algérie.
- 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. *Alda*, **86** (2), 95-108.
- LAZLI, A., BOUMEZBEUR, A. & MOALI, I. (2012).- Statut et phénologie de la reproduction du Fuligule Nyroca *Aythya nyroca* au lac Tonga (Nord-Est Algérien). *Alda*, **80** (3), 219-228.
- LEDANT, J.P., JACOB, J.P., JACOBS, P., MALHER, F., OCHANDO, B. & ROCHE, J. (1981).- Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, **71**, 295-398.
- LE FUR, R. (1975).- Note sur l'avifaune algérienne. *Alda*, **43** (3), 317-319.
- MARION, L. (1997).- Le Grand cormoran en Europe : dynamique des populations et impacts. In P. CLERGEAU (ed.), *Oiseaux à risques en ville et en campagne*. Paris, INRA Éditions, 133-178.
- MARION, L. (2018).- *Recensement national des grands cormorans nicheurs en France en 2018*. MTESS-ESLUG Université Rennes1-CNRS, 27 p.
- MARQUISS, M. & CARSS, D.N. (1997).- Methods of estimating the diet of sawbill ducks *Mergus* spp. and Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Supplemento Ricerca di Biologia della Selvaggina*, **26**, 247-258.
- MEDDOUR, A. (1988).- *Parasites of Freshwater Fishes from Lake Oubeira, Algeria*. M.Sc. Thesis, Department of Zoology, University of Liverpool, U.K.
- MORGAN, N.C. (1982).- An ecological survey of standing waters in North-West Africa: II site descriptions for Tunisia and Algeria. *Biol. Conserv.*, **24**, 83-113.
- MOULAI, R. (2010).- *Réalisation de l'étude des oiseaux de mer de la zone marine adjacente au parc national de Taza dans le cadre de son classement comme aire marine protégée*. Rapport final. Université de Béjaia, 56 p.
- MOULAI, R. DOUMANDJI, S. & SADOUL, N. (2006).- Contribution à l'étude des oiseaux de mer de la côte occidentale de Béjaia. *Sciences et Technologie*, **24**, 23-26.
- NEDJAH, R., BOUCHEKER, A., SAMRAOUI, F., MENAÏ, R., ALFARHAN, A., AL RASHEID, K.A. & SAMRAOUI, B. (2010).- Breeding ecology of the Purple Heron *Ardea Purpurea* in Numidia, north-eastern Algeria. *Ostrich*, **81**, 189-196.
- PRIEUR, D. (1981).- *Connaître et reconnaître les oiseaux de mer*. Ouest-France, Rennes. 221 p.

Hivernage du grand Cormoran dans la Numidie orientale (Algérie)

- PRIVILEGGI, N. (2003).- Great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Friuli-Venezia Giulia, Northern Adriatic: specific and quantitative diet composition. *Vogelwelt*, **124**, 237-243.
- SAMRAOUI, B. & SAMRAOUI, F. (2008).- An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, **58**, 71-98.
- SAMRAOUI, F., NENDJAH, R., BOUCHEKER, A., ALFARHAN, A.H. & SAMRAOUI, B. (2012).- Breeding ecology of the Little Bittern *Ixobrychus minutus* in northeast Algeria. *Bird Study*, **59** (4), 496-503.
- TRAUTTMANSDORFF, J. (2003).- Analysis of great cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* stomach contents from different areas of Austria and Liechtenstein. *Vogelwelt*, **124**, 271-276.
- VAN EERDEN, M. & GREGERSEN, M. (1997).- Long-term changes in the northwest European population of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ardea*, **83** (1), 61-79.
- VAN EERDEN, M. & ZIJLSTRA, M. (1997).- An overview of the species composition in the diet of Dutch cormorants with reference to the possible impact on fisheries. *Ekologia Polska* **45**, 223-232.
- VAN EERDEN, M.R., KOFFIJBERG, K. & PLATTEEUW, M. (1995).- Riding on the crest of the wave: possibilities and limitations for a thriving population of migratory cormorants *Phalacrocorax carbo* in man-dominated wetlands. *Ardea*, **83**, 1-9.
- VELDKAMP, R. (1995).- The use of chewing pads for estimating the consumption of cyprinids by cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Ardea*, **83**, 135-138.

(reçu le 26/01/2020 ; accepté le 01/03/2020)

mis en ligne le 02/04/2020