

Alauda

Revue
internationale
d'Ornithologie
Volume 87 (2) 2019

- OCÉANITE TEMPÊTE :
50 années de suivi
en Bretagne
- CHEVÊCHETTE D'EUROPE :
Situation de l'espèce en France
- DÉMOGRAPHIE :
Un tour d'horizon
- MERISIER À GRAPPES :
Source de nourriture pour
les passereaux
- PIE-GRIÈCHE ÉCORCHEUR :
Protandrie et phénologie
- BEC-CROISÉ DES SAPINS :
Biologie et vocalisations
en Mongolie
- PLATYSTEIRIDAE :
Commentaires sur
la phylogénie



BILAN D'UN DEMI-SIÈCLE DE SUIVIS DES COLONIES D'OCÉANITE TEMPÊTE *Hydrobates pelagicus* DE L'ARCHIPEL DE MOLÈNE (BRETAGNE)

Bernard CADIOU⁽¹⁾ & Hélène MAHÉO⁽²⁾

Results of a fifty-year survey of European Storm Petrel *Hydrobates pelagicus* colonies at Molène Archipelago (Brittany, France).

The earliest censuses of Storm Petrel colonies in the Molène archipelago were carried out in the late 1960s. Then, in the mid-1970s, a ringing program was initiated and a first mapping of breeding sites was conducted. Some censuses were also done during the following period, and ringing continued, mainly by the nocturnal trapping of birds with mist-nets. In the late 1990s, censuses of colonies became annual. In addition, monitoring of predation, especially by gulls on colonies, systematic ringing of chicks, monitoring of productivity, and ringing of breeders on a control colony were conducted. More than 28,000 birds have been ringed, with multiple controls in the following years, locally or abroad and, conversely, nearly 200 birds ringed abroad have been controlled in the archipelago. Ringing can be used to study, for example, inter-colony movements, age of return to the colonies and age of first breeding, or the impact of predation and marine environment factors on survival. In the 2010s, the positioning of all breeding sites with a GPS with a centimeter-level accuracy allowed an analysis of the spatio-temporal evolution of the distribution of breeders. Finally, the collection



© BERNARD CADIOU

of samples (vomit samples and unhatched eggs) provided also data on the diet or on the levels of pollutants in eggs. The time series obtained in the Molène archipelago are among the few long-term studies carried out on Storm Petrel colonies in the Atlantic or in the Mediterranean, and more generally on seabirds in metropolitan France.

Mots-clés : *Hydrobates pelagicus*, Recensement, Tendence numérique, Biologie de la reproduction, survie, prédation, suivi à long terme.

Keywords : *Hydrobates pelagicus*, Census, Population trends, Breeding biology, Survival, Predation, Long term study.

⁽¹⁾ Bretagne Vivante - SEPNB, 19 route de Gouesnou, BP 62132, F-29221 Brest cedex 2 (bernard.cadiou@bretagne-vivante.org)

⁽²⁾ Agence Française pour la Biodiversité (AFB) - Parc naturel marin d'Iroise (PNMI), Pointe des Renards, F-29217 Le Conquet.

INTRODUCTION

L'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus* est le plus petit et le plus léger des oiseaux marins d'Europe, avec une envergure de moins de 40 cm et une masse d'environ 26 g. C'est une espèce qui vit en haute mer, et qui ne vient à terre que pour les besoins de la reproduction. Les colonies de reproduction sont localisées dans le Nord-Est Atlantique et en Méditerranée. Les zones d'hivernage des oiseaux de l'Atlantique se situent au large des côtes africaines, tandis que les oiseaux de Méditerranée semblent ne pas quitter le bassin méditerranéen.

L'archipel de Molène, à la pointe du Finistère, et en particulier les îlots de la Réserve naturelle nationale d'Iroise, héberge les plus importantes colonies bretonnes et françaises d'Océanite tempête, avec respectivement environ 80 % près de 75 % des effectifs (CADIOU *et al.*, 2004, 2017).

BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Les premiers oiseaux sont de retour en avril et la période de reproduction s'étale de mai à octobre. Les océanites ne viennent à terre qu'à la nuit tombée. En journée, aucun indice évident ne témoigne de la présence de l'espèce. Les océanites ont un mode de reproduction hypogée : ils se reproduisent toujours à l'abri, principalement dans des cavités naturelles sous des blocs rocheux ou dans des fissures, dans d'anciens terriers de Lapins de garenne *Oryctolagus cuniculus*, ou dans des murets de pierres sèches... (CADIOU, 2002). Ils ne construisent pas de nid et grattent juste une légère cuvette dans le sol, où la femelle pond son unique œuf. Quelques couples agrémentent néanmoins leur cuvette avec des brindilles ou des fragments de lichen. L'œuf blanc présente une petite couronne de points rougeâtres à son extrémité la plus arrondie. En Bretagne, les premières pontes s'observent généralement au début du mois de mai, et elles peuvent s'étaler jusqu'au début du mois d'août. Plus au Sud, en Méditerranée, la reproduction est plus précoce d'environ un mois tandis que plus au Nord, en Écosse par exemple, la reproduction est plus tardive d'environ un mois. Le pic des pontes s'observe généralement vers la mi-juin en Bretagne mais il peut varier selon les



© BERNARD CADIOU

années, entre début juin et fin juin (CADIOU, 1996, 2001 et données inédites). Cette variabilité est très probablement directement liée à la disponibilité des ressources alimentaires. L'œuf unique représente un quart de la masse de la femelle, une proportion qui compte parmi les plus élevées connues chez les oiseaux. Il existe parfois quelques cas de pontes de remplacement après un échec précoce de la première ponte.

