

Statut du cormoran huppé de Méditerranée (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) sur les îles d'Hyères en 2010 : état des lieux, évolution et dynamique

Yohan CHARBONNIER^{1*}, Jean-Marc PAUMIER²

¹ Ligue pour la Protection des Oiseaux PACA, Villa Saint Jules, 6 avenue Jean Jaurès, 83400 Hyères, France.

² Parc national de Port-Cros, Allée du Castel Sainte Claire, BP 70220, 83406 Hyères Cedex, France.

* Contact : yo.charbo@yahoo.fr ou paca@lpo.fr

Résumé. Les îles d'Hyères accueillent un couple de cormorans huppés de Méditerranée *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* qui s'est reproduit pour la première fois sur l'île du Levant en 2006. La présence de falaises sur le pourtour des îles et le long du trait de côte de la rade d'Hyères semble favorable à l'installation de colonies. Quatre ans après le premier cas de reproduction, il convenait de faire un état des lieux de la dynamique de la population. Le statut reproducteur de l'espèce a de nouveau été confirmé en 2010, avec l'installation d'un couple menant trois jeunes à l'envol. Malheureusement, le couple nicheur découvert en 2006 n'a toujours pas été rejoint par d'autres. L'habitat et la ressource alimentaire ne semblent pas limitants sur le site. Il convient donc de trouver les explications dans la dynamique démographique générale de l'espèce à l'échelle méditerranéenne ainsi que dans les dérangements répétés des reposoirs.

Mots-clés : Cormoran huppé de Méditerranée, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, îles d'Hyères, nidification, dynamique de population, évolution.

Abstract. Status of Mediterranean's shag on Hyères Islands in 2010: state, evolution and dynamic. The Hyères Islands hold a population of Mediterranean shags *Phalacrocorax Aristotelis desmarestii* that reproduced for the first time on the Levant island in 2006. The cliffs of the islands and along the coastline of the Bay of Hyères seem to be suitable breeding habitat. Four years after the first breeding event, an assessment of the population's dynamics was required. In 2010, reproductive status was confirmed by one breeding pair with three chicks fledging. Unfortunately, the breeding pair discovered in 2006 was not joined by other pairs. Habitat and food resources do not seem to be a limiting factor in the area. Thus, explanations have to be sought in the general population dynamics at the scale of the Mediterranean and the repeated disturbances of resting places.

Keywords: Mediterranean's shag, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, Hyères Islands, breeding, population's trends, evolution.

INTRODUCTION

Le cormoran huppé de Méditerranée *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (Payraudeau), ou cormoran de Desmarest, figure parmi les vingt-six espèces de l'avifaune marine nicheuse de France métropolitaine (Dubois *et al.*, 2008). Ce taxon endémique du bassin méditerranéen, distinct de la sous-espèce nominale atlantique *aristotelis*, a une aire de répartition qui se situe principalement aux Baléares, en ex-Yougoslavie, sur les bords de la mer Noire et en Corse et Sardaigne (Cramp et Simmons, 1977).

La petite taille de la population mondiale, estimée à moins de 10 000 couples (Culioli, 2006), combinée à une dynamique démographique faible, ont conduit à sa protection. Ainsi, l'espèce est inscrite sur différentes listes de protection internationales (Convention de Berne et de Barcelone), de protection européennes (Annexe I de la Directive oiseaux) et sur les listes nationales de protection de 1981 (INPN, Rocamora et Yeatman-Berthelot, 1999).

En France, les chiffres les plus récents avancent des effectifs compris entre 780 et 807 couples reproducteurs (Dubois *et al.*, 2008). Depuis le début des suivis, à la fin des années 1970, la population semble être relativement stable malgré d'importantes variations interannuelles. Il est à noter qu'au milieu des années 1990 les effectifs ont chuté de 55%, pour retrouver leur niveau initial au début des années 2000. Dans ce contexte démographique, deux couples se sont installés en 1999 sur les côtes de Provence, dans l'Archipel de Riou (Cadiou *et al.*, 2004), puis sur l'île du Levant en 2006 (Issa *et al.*, 2007).

Cette étude se situe dans un contexte particulier où à l'échelle du bassin méditerranéen la population diminue (Aguilar et Fernandez, 2001), alors qu'en France les effectifs semblent stables ou en légère augmentation (Dubois *et al.*, 2008) et que deux nouveaux sites ont été récemment colonisés sur le littoral provençal. Suite à une étude menée en 2005, il convenait de mettre à jour les connaissances sur le statut de l'espèce et d'en comprendre la dynamique à l'échelle des îles d'Hyères.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le cormoran de Desmarest (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*)

L'écologie du cormoran de Desmarest répond au patron classique des oiseaux de mer : survie élevée des adultes (Harris *et al.*, 1994 ; Catchpole *et al.*, 1998), forte philopatrie des jeunes et fidélité des adultes à leurs sites de reproduction (Aebischer *et al.*, 1995).