Durant six semaines, la femelle et le mâle se relaient pour couvrir, par périodes de trois jours en moyenne. Vers la mi-juin, les premières éclosions se produisent. C'est une période critique du cycle de reproduction et les cas de mortalité ne sont pas rares (SCOTT, 1970). Le jeune poussin est couvé en alternance par ses parents pendant seulement une semaine avant d'être laissé seul. Les parents restent alors en mer en journée et, durant la nuit, le poussin est nourri une ou deux fois, recevant le plus souvent de l'ordre de 6 à 8 grammes par repas (BOLTON, 1995). Cette nourriture très riche, principalement de la purée ou de l'huile de poisson, leur permet de grossir rapidement. Vers 50 jours, ils atteignent ainsi plus de 40 grammes, soit environ une fois et demie la masse de leurs parents. Certains pèsent même parfois plus de 50 grammes. À cet âge, les poussins sortent de leur terrier la nuit pour se muscler les ailes et s'exercer à voler. Des prédateurs peuvent alors les capturer. Ainsi, en 2002, un Hibou des marais *Asio flammeus* en migration a fait une halte de quelques jours sur l'île de Banneg, et s'est nourri d'une dizaine de poussins (CADIOU, 2003). La réduction progressive de la fréquence de nourrissage par les parents entraîne un

amaigrissement indispensable pour pouvoir voler. À l'âge de neuf à dix semaines, le jeune océanite prend son envol et migre ensuite vers l'Atlantique sud. En Bretagne, la majorité des jeunes quitte les colonies en septembre, mais les plus précoces s'envolent dès la deuxième quinzaine d'août, et les plus tardifs en octobre, voire exceptionnellement en novembre.

Dans l'archipel de Molène, en moyenne un couple sur deux réussit à élever un jeune, mais ce succès de la reproduction est très variable, avec seulement un couple sur trois les mauvaises années et jusqu'à deux couples sur trois les meilleures années. Ces variations sont liées, selon les années, soit à des différences du taux d'éclosion des œufs, soit à des différences du taux de survie des poussins après l'éclosion. Les conditions météorologiques et la disponibilité des ressources alimentaires sont vraisemblablement deux des principaux facteurs qui influencent le succès de la reproduction.

HISTORIQUE DES SUIVIS

Le premier recensement que l'on peut raisonnablement qualifier d'exhaustif dans l'archipel de Molène date de 1967 et fournit une estimation de 250 couples pour Banneg et ses îlots annexes

d'Enez Kreiz et Roc'h Hir (MONNAT, 1968). En 1969, un second recensement permet de dénombrer environ 270 couples, répartis sur quatre îles et îlots : Banneg, Enez Kreiz, Roc'h Hir et Kervourok (BRIEN, 1970). Puis, en 1975, une nouvelle estimation globale donne plus de 400 couples, le recensement ne concernant vraisemblablement que la colonie de Banneg (HENRY & MONNAT 1981). C'est également l'année où une première cartographie de localisation des sites de reproduction est réalisée, chaque site identifié étant numéroté (CUILLANDRE *et al.*, 1989). Une nouvelle cartographie globale sera actualisée en fin des années 1980 - début des années 1990, période à laquelle les recensements fournissent une estimation de l'ordre de 200-250 couples dans l'archipel (CUILLANDRE *et al.*, 1989 et données inédites). C'est également au cours de cette période que la reproduction de l'espèce est notée sur l'île de Balaneg. Les suivis s'arrêtent temporairement au milieu des années 1990, période qui coïncide avec la création de la Réserve naturelle nationale d'Iroise (décret de 1992). Puis, à partir de 1997, les suivis reprennent et les recensements deviennent annuels. La cartographie des sites est mise à jour et, en 2008, tous les sites sont positionnés GPS centimétrique avec des actualisations en 2011 et 2017. Ces relevés permettent d'établir une



cartographie très précise, facilitant notamment le travail de terrain. En effet, si 124 sites étaient numérotés et positionnés en 1975, ce sont désormais plus de 2 000 sites qui sont identifiés en 2018 sur l'ensemble des colonies.

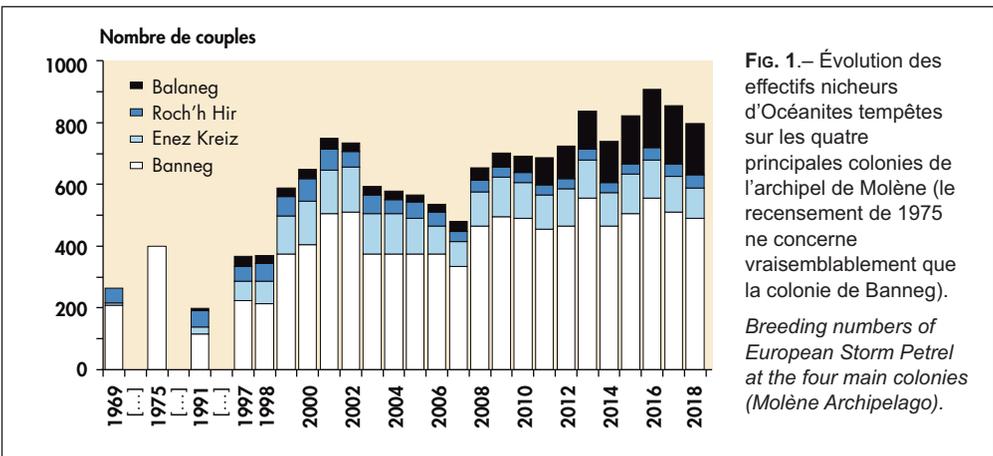
MÉTHODES DE SUIVI

Comme les autres espèces d'oiseaux marins à reproduction souterraine, puffins ou macareux, l'Océanite tempête est difficile à recenser, et ce d'autant plus que sa petite taille ne facilite pas la détection de l'adulte qui couve ou du poussin au fond de son terrier (CADIOU *et al.*, 2004). Plusieurs méthodes complémentaires sont utilisées pour les recensements. Tout d'abord, le contenu de certains sites de reproduction peut être inspecté visuellement à l'aide d'une lampe torche. Dans d'autres cas, l'inspection se fait manuellement en insérant son bras dans les terriers, et en tâtonnant délicatement pour chercher un adulte, un œuf ou un poussin au bout des doigts. La technique de la « repasse » consiste quant à elle à diffuser le chant de l'espèce à l'entrée des terriers pour essayer d'obtenir une réponse de l'oiseau qui l'occupe. Cependant, tous les oiseaux présents ne répondent pas, la fréquence de réponse des femelles étant nettement plus faible (JAMES, 1984). En l'absence de réponse, il n'est donc pas possible de conclure que le terrier est effectivement inoccupé. Ainsi, une étude menée en 2007 durant dix jours consécutifs sur un échantillon de sites sur la colonie de