La saison de reproduction débute avec l'arrivée des premiers individus sur les colonies dans le courant de l'automne. La période de

ponte s'étale de fin novembre à début mai avec un pic de ponte entre janvier et février (Guyot, 1990 ; Flitti *et al.*, 2009). Les œufs, de un à six, sont incubés une trentaine de jours dans un nid installé en falaise littorale. La période d'envol des jeunes se situe entre fin février et fin juin (Cadiou *et al.*, 2004).

Sédentaires mais aux mœurs erratiques, les oiseaux effectuent des déplacements limités à quelques dizaines de kilomètres lors de la dispersion postnuptiale. Les déplacements erratiques sont plus importants chez les oiseaux immatures, non nicheurs, estivant à l'écart des sites de reproduction, parfois en quête de nouveaux territoires (Cramps et Simmons, 1977). Ainsi, les pics de présence sur le littoral provençal d'oiseaux, principalement issus de Corse, sont notés de juin à août (Tatin *et al.*, 2003).

Le protocole

La zone géographique retenue pour cette étude est celle des îles d'Hyères et de la zone côtière continentale qui leur fait face allant de la Presqu'île de Giens au Cap Lardier. Trois méthodes ont été utilisées pour collecter un maximum d'informations sur l'espèce.

Prospections marines

Le protocole mis en place s'est inspiré de ceux issus du LIFE Conservation des puffins sur les îles d'Hyères et de celui proposé par le Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins (Cadiou, 2009). Ces prospections ont été menées en collaboration entre les équipes de la LPO PACA et celles du Parc national de Port-Cros, autour des quatre principales îles. Les comptages ont été réalisés à partir d'une embarcation semi-rigide, avec deux personnes scrutant le trait de côte aux jumelles et une troisième personne chargée de la navigation.

L'utilisation d'une embarcation semi-rigide n'est pas le fruit du hasard car son faible tirant d'eau et sa prise au vent minime lui confèrent une grande manœuvrabilité pour s'approcher au plus près des falaises afin de vérifier repatoires, crevasses ou sites de nidifications éventuels.

Dix-neuf prospections ont été ainsi réalisées en 2010 sur le territoire du Parc national de Port-Cros. Cinq autour de Bagaud, cinq autour de l'île de Port-Cros, quatre autour de l'île du Levant et une sur chacun des sites suivants : Porquerolles, la Presqu'île de Giens et les Caps Bénat et Lardier.

Prospections terrestres

Outre les diverses sorties réalisés sur le littoral côtier par les équipes de la LPO PACA, il a également été organisé avec l'aide des bénévoles une prospection simultanée sur l'ensemble de la presqu'île de Giens le 21 mars 2010.

Que les investigations soient terrestres ou marines, des dénomin-

brements systématiques ont été effectués, permettant de consigner les classes d'âge des individus observés. Une attention particulière a également été portée à la recherche d'indices de reproduction (accouplement, transport de matériaux, incubation, soins parentaux, etc.). Ainsi, une observation sur un même site peut comporter plusieurs individus de classes d'âge différentes.

Recherches bibliographiques et interrogation des bases de données

Les méthodes bibliographiques usuelles ont été utilisées. À ces informations se sont ajoutées celles issues de la base de données en ligne Faune PACA (www.faune-paca.org). Les données des agents du Parc national ont également été intégrées à cette importante source d'informations.

RÉSULTATS

Résultats de l'année 2010

Pour la saison de reproduction 2009/2010, la compilation des diverses sources d'information donne lieu à une somme importante d'observations. Ces données sont résumées sous la forme du tableau ci-dessous (Tab. I).

Tableau I. Répartition et détails des observations de la saison 2009-2010.

Sites	Observations	Nb d'individus	Adultes	Immatures	Non renseignés
Bagaud	10	18	6	7	5
Giens	4	5	0	4	1
Levant	7	19	8	11	0
Porquerolles	2	2	0	1	1
Port-Cros	45	86	21	49	16
Total	68	130	35	72	23

À l'échelle de la saison, il apparait une forte disparité dans la répartition des observations. En effet, les îles de Port-Cros et de Bagaud ont concentré, à elles seules, plus de 75% des observations de cormorans de Desmarest (Fig. 1).

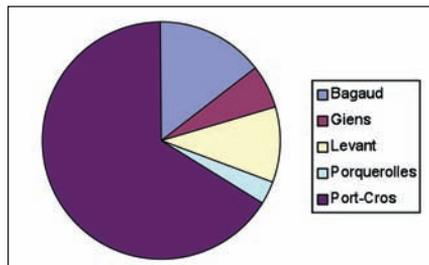


Figure 1. Répartition des 68 observations (n=68) de cormorans de Desmarest 2009-2010.

Le nombre moyen d'individus par observation, obtenu par le ratio nombre d'individus/nombre d'observations, varie du simple au double entre les îles. Le secteur où le nombre d'individus contactés par observation est le plus élevé est l'île du Levant avec 2,7 individus. Viennent ensuite Port-Cros et Bagaud avec respectivement 1,9 et 1,8 individus par observation. Enfin, pour Giens et Porquerolles, le nombre moyen d'individus par observation est respectivement de 1,2 et 1,0 individu (Fig. 2).

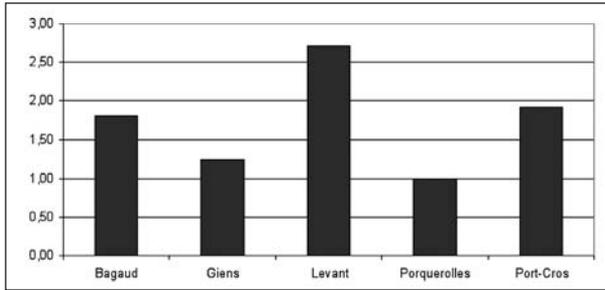


Figure 2. Nombre moyen d'individus par observation en fonction du site (n=68).

L'âge ratio des individus observés présente, lui aussi, des différences entre les cinq entités insulaires. Deux grandes catégories se distinguent : les secteurs où la présence d'adultes a été constatée et les secteurs où aucun adulte n'a pu être observé (Fig. 3). Il est intéressant de noter que les îles avec adultes sont celles où le nombre moyen d'individus par observation est le plus fort.

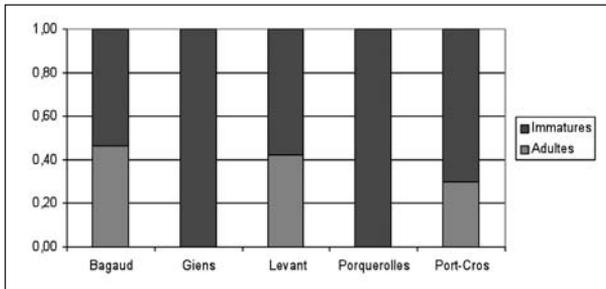


Figure 3. Age ratio en fonction du site (n=68).

L'abondance des oiseaux pour chaque mois a été obtenue en divisant le nombre total d'oiseaux observés par le nombre d'observations réalisées ce même mois. Ces ratios mensuels ne sont pas homogènes au cours de la saison, sans qu'il y ait pour autant de différences significatives entre les mois (Fig. 4).

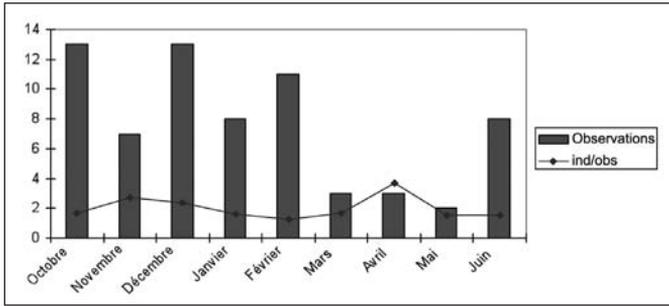


Figure 4. Effectifs moyens en fonction des mois (n=68).

Les effectifs d'oiseaux immatures et d'oiseaux adultes au fil des mois suivent un patron similaire. C'est au mois de décembre que l'effectif est maximum pour chacune des classes d'âge avec 15 individus pour les immatures et 10 pour les adultes. Il s'en suit une constante diminution des effectifs durant la fin de l'hiver et le début du printemps pour atteindre un minimum en mars avec 1 adulte et 4 immatures. À la fin de la période de reproduction, vers début juin, les effectifs remontent, renforcés par l'émancipation des poussins et l'arrivée d'individus en dispersion issus d'autres colonies (Fig. 5).

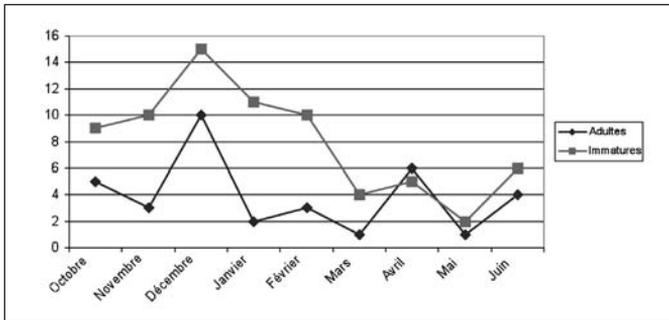


Figure 5. Variation de l'âge ratio des oiseaux observés au cours de la saison 2009-2010 (n=68).