Banneg a mis en évidence un taux de réponse variant de 14 % à 41 % selon les jours, avec une valeur moyenne de l'ordre de 25 % (LE GALL *et al.*, 2007). Ces dernières années, un endoscope est également utilisé pour visualiser l'intérieur des sites. Enfin, l'écoute des mâles chanteurs permet aussi de localiser certains autres.

ÉVOLUTION DES EFFECTIFS

Compte tenu des différentes méthodes utilisées pour les recensements depuis les années 1960, les estimations avancées ne peuvent pas être directement comparées. Par contre, depuis 1997, les suivis ont été réalisés par les mêmes observateurs, avec la même méthodologie et avec la même pression d'observation tous les ans. Les variations numériques constatées correspondent donc à une réalité biologique. Il en ressort une première phase d'augmentation puis de diminution entre les années 1990 et les années 2000, suivies d'une autre phase d'augmentation puis de diminution dans les années 2010 (FIG. 1). En 2018, l'estimation est de l'ordre de 800 couples nicheurs. Les évolutions enregistrées sur les colonies de Banneg et Enez Kreiz suivent ce même patron. En revanche, des différences sont identifiées sur deux autres colonies, avec une diminution des effectifs sur Roc'h Hir dans les années 2000, et une relative stabilité par la suite, et un accroissement des effectifs sur Balaneg dans les années 2010 (FIG. 1). En dehors de ces quatre colonies les plus importantes,





quelques couples se maintiennent sur la colonie de Kervourok, et la présence d'au moins un couple a été découverte récemment pour deux nouvelles localités, sur Litiri en 2017 puis sur Béniguet en 2018. Au regard des évolutions observées durant les dernières décennies, l'estimation de 400 couples avancée en 1975 apparaît aujourd'hui tout à fait plausible.

BAGUAGE DES OISEAUX

Le baguage des océanites sur les colonies se fait soit par la capture au filet de nuit, soit par la capture des oiseaux dans les sites de reproduction, principalement en journée. De nuit, des filets verticaux sont tendus sur Banneg pour capturer les oiseaux qui survolent l'île. Aucun système de repasse sonore diffusant des vocalisations de l'espèce n'est utilisé pour les attirer. Les océanites capturés sont ensuite bagués, ou contrôlés pour ceux qui étaient déjà bagués, mesurés, pesés et relâchés. C'est en juin et juillet qu'un maximum d'oiseaux fréquente les colonies, avec à la fois les adultes reproducteurs et les jeunes individus prospecteurs qui peuvent visiter différentes colonies du Nord-Est Atlantique. Ces derniers peuvent parcourir des centaines de ki-

lomètres en l'espace de quelques jours, parfois même durant la même nuit. Présents dans l'archipel de Molène, ils peuvent être le lendemain dans les îles anglo-normandes ou bien de l'autre côté de la Manche, aux îles Scilly, en Cornouailles anglaises ou au Pays de Galles, voire plus loin encore vers les côtes irlandaises. Classiquement, en juin et juillet, ce sont 150 à 250 oiseaux qui sont capturés en une nuit avec deux filets. Mais il arrive parfois que l'afflux d'oiseaux soit tellement important qu'un des filets doit être fermé très rapidement en début de nuit. Ainsi, durant ces nuits exceptionnelles, les captures culminent à 70 à 80 oiseaux par heure avec un seul filet. En août, les jeunes prospecteurs sont beaucoup moins nombreux à visiter les colonies bretonnes et ce sont surtout des reproducteurs qui sont capturés. Les nuits sont plus longues mais le nombre de captures est bien moins important.

En journée, sur la colonie témoin d'Enez Kreiz, les adultes reproducteurs sont capturés dans leur terrier. Bagués ou contrôlés, ils sont également mesurés et pesés. Cette opération n'est réalisée qu'en fin de période d'incubation, pour éviter l'échec de la reproduction, car les adultes peuvent désertir définitivement leur œuf s'ils sont manipulés en début d'incubation (BLACKMER *et al.*, 2004).

Puis, à partir du mois de juillet, les poussins sont capturés dans leur terrier pendant la journée, eux aussi bagués et pesés, leur condition corporelle pouvant servir d'indicateur de l'état des ressources alimentaires dans le milieu marin. Le baguage des poussins est aussi exhaustif que possible, mais tous ne peuvent cependant pas être bagués, car de nombreux sites de reproduction sont inaccessibles.

RÉSULTATS DU BAGUAGE

Au total, depuis les années 1970, ce sont environ 23 000 adultes et immatures et 4 800 poussins qui ont été bagués sur les colonies de l'archipel de Molène. Depuis 1997, les moyennes annuelles sont de l'ordre de 800 volants bagués de nuit et 200 poussins.

Le baguage permet d'étudier les déplacements des oiseaux, l'âge de retour des jeunes individus et l'âge de première reproduction, mais également d'étudier l'impact de la prédation ou des modifications de l'environnement marin sur la survie des oiseaux. Comme l'Océanite se nourrit de plancton, il est en effet susceptible d'être directement affecté par le réchauffement des eaux marines. L'espèce peut donc jouer un rôle de sentinelle témoin de l'état de l'environnement marin.

Près de 200 oiseaux bagués à l'étranger, capturés à l'origine en Grande Bretagne, en Irlande, dans les îles anglo-normandes, en Espagne ou au Portugal, ont aussi été contrôlés sur les colonies de l'archipel de Molène. Des oiseaux bagués dans l'archipel de Molène ont également été recapturés dans ces mêmes pays. Cependant, ces oiseaux « étrangers » avaient tous été capturés au filet de nuit, et pour certains hors des colonies de reproduction. Leur origine géographique exacte demeure donc totalement inconnue. Ainsi, certains oiseaux porteurs d'une bague étrangère sont très probablement des oiseaux originaires de l'archipel de Molène et capturés ailleurs durant leurs premières années de vagabondage. Il convient cependant de noter qu'aucun oiseau bagué dans des localités nordiques de l'aire de reproduction de l'espèce (îles Féroé, Norvège...) n'a jamais été recapturé, traduisant ainsi des différences au niveau des déplacements des oiseaux en fonction de leur origine géographique.

En ce qui concerne les mouvements migratoires, il n'existe pour le moment qu'une seule reprise d'un océanite de l'archipel de Molène dans l'Atlantique sud. Il s'agit d'un poussin qui avait quitté sa colonie au début du mois d'octobre 2006 et qui a été retrouvé mort sur une plage du Sénégal en février 2007.

Lors des captures nocturnes, il est possible d'identifier grâce à leur numéro de bague les jeunes individus de deux ou trois ans bagués quelques années plus tôt comme poussins. La présence des oiseaux d'un an sur les colonies est très exceptionnelle. Ils restent donc en permanence en mer, mais sans que l'on sache à l'heure actuelle, s'ils séjournent plutôt dans l'Atlantique sud, dans l'Atlantique nord ou s'ils vagabondent d'un hémisphère à l'autre. Grâce à l'état de leur plaque incubatrice et à leur masse, il est aussi possible d'identifier des reproducteurs bien grassouillets, qui viennent prendre le relais de leur partenaire pour couvrir l'œuf, ou des reproducteurs amaigris après trois jours de jeûne, qui viennent juste d'être relayés et qui repartent en mer pour reconstituer leurs réserves énergétiques (FIG. 2). À l'inverse, les jeunes individus sont les oiseaux les plus légers (FIG. 2).

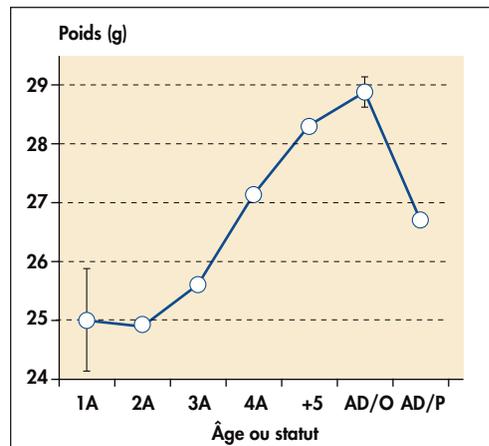


FIG. 2.— Masse des Océanites tempêtes capturés au filet en fonction de l'âge (de 1 an à 5 ans et plus) et comparaison avec les masses des adultes couveurs sur œuf (AD/O) ou sur jeune poussin (AD/P). *Corporal mass of mist-netted European Storm Petrel according to age (1 to 5 yr and more) and comparison with adult mass of birds on egg or small nestling.*





© BERNARD CADIOU

Enfin, c'est à l'occasion de la capture dans les terriers que des oiseaux bagués comme poussins quelques années auparavant sont retrouvés comme reproducteurs pour la première fois, généralement à l'âge de trois à cinq ans. Bien souvent, ces individus s'installent à seulement quelques mètres ou quelques dizaines de mètres du terrier où ils sont nés. Ont été notés trois oiseaux qui se sont reproduits sur leur site de naissance. Les échanges entre colonies sont peu fréquents. Ainsi, sur la colonie d'Enez Kreiz, 75 oiseaux bagués comme poussins ont été contrôlés comme reproducteurs, dont 85,3 % nés sur cette même colonie, 9,3 % nés sur l'îlot voisin de Roc'h Hir, 5,3 % nés sur l'île voisine de Banneg et aucun né sur l'île de Balaneg, une colonie située à environ 2,3 km.

SURVIE ET LONGÉVITÉ

Le record actuel de longévité pour un Océanite tempête est d'au moins 38 ans pour un oiseau bagué en Grande Bretagne (ROBINSON *et al.*, 2018), et d'au moins 34 ans pour un oiseau bagué dans l'archipel de Molène. Il s'agit d'une durée de port de bague car ces oiseaux ont été bagués comme « volants » donc âgés d'au moins deux ans au moment de leur capture. Pour les oiseaux bagués

comme poussins dans l'archipel de Molène, le record actuel de longévité est de 28 ans.

La survie des adultes reproducteurs dans l'archipel de Molène est en moyenne égale à 82 %, avec des variations interannuelles (MATOVIC *et al.*, 2017 et données inédites). La survie durant les premières années de vie est un paramètre démographique qui n'est pas encore connu avec précision. Les analyses en cours sur la survie des jeunes individus bagués comme poussins dans l'archipel de Molène indiquent que les oiseaux de deux et trois ans auraient la survie la plus faible, légèrement inférieure à 50 %.