Comparaison avec les résultats antérieurs

En 2005, une étude conséquente avait été menée par l'Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie (IMEP) sur le cormoran huppé de Méditerranée sur les îles d'Hyères. Cinq années plus tard, il convient de comparer les résultats obtenus en 2010 à ceux de 2005 et aux données plus anciennes.

Patron de présence de l'espèce

Lorsque l'on compare les patrons de présence des années 2005 et 2010, il n'apparaît pas de différence significative ni en terme d'effectif,

ni en terme de phénologie de présence (Fig. 6).

Les écarts entre ces deux années sont relativement faibles. La différence d'effectifs n'est que de quelques individus, exception faite du mois de mars où cette différence s'élève à une dizaine d'oiseaux.

En 2005 comme en 2010 les effectifs affichent une forte diminution en mai. La similitude des courbes n'indique pas de modification majeure entre ces deux années.

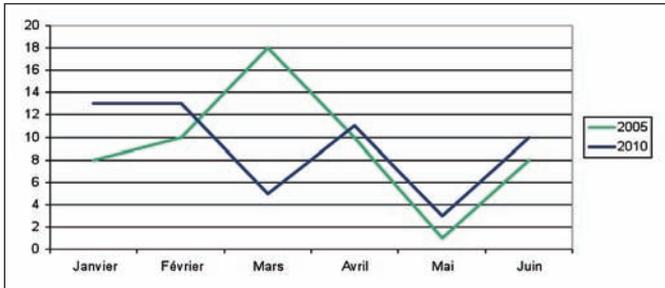


Figure 6. Comparaison de l'évolution des effectifs entre 2005 et 2010 (n2005=55 et n2010=55).

Évolution des effectifs

Le nombre de cormorans de Desmarest détectés chaque année a été calculé en divisant le nombre d'individus contactés chaque année depuis 1953 par le nombre d'observations réalisées au cours de chaque année. Son évolution montre une augmentation significative des effectifs (Fig. 7).

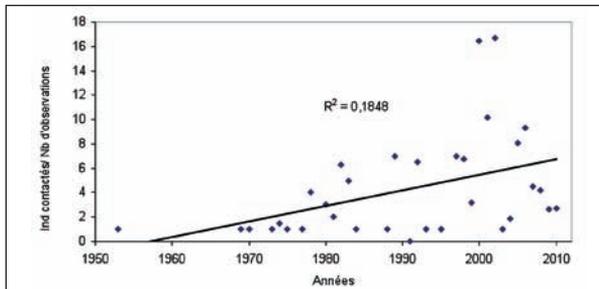


Figure 7. Évolution entre 1953 et 2010 du nombre d'individus contactés / nombre de jours d'observations sur le littoral hyérois (n=251).

Cette évolution positive est confirmée par l'augmentation significative du nombre de jours de contact, soit le nombre de jours au cours d'une année où le cormoran huppé a pu être observé sur les îles d'Hyères et leurs environs (Fig. 8).

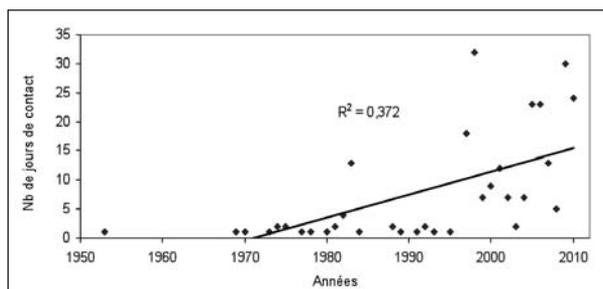


Figure 8. Évolution entre 1953 et 2010 du nombre de jours de contact avec le cormoran de Desmarest sur le littoral hyérois (n=251).

Le faible nombre de données entre les années 1950 et les années 1980 explique à lui seul une grande partie de ces résultats. Il semble donc plus pertinent de s'intéresser aux tendances sur une échelle de temps plus courte mais mieux renseignée. Ainsi, il a été choisi de faire ces mêmes analyses sur un pas de temps où le nombre de contacts annuels était supérieur à cinq. Les prochains résultats concerneront donc uniquement la période 2000-2010.

De 2000 à 2010, le nombre de jours de contact avec l'espèce a augmenté de façon significative (Fig. 9). Il est donc possible de dire que la pression d'observation n'a pas diminué au cours de ces dix dernières années. Ces résultats sont fidèles à ceux trouvés sur une échelle de temps plus grande.

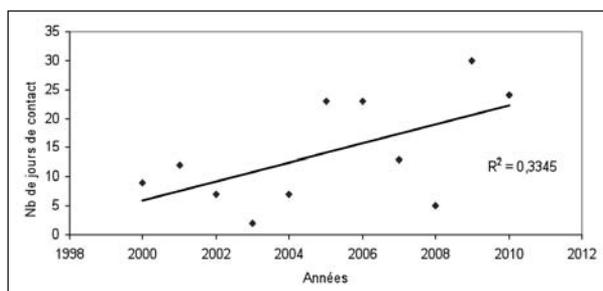


Figure 9. Évolution entre 2000 et 2010 du nombre de jours de contact avec le cormoran de Desmarest sur le littoral hyérois (n=155).