PRÉDATION

Si les océanites ne se reproduisent pas à découvert, s'ils ne viennent à terre que pendant la nuit et s'ils évitent les périodes de pleine lune, c'est pour limiter les risques de prédation par les goélands, ou aussi par les labbes sur les colonies plus nordiques. Mais ce n'est pas suffisant pour être totalement en sécurité car les goélands peuvent aussi chasser la nuit et ils capturent les océanites au sol, avant qu'ils ne rentrent dans les terriers ou quand ils en sortent. Dans l'archipel de Molène, des Hérons cendrés *Ardea cinerea* se sont aussi spécialisés dans la capture des océanites la nuit, à

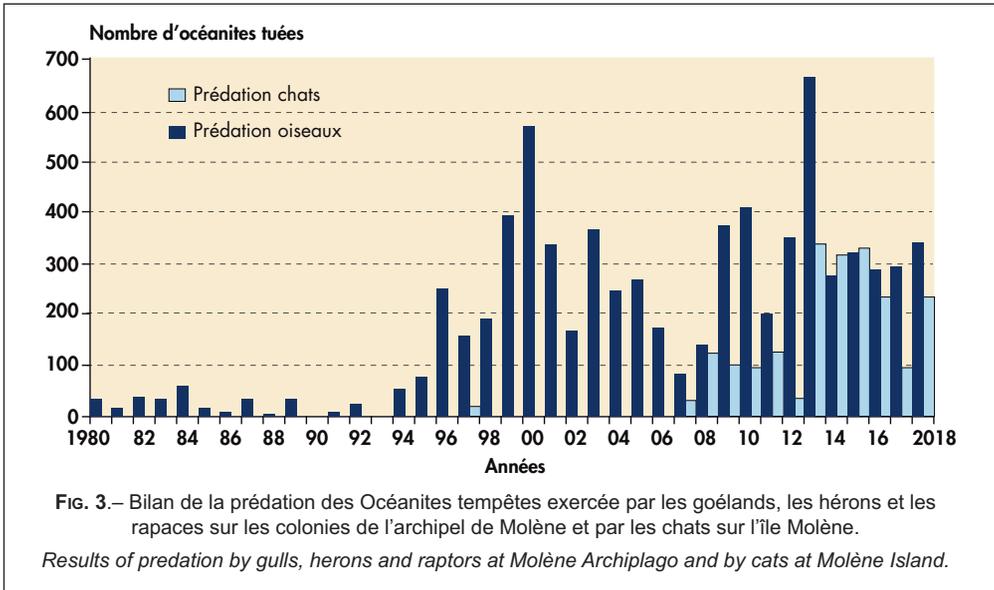


Fig. 3. – Bilan de la prédation des Océanites tempêtes exercée par les goélands, les hérons et les rapaces sur les colonies de l'archipel de Molène et par les chats sur l'île Molène.

Results of predation by gulls, herons and raptors at Molène Archipelago and by cats at Molène Island.

l'affût près des terriers (CADIOU, 2013). Enfin, ponctuellement, des rapaces ne nourrissent également d'océanites, comme le Hibou des marais ou, plus récemment, le Faucon pèlerin *Falco peregrinus* et la Chouette effraie *Tyto alba* (CADIOU, 2003; MAHÉO & CADIOU, 2017; données inédites). Un suivi régulier est assuré sur les colonies pour rechercher et dénombrer les pelotes de réjection des prédateurs et les inspecter minutieusement pour détecter d'éventuelles bagues.

C'est à partir de 1996 qu'un changement de situation a été mis en évidence, avec un accroissement considérable de la prédation, qui va culminer par la suite à plus de 500 océanites tués en 2000 et plus de 600 en 2013 (FIG. 3). Cette période charnière du début des années 1990 correspond à la fois au déclin des effectifs nicheurs de Goélands bruns *Larus fuscus* et argentés *L. argentatus* et à la disparition des lapins suite à des maladies, mais aussi malheureusement à l'absence de suivi des colonies d'océanites. Il est néanmoins possible d'avancer l'hypothèse que les Goélands marins *L. marinus* se sont reportés sur les océanites comme ressource alimentaire alternative pour faire face à la pénurie des proies précédemment abondantes, à savoir les autres goélands et les lapins.

Quoi qu'il en soit, il apparaît aujourd'hui que la prédation de centaines d'océanites annuellement

sur les colonies (près de 7 000 tués depuis 1996), principalement par les goélands, n'a pas de répercussion évidente sur la dynamique des colonies et n'a pas engendré un déclin significatif (FIG. 1). Aucune opération d'élimination des goélands spécialisés dans cette prédation n'a d'ailleurs jamais été menée dans l'archipel de Molène. Des actions ciblées de ce type ont par contre été réalisées sur la colonie de Benidorm en Espagne, permettant d'accroître à la fois la survie des adultes et le succès de la reproduction des océanites (SANZ-AGUILAR *et al.*, 2009).

Un autre problème de prédation se pose depuis la fin des années 2000 sur l'île de Molène, île habitée où les Chats domestiques *Felis catus* chassent les océanites la nuit. Des cas de prédation y avaient déjà été notés à la fin des années 1990, mais avec une intensité bien moindre (KERBIRIOU & LE VIOL, 1999). Un piège photographique, installé en 2015 à proximité des zones où des restes étaient régulièrement découverts, a permis de filmer durant la nuit une chatte accompagnée de ses deux chatons (MAHÉO *et al.*, 2016a). Seule la femelle se postait à l'affût et sautait pour tenter de capturer les océanites qui volent assez bas. Une fois la proie capturée, elle venait l'apporter à ses petits. Les oiseaux sont donc apparemment capturés lorsqu'ils survolent l'île, probablement en prospectant à la



recherche de sites potentiels de reproduction, et non pas lorsqu'ils se nourrissent sur l'estran à basse mer comme cela avait été envisagé. La technique de chasse observée est similaire à celle décrite dans un cas de prédation sur des chauves-souris (RODRÍGUEZ-DURÁN *et al.*, 2010). Depuis 2007, plus de 2 000 océanites ont ainsi été tués par les chats sur Molène, dont une vingtaine de jeunes oiseaux bagués comme poussins et âgés de deux ou trois ans. Pour tenter de réduire cet impact, des actions ponctuelles ont été menées en 2012 et 2016, avec identification et stérilisation d'une partie des chats domestiques et euthanasie d'une autre partie qualifiée d'indésirable (LEFEUVRE & YESOU, 2018). Ce contrôle devra être mis en place de manière durable pour éviter que de nouveaux chats s'installent sur les territoires laissés vacants après élimination des individus spécialisés dans la prédation, comme le montrent les réductions uniquement temporaires de l'intensité de la prédation (en 2012 et en 2016-2017 ; FIG. 3).

MODIFICATIONS DES HABITATS DE REPRODUCTION

La disponibilité et l'accessibilité des sites de reproduction pour les océanites dépendent de trois facteurs principaux. Premièrement, les tempêtes hivernales occasionnent régulièrement des bouleversements géomorphologiques sur les colonies avec des déplacements ou des retournements de blocs rocheux, et des remaniements des cordons de blocs sur le pourtour des îles (FICHAUT & SUANEZ 2011). Ces évènements entraînent la destruction définitive de certains sites, mais aussi la création de nouveaux sites favorables, parfois rapidement colonisés par les océanites. Deuxièmement, la disparition des lapins (depuis 1993, suite à une épidémie) sur Banneg et ses îlots annexes a entraîné, en raison de l'absence d'aboutissement, le développement d'une végétation herbacée qui obture progressivement l'entrée de nombreux sites autrefois occupés par les océanites, et les rend inaccessibles car l'espèce est incapable de creuser un terrier. Troisièmement, les Cormorans (grands *Phalacrocorax carbo* et huppés *P. aristotelis*) peuvent rendre des sites inutilisables, par obturation des entrées par l'accumulation de leurs matériaux de nids et de leurs

fientes ou par éboulement des terriers lié à leur piétinement du sol. Ainsi, sur la colonie de Roc'h Hir, la présence d'une colonie de Grands Cormorans depuis les années 1990 a entraîné progressivement la destruction d'environ 50 % des sites et, dans le même temps, une réduction des effectifs nicheurs d'environ 50 % également (CADIOU *et al.*, 2010). Ces modifications des habitats de reproduction engendrent des changements significatifs dans la répartition spatio-temporelle des sites occupés, répartition qui peut aussi être potentiellement affectée par l'impact des goélands spécialisés dans la prédation. À l'heure actuelle, la disponibilité des sites favorables pour la reproduction semble suffisante pour garantir le maintien voire le développement des colonies.

AUTRES DONNÉES COLLECTÉES

La collecte de régurgitats d'adultes ou de poussins, qui vomissent parfois lorsqu'ils sont manipulés, a permis d'obtenir des informations sur le régime alimentaire. L'Océanite tempête est planctonophage avec un large spectre alimentaire, se nourrissant de petits crustacés et de larves de poissons (D'ELBÉE *et al.*, 2001). Les proies identifiées indiquent que la zone marine exploitée est vaste, allant du talus continental jusqu'à l'estran. En complément des analyses conventionnelles d'identification visuelle des proies, d'autres types d'analyses pourraient être envisagés à l'avenir pour approfondir les connaissances, comme par exemple avec les biomarqueurs lipidiques et les isotopes stables (voir KARNOVSKY *et al.*, 2012).

La collecte d'œufs non éclos, réalisée annuellement en fin de saison, a permis de développer un des indicateurs « biomarqueurs écotoxicologiques » inclus dans le plan de gestion du Parc naturel marin d'Iroise. Les résultats obtenus ont mis en évidence des concentrations très élevées en polluants (PCB, DDT, HCB...). Ainsi, par exemple, la concentration moyenne en PCB, pour sept congénères, était respectivement d'environ 30 000 ng/g en 2011, 42 000 ng/g en 2014 et 43 000 ng/g en 2016 (MAHÉO *et al.*, 2016b). Or, dans le cadre d'un indicateur de qualité écologique développé par OSPAR, le seuil maximal considéré est de 20 ng/g dans les œufs d'oiseaux marins.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les séries temporelles obtenues dans l'archipel de Molène comptent parmi les rares études à long terme menées sur les colonies d'Océanite tempête de l'Atlantique ou de la Méditerranée, et de manière plus générale sur les oiseaux marins en France métropolitaine. L'existence d'un programme de baguage à long terme et d'un important jeu de données de captures-recaptures permet d'envisager, par l'utilisation de modèles statistiques appropriés, une évaluation de l'impact des modifications environnementales sur les paramètres démographiques de l'espèce. Ainsi, dans le Sud du golfe de Gascogne, la raréfaction de l'espèce est corrélée à des modifications climatiques à long terme (HÉMERY *et al.*, 2008). Ce type d'étude à long terme demeure rare, ce qui lui confère une grande valeur sur le plan scientifique.

Sur les colonies, tout comme en mer, les populations d'océanites sont soumises à un certain nombre de facteurs (prédation, disparition des sites de reproduction, disponibilité et abondance des ressources alimentaires...). Ces facteurs interagissent entre eux plus ou moins étroitement, et leurs effets respectifs, négatifs ou positifs, peuvent varier dans le temps, rendant complexes les études sur la conservation des colonies concernées (CADIOU, 2002).

Dans les prochaines années, de nouvelles investigations permettront de développer certains sujets d'étude. Par exemple, le sexe des oiseaux est l'une des informations manquantes, car la biométrie ne permet pas de sexer correctement les oiseaux, même si les femelles sont en moyenne un peu plus grandes que les mâles (MEDEIROS *et al.*, 2012). Afin de pouvoir procéder au sexage par analyse ADN, des prélèvements de quelques plumes de contour ont été effectués ces dernières années sur des oiseaux bagués comme poussins, soit avant l'envol soit lors de leur retour à deux ans. Mais les analyses n'ont pas encore été réalisées. Une fois obtenues, ces informations permettront d'identifier d'éventuelles différences comportementales en fonction du sexe (âge de retour, de première reproduction...).