À l'inverse, l'évolution du nombre moyen d'individus par observation, sur la période 2000-2010, montre une tendance contraire à celle obtenue sur la période 1953-2010 (Fig. 10). Il existe en effet une diminution significative durant les dix dernières années du nombre moyen d'individus par observation.

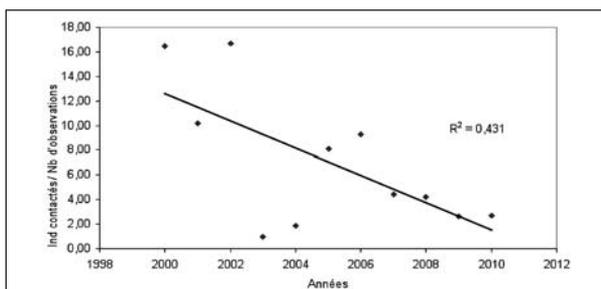


Figure 10. Évolution entre 2000 et 2010 du nombre d'individus contactés / nombre de jours d'observations sur le littoral hyérois (n=155).

Évolution mensuelle des effectifs

L'abondance des oiseaux pour chaque période a été calculée en divisant le nombre total d'oiseaux contactés par mois entre 1953 et 2010 par le nombre d'observations réalisées au cours de ces mêmes mois.

Le pic de présence du cormoran de Desmarest se situe en période estivale. C'est au cours du mois d'août que l'espèce est la plus observée avec en moyenne 16 individus par observations. Les effectifs diminuent ensuite pour atteindre leur minimum durant la période de reproduction de février à avril. Les jeunes émancipés, issus d'autres colonies, en se dispersant, viennent renforcer les effectifs d'oiseaux locaux dès la fin du mois de mai (Fig. 11).

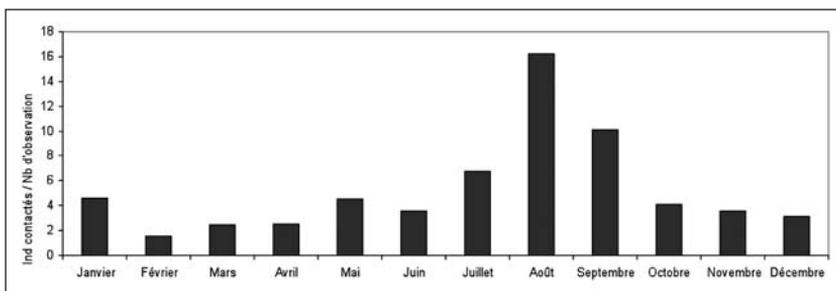


Figure 11. Évolution mensuelle entre 1953 et 2010 du nombre d'individus contactés/ nombre de jours d'observations.

Malheureusement les données anciennes renseignent trop rarement l'âge des individus pour qu'il soit possible d'étudier l'évolution du patron de présence en fonction des classes d'âges.

DISCUSSION

Situation du cormoran huppé de Méditerranée sur les îles d'Hyères

La première observation connue de cormoran de Desmarest sur les îles d'Hyères remonte à 1867. Cette première mention, signalée par Degland et Gerbe (1867), rapporte l'observation d'un individu sur l'île de Port-Cros. La seconde donnée concerne un individu observé sur l'île du Levant consignée par Westernhagen en 1954. L'auteur en déduit que l'espèce y est probablement nicheuse. Affirmation que viendront démentir Rivoire et Hüe (1956), sur la base de témoignages des pêcheurs locaux, affirmant qu'aucun cormoran ne se reproduit à Port-Cros. Dès 1956, Mayaud soulignait, au sujet du cormoran de Desmarest, qu'il importait « *de rechercher des preuves positives ou négatives de sa reproduction en France méditerranéenne* ».

Il faudra ensuite attendre 1969 pour trouver la mention d'un individu observé à Port-Cros (Besson, 1975) et juin 1981 sur l'île du Levant.

Depuis ces premières observations, de nombreux individus ont été observés de façon plus ou moins régulière sur le littoral provençal et sur les îles d'Hyères. Cependant, aucune observation n'a pu prouver, de façon formelle, la reproduction de cette espèce jusqu'en 1999 où un couple s'est établi sur l'île de Riou au large de Marseille (Tatin *et al.*, 2003).

La compilation des observations effectuées sur les îles d'Hyères ou à proximité montre que le nombre de cormorans de Desmarest détectés annuellement et le nombre de jours où ils ont été aperçus sur ce secteur ont augmenté régulièrement depuis le milieu du XX^{ème} siècle.