Autre projet, afin d'obtenir des données sur l'écologie alimentaire de l'espèce, des GPS

miniaturisés seront posés dans un futur proche sur les reproducteurs afin de connaître les trajets de prospection alimentaire et les zones marines exploitées. La pose de GLS est également envisagée, sur les reproducteurs et sur les poussins avant l'envol, quand les appareils seront suffisamment légers pour équiper les oiseaux sans risque de réduction de leur survie. Des données pourront alors être obtenues sur les trajets migratoires des adultes et sur les déplacements des jeunes individus durant leurs années de vagabondage.

Il reste donc encore à percer bien des mystères de la vie de l'Océanite tempête, et les suivis réalisés dans l'archipel de Molène contribuent pleinement à améliorer les connaissances sur la biologie et la démographie de l'espèce. Les résultats obtenus présentent un intérêt à la fois sur le plan scientifique et sur le plan de la conservation de l'espèce dont le statut est « non défavorable » en Europe et « vulnérable » en France (UICN *et al.*, 2016, BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018). ●

REMERCIEMENTS

Nous adressons un remerciement tout particulier aux personnes qui ont lancé l'étude de l'espèce dans les années 1970, à savoir Jean-Yves MONNAT et Georges HÉMERY (†), celles qui ont poursuivi et développé les suivis, notamment Denis FLOTÉ, Yvon GUERMEUR, Jean-Pierre CUILLANDRE, Frédéric BIORET et Bernard FICHAUT, mais aussi les dizaines de bénévoles qui ont participé aux suivis, et sans qui ce demi-siècle de suivis n'aurait jamais pu exister, ainsi que Steve NEWTON, découvreur de la présence de l'espèce sur Litiri. Depuis les années 1990, les suivis ont été réalisés avec des financements de la DREAL Bretagne, Ministère en charge de l'environnement, du Conseil départemental du Finistère, du Conseil régional de Bretagne et de l'Agence française pour la biodiversité, ainsi que des financements européens (programme LIFE).

BIBLIOGRAPHIE - WEBOGRAPHIE

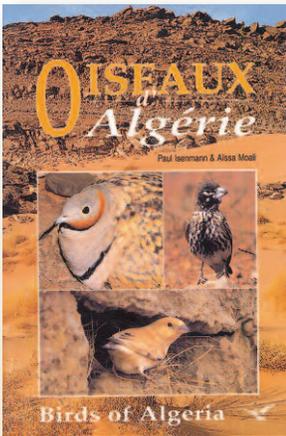
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2018.— Species factsheet: *Hydrobates pelagicus*. <http://www.birdlife.org>, page consultée le 25 novembre 2018.
- BLACKMER (A.L.), ACKERMAN (J.T.) & NEVITT (G.A.)