La découverte d'un couple reproducteur sur l'île du Levant en 2006 confirme cette colonisation des îles du littoral provençal. Il est à noter que ce premier cas de reproduction a peut être été le second. En effet, l'observation en mai 2001 de trois juvéniles accompagnés de deux adultes (Gillet et Zammit comm. pers.) avait suggéré l'éventualité d'un premier cas de reproduction sur l'île de Port-Cros.

En 2010, lors des prospections conduites dans le cadre de cette étude, il a été confirmé le statut reproducteur de l'espèce. Un couple s'est reproduit sur l'île du Levant à proximité du site utilisé en 2006. Trois jeunes ont pris leur envol cette année, c'est un de plus qu'en 2006 (Issa *et al.*, 2007).

Dynamique de la population

Les sites les plus fréquentés par les cormorans de Desmarest en 2010 sont les îles de Port-Cros, Bagaud et du Levant. Il est probable

que ces sites soient les plus attractifs pour cette espèce, à la fois en terme de ressources trophiques, d'habitats et de quiétude. À l'inverse, les effectifs sont moindres sur l'île de Porquerolles, la Presqu'île de Giens et le Cap Lardier. Ces sites étant plus largement ouverts au public il est très probable que les oiseaux y soient plus régulièrement dérangés.

L'âge ratio constaté sur les trois sites majeurs montre un large déséquilibre en faveur des individus immatures. Contrairement à ce qui est noté sur l'île de Riou (Tatin *et al.*, 2003), où les adultes représentent la majorité des oiseaux observés au cours de la période hivernale, les îles d'Hyères semblent abriter, en hiver, une grosse majorité d'individus immatures, qui s'attenuent au début de l'automne. Cependant, sur l'île du Levant, où l'espèce est nicheuse, les adultes ne sont pas majoritaires. Il est donc permis d'envisager que des couples puissent s'installer un jour sur Bagaud, ou que la colonie du Levant s'agrandisse malgré ce déséquilibre de l'âge ratio.

Le patron de présence de l'espèce sur les îles d'Hyères laisse penser que de nombreux immatures issus des colonies corses ou de l'île du Riou prospectent le secteur en quête de nouveaux sites de reproduction. La faible capacité de dispersion de ces oiseaux augmente l'intérêt de leur présence sur les îles d'Hyères car les adultes ne s'éloignent guère à plus de quelques kilomètres de leurs colonies (Guyot, 1990). Ainsi ces propagules pourraient bien être de futurs reproducteurs sur l'archipel de Port-Cros.

Si tous ces facteurs sont encourageants en vue du développement futur de l'espèce sur les îles d'Hyères, il semble néanmoins important d'y apporter deux modérations. La première est que l'augmentation significative du nombre de jours de contacts avec l'espèce n'est très probablement que le simple reflet d'une augmentation de la pression d'observation conjuguée à une optimisation de l'archivage des données. La seconde est que, sur les dix dernières années, le nombre moyen d'oiseaux par observation diminue de façon significative.

Les sites hyérois seraient-ils désormais en 2010 moins attractifs qu'ils ne l'étaient au début des années 2000 ?

Menaces et gestion

De part son endémisme et suite à l'important déclin de ses effectifs, un plan d'action international en faveur du cormoran de Desmarest a vu le jour en décembre 1999. Ce plan définit les priorités de conservation et les actions à mener pour l'ensemble des pays méditerranéens (Aguilar et Fernandez, 2001). Trois types de menaces sont identifiés comme pouvant avoir des impacts forts sur les populations de cormorans huppés sur l'ensemble de leur aire de répartition.

La menace la plus importante est celle engendrée par le dérangement humain. Le cormoran huppé est une espèce dite « sensible » qui est fortement impactée par les passages répétés sur les colonies (Guyot, 1993). La reproduction hivernale ainsi que les interdictions d'accès aux sites mettent à l'abri l'espèce sur les îles du Levant, de Port-Cros et de Bagaud.

En revanche, le flux important de touristes au cours de la période internuptiale et le développement de la navigation de plaisance ont certainement des conséquences importantes sur les reposoirs. Ces perturbations répétées sont certainement un frein important à l'installation des individus venus prospecter de nouveaux territoires.

La seconde menace sérieuse sur le maintien de la population de cormoran de Desmarest, à l'instar des autres espèces d'oiseaux marins, est l'impact de la pêche professionnelle et de loisir. Les études menées sur les zones d'alimentation font apparaître que pour rechercher sa nourriture le cormoran de Desmarest ne s'éloigne jamais trop des côtes. Les estimations varient d'une étude à l'autre, entre 7km pour Guyot et Thibault (1996) et 28km pour Martinez-Abraïn *et al.* (2002). Ainsi, la pêche ne représente une réelle menace que si elle est pratiquée à proximité des côtes. Bien que difficilement quantifiable sans études spécifiques, les captures accidentelles par les engins de pêches semblent se révéler, au vu du nombre d'oiseaux trouvés blessés ou morts, localement problématiques.

Enfin, le plan d'action fait ensuite mention des pollutions par hydrocarbures et des pertes d'habitat comme autres menaces sérieuses pour l'espèce. Dans le contexte local des îles d'Hyères ces facteurs ne sont pas déterminants dans l'installation, le maintien ou le développement de colonies.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La saison 2009-2010 confirme le statut nicheur du cormoran de Desmarest sur les îles d'Hyères. L'unique couple de l'île du Levant a mené trois jeunes à l'envol. Ce couple découvert en 2006 n'a malheureusement pas été rejoint par d'autres congénères.

L'habitat préférentiel de cet oiseau grégaire est composé de falaises de taille moyenne éloignées de sources de dérangement (Cadiou, 1999 ; 2004). L'emplacement utilisé sur la côte nord-est de l'île du Levant semble répondre à ces exigences de par la géomorphologie du site et l'interdiction de navigation à proximité de l'île. Les autres îles et îlots du secteur présentent des habitats rupestres maritimes favorables à l'installation, même si certains d'entre eux ne bénéficient pas de la tranquillité requise.

La survie et la dynamique des populations de cormoran huppé sont connues pour être directement liées à l'évolution des ressources

alimentaires, et donc des stocks de poissons disponibles (Cadiou, 2004). Même s'il existe probablement de fortes fluctuations interannuelles de la faune piscicole dans les eaux du Parc national de Port-Cros, il serait surprenant au vu de leurs richesses qu'elle puisse être un facteur limitant à la reproduction, d'autant que le couple du Levant a produit lors de ces deux reproductions connues un nombre élevé de jeunes.

Les facteurs influant sur la croissance d'une colonie, outre l'habitat et la ressource trophique, sont le recrutement et l'immigration (Martinez-Abraïn *et al.*, 2001).

La forte philopatrie décrite chez cette espèce est un atout pour la croissance des petites colonies. Seulement, la maturité sexuelle étant assez tardive, environ quatre ans, les premiers recrutements ne peuvent avoir lieu avant un certain laps de temps. Dans le cas d'un couple isolé, c'est d'autant plus vrai que la production de jeunes à l'échelle de l'archipel est faible, et que le taux de survie des immatures est nettement inférieur à celui des adultes.

La colonisation de nouveaux sites par l'installation de micro-colonies semble être fortement corrélée au déclin de grosses colonies périphériques. Dans ces conditions certains individus reproducteurs se reportent sur d'autres sites (Martinez-Abraïn *et al.*, 2001). Les installations sur le littoral provençal pourraient s'expliquer par le déclin important des colonies corses dans les années 1990 et la dispersion fréquente des reproducteurs rapportée par Guyot et Thibault (1996).

Ainsi, il y a une très faible probabilité de voir la colonie levantine se développer dans les années à venir sans une forte immigration d'individus issus de colonies périphériques. Malheureusement, l'actuelle dynamique des populations corses ne présage plus ce genre de phénomène. Par ailleurs, depuis le début des années 2000 le nombre moyen d'oiseaux par observation a diminué significativement.

Néanmoins, les événements catastrophiques et imprévisibles peuvent obliger les oiseaux marins à opérer d'importantes dispersions entraînant la colonisation de secteurs inoccupés (Oro *et al.*, 1999). Les sites vacants agissent dans ces circonstances comme des « relais » lorsque la situation devient critique pour les populations (Hanski, 1998). Une considération à long terme démontre toute l'importance de maintenir, à une large échelle, un réseau de sites favorables au repli des populations en cas de changements majeurs. Il est donc primordial pour les îles d'Hyères de maintenir et d'accroître leur capacité d'accueil pour jouer pleinement leur rôle de refuge en cas de perturbations majeures des populations corses ou provençales.

Remerciements. De nombreuses personnes appartenant à divers organismes ont apporté leur concours à la réalisation de cette étude. Que toutes soient ici chaleureusement remerciées. Pour la LPO PACA : S. Meriotte, A. Zammit, A. Flitti, B. Kabouche, G.

Berger, ainsi que l'ensemble des bénévoles qui se sont mobilisés pour cette étude. Pour le Parc national de Port-Cros : A. Barcelo, P. Gillet, H. Bergère, S. Moreau, P. Fournial, M. Colombey, C. Jomard, S. Paget, E. Jullian, C. Obadia, C. Pancani. Pour la Base militaire DGA/CELM du Levant : J.-C. Nouveau, Y. Moya-Naranjo et F. Louvart De Pontlevoye. C. Peron pour ses compétences anglophones et enfin C. Barbraud et M. Fortin « l'Amiral Palourde » pour m'avoir initié aux joies des cormorans huppés.