- 2004.– Effects of investigator disturbance on hatching success and nest-site fidelity in a long-lived seabird, Leach's Storm-petrel. *Biological Conservation*, 116: 141-148.
- BOLTON (M.) 1995.– Food delivery to nestling storm petrels: limitation or regulation? *Functional Ecology*, 9: 161-170.
- BRIEN (Y.) 1970.– Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. VIII. Mise au point en 1970: visites récentes et état actuel des effectifs par localité. *Ar Vran*, 3: 167-275.
- CADIOU (B.) 1996.– Important retard dans la reproduction de l'Océanite tempête en Bretagne en 1996 par rapport aux années antérieures. *Travaux des Réserves, SEPNB*, 12: 123-124.
- CADIOU (B.) 2001.– The breeding biology of the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus* in Brittany, France. *Atlantic Seabirds*, 3: 149-164.
- CADIOU (B.) 2002.– Conservation de l'avifaune en milieu insulaire: le cas de l'Océanite tempête. *Penn ar Bed*, 184-185: 87-93.
- CADIOU (B.) 2003.– Prédation du Hibou des marais *Asio flammeus* sur l'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus*. *Alauda*, 71: 295-297.
- CADIOU (B.) 2013.– Nocturnal predation by the Grey Heron *Ardea cinerea* on the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus*. *Seabird*, 26: 93-95.
- CADIOU (B.), PONS (J.-M.) & YÉSOU (P.) (éds) 2004.– *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*. Éditions Biotope, Mèze, 218 p.
- CADIOU (B.), BIORET (F.) & CHENESSEAU (D.) 2010.– Response of breeding European Storm Petrels *Hydrobates pelagicus* to habitat change. *Journal of Ornithology*, 151: 317-327.
- CADIOU (B.), JACOB (Y.), PROVOST (P.), QUÉNOT (F.) & FÉVRIER (Y.) 2017.– *Bilan de la saison de reproduction des oiseaux marins en Bretagne en 2016*. Rapport de l'Observatoire régional des oiseaux marins en Bretagne, Brest, 42 p.
- CUILLANDRE (J.-P.), BARGAIN (B.), BIORET (F.), FICHAUT (B.), HAMON (J.) & HENRY (J.) 1989.– Le Pétrel tempête à Banneg. Première partie: évolution de la colonie entre 1968 et 1989, impact de la prédation par les laridés. *Penn ar Bed*, 135: 19-33.
- D'ELBÉE (J.), HÉMERY (G.) & CADIOU (B.) 2001.– Comment optimiser une stratégie d'alimentation pour un petit prédateur marin en période de reproduction? Le cas de l'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Procellariiformes, Hydrobatidae) dans le Golfe de Gascogne. In D'ELBÉE J. & PROUZET P. (coord.), *Océanographie du Golfe de Gascogne (VII^e Colloque International, Biarritz, avril 2000)*. IFREMER, LAPHY, actes de colloques 31: 164-169.
- FICHAUT (B.) & SUANEZ (S.) 2011.– Quarrying, transport and deposition of cliff-top storm deposits during extreme events: Banneg Island, Brittany. *Marine Geology*, 283: 36-55.
- HÉMERY (G.), D'AMICO (F.), CASTÈGE (I.), DUPONT (B.), D'ELBÉE (J.), LALANNE (Y.) & MOUCHES (C.) 2008.– Detecting the impact of oceanic climatic changes on marine ecosystems using a multivariate index: The case of the Bay of Biscay (North Atlantic European Ocean). *Global Change Biology*, 14: 27-38.
- HENRY (J.) & MONNAT (J.-Y.) 1981.– *Oiseaux marins de la façade atlantique française*. Rapport SEPNB / MER, 338 p.
- JAMES (P.C.) 1984.– Sexual dimorphism in the voice of the British Storm Petrel *Hydrobates pelagicus*. *Ibis*, 126: 89-92.
- KARNOVSKY (N.J.), HOBSON (K.A.) & IVERSON (S.J.) 2012.– From lavage to lipids: estimating diets of seabirds. *Marine Ecology Progress Series*, 451: 263-284.
- KERBIRIOU (C.) & LE VIOL (I.) 1999.– Prédation de l'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus* par le Chat domestique *Felis domesticus* dans l'archipel de Molène et sur l'île d'Ouessant (Finistère). *Alauda*, 67: 119-122.
- LEFEUVRE (C.) & YÉSOU (P.) 2018.– La prédation de l'Océanite tempête par les chats à Molène. *Ornithos*, 25: 92-99.
- LE GALL (J.-Y.), CADIOU (B.), LE HIR (M.) & BRIGAND (L.) 2007.– *Réserve naturelle d'Iroise. Rapport d'activité 2007*. Bretagne Vivante, 50 p.
- MAHÉO (H.), CADIOU (B.) & HÉMERY (F.) 2016a.– *Bilan des actions menées sur la Réserve Naturelle d'Iroise en 2015*. Rapport Bretagne Vivante, 84 p.
- MAHÉO (H.), CADIOU (B.) & POULINE (P.) 2016b.– *Bilan des actions menées sur la Réserve Naturelle d'Iroise en 2016*. Rapport Bretagne Vivante, 69 p.
- MAHÉO (H.) & CADIOU (B.) 2017.– *Réserve naturelle d'Iroise. Rapport d'activité 2017*. Agence française pour la biodiversité - Parc naturel marin d'Iroise, 64 p.
- MATOVIC (N.), CADIOU (B.), ORO (D.) & SANZ-AGUILAR (A.) 2017.– Disentangling the effects of predation and oceanographic fluctuations in the mortality of two allopatric seabird populations. *Population Ecology*, 59: 225-238.
- MEDEIROS (R.J.), KING (R.A.), SYMONDSON (W.O.C.), CADIOU (B.), ZONFRILLO (B.), BOLTON (M.), MORTON (R.), HOWELL (S.), CLINTON (A.), FELGUEIRAS (M.) & THOMAS (R.J.) 2012.– Molecular evidence for gender differences in the migratory behaviour of a small seabird. *PLoS ONE*, 7: e46330.



- MONNAT (J.-Y.) 1968.– Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. I. Iroise. *Ar Vran*, 1 : 1-30.
- ROBINSON (R.A.), LEECH (D.I.) & CLARK (J.A.) 2018.– The Online Demography Report: Bird ringing and nest recording in Britain & Ireland in 2017. BTO, Thetford. <http://www.bto.org/ringing-report>, page consultée le 25 novembre 2018.
- RODRÍGUEZ-DURÁN (A.), PÉREZ (J.), MONTALBÁN (M.A.) & SANDOVAL (J.-M.) 2010.– Predation by free-roaming cats on an insular population of bats. *Acta Chiropterologica*, 12 : 359-362.
- SANZ-AGUILAR (A.), MARTÍNEZ-ABRAÍN (A.), TAVECCHIA (G.), MINGUEZ (E.) & ORO (D.) 2009.– Evidence-based culling of a facultative predator : efficacy and efficiency components. *Biological Conservation*, 142 : 424-431.
- SCOTT (D.A.)– 1970. *The breeding biology of the Storm Petrel Hydrobates pelagicus*. Ph. D. Thesis, Oxford University, 193 p.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS 2016.– *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France, 32 p.



OISEAUX D'ALGÉRIE

A. MOALI & P. ISENMANN

332 pages, 115 photographies, 210 cartes

Ce livre bilingue Français-Anglais est avant tout une liste commentée des 406 espèces d'oiseaux (dont 213 sont nicheuses) recensées jusqu'en 1999 en Algérie qui est le deuxième plus grand pays d'Afrique. Cet ouvrage fournit des informations sur les principaux paysages rencontrés, un catalogue des espèces d'oiseaux, une analyse biogéographique des oiseaux nicheurs et situe la place de ce pays dans le système des migrations paléarctiques et transsahariennes. La liste commentée donne les détails disponibles sur le statut, la phénologie, la distribution, l'habitat et la reproduction des différentes espèces. Le livre s'achève sur une importante bibliographie et un index des localités géographiques.

37,00 € (port 9,50 € pour la France)

A commander à MNHN-SEOF, Case postale 51,
55 rue Buffon, F-75231 Paris Cedex 05

CD - OISEAUX DU MAGHREB

Oiseaux d'Afrique (Volume I) Claude Chappuis 4 CD et
livret bilingue de 68 pages (with English texts)

Ces quatre premiers disques compacts traitent des oiseaux du Sahara, du Maghreb, des Canaries et des îles du Cap vert. Ce coffret présente donc 423 espèces, sur les 425 espèces observables dans ces régions, avec plus de 1 000 enregistrements.

53,00 € (port 6,00 € pour la France)