RÉFÉRENCES

- AEBISCHER N.J., 1995. - Philopatry and colony fidelity of shags *Phalacrocorax aristotelis* on the east coast of Britain. *Ibis*, 137: 11-18.
- AGUILAR J.S., FERNANDEZ G. (coord), 2001. - Action plan for the conservation of Mediterranean shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*). *BirdLife International / Conseil de l'Europe*, 18p.
- BESSION J., 1975. - Bilan des connaissances actuelles sur l'avifaune de Port-Cros. *Trav. Sci. Parc Nat. Port-Cros*, Fr. : 1 : 19-32.
- CADIOU B., 2009. - Méthodes de suivi des colonies d'oiseaux marins : dénombrement de l'effectif nicheur et suivi de la production en jeunes. *GISOM*, Fr. : 1-97.
- CADIOU B., 1999. - Cormoran huppé de Méditerranée *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*. – in : ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menaces et à surveiller en France. Listes rouges et recherché de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. *Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la protection des oiseaux*. Fr. : 1-560.
- CADIOU B., PONS J.-M., YESOU P., 2004. - Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000). *Editions Biotope*, Fr. : 1-218.
- CATCHPOLE E.A., FREEMAN S.N., MORGAN B.J.T., HARRIS M.P., 1998. - Integrated recovery, capture data analysis. *Biometrics*, 54: 33-46.
- CRAMPS S., SIMMONS K.E.L., 1977. - The birds of the Western Palearic, Vol I. *Oxford University Press*, Oxford, London, New-York : 1-722.
- CULIOLI J.M., 2006. - The Mediterranean Shag *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*. *Mediterranean sea Proceeding of the first Symposium on the Mediterranean action plan for the conservation of marine and coastal birds*, Spain: 49-51.
- DEGLAND C.D., GERBE Z., 1867. - Ornithologie européenne II. *Baillière*, Paris.

- DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P., 2008. - Nouvel inventaire des oiseaux de France. *Delachaux et Niestlé*, Fr. : 1-560.
- FLITTI A., KABOUCHE B., KAYSER Y., OLIOSO G., 2009. - Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte-D'azur. *Delachaux et Niestlé*, Fr. : 1-543.
- GUYOT I., 1990. - Le cormoran huppé en Corse : Biologie et interactions avec la pêche professionnelle. *Trav. Sci. du Parc Nat. Rég. et Rés. Nat. Corses*, Fr., 28 : 1-40.
- GUYOT I., THIBAUT J.-C., 1996. - Recent changes in the size of colony of the Mediterranean Shag in Corsica, Western Mediterranean. *Seabird*, 18: 10-19.
- HARRIS M.-P., BUCKLAND S.-T., RUSSELL S.-M., WANLESS S., 1994. - Year and age related variation in the survival of adult european shags over a 24 year period. *Condor*, 96: 600-605.
- HANSKI I., 1998. - Metapopulation dynamics. *Nature*, 396: 41-49.
- ISSA N., LEGRAND J., FLITTI A., LASCEVE M., 2007.- Le Cormoran de Desmarest *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* en France continentale. *Ornithos*, 14 (2): 95-107.
- LEGRAND G., VIDAL E., 2005. - Etude des populations de cormorans huppés autour de l'île du Levant. Rapp. Etude : 1-27.
- MARTINEZ-ABRAIN A., MAESTRE R., ORO D., 2002. - Demersal trawling waste as a food source for western Mediterranean seabirds during the summer. *ICES J. Mar. Sci.*, 59: 539-537.
- MARTINEZ-ABRAIN A., ORO D., JIMENEZ J., 2001. - The dynamics of a Colonization Event in the European Shag: The roles of immigration and demographic stochasticity. *Waterbirds*, 24(1): 97-102.
- MAYAUD N., 1956. - Notes d'ornithologie française ; supplément à la liste des oiseaux de France. *Alauda*, Fr., 24: 53-61.
- ORO D., PRADEL R., LEBRETON D., 1999. - Food availability and nest predation influence life history traits in Audouin's gull. *Oecologia*, 118: 438-445.
- RIVOIRE A., HUE F., 1956.- Quatre jours à Port-Cros. *Alauda*, 24: 132-138.

- ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherché de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. *Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la protection des oiseaux*. Fr. : 1-560.
- TATIN D., MANTE A., VIDAL P., CUCHET T., 2005. - Le cormoran huppé de Méditerranée *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* sur l'archipel de Riou (Marseille, France) : colonisation et premiers cas de reproduction. *Faune de Provence*, Fr., 21: 71-77.
- WESTERNHAGEN W.V., 1954. - Observations ornithologiques sur l'île du Levant (îles d'Hyères). *Alauda*, Fr., 22: 211-212.
- INPN « inventaire national du patrimoine naturel » site de l'INPN : <http://inpn.mnhn.fr/>