

Suivi et étude de l'océanite tempête dans la Réserve naturelle nationale d'Iroise 2025-2028

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Version du 28 janvier 2025



SOMMAIRE

I. ARTICLE 1 : CONTEXTE, OBJET DU MARCHÉ	3
II. ARTICLE 2 : LE POUVOIR ADJUDICATEUR, L’OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ	4
III. ARTICLE 3 : PRESTATIONS ATTENDUES.....	4
III.1 Détail des prestations.....	4
III.1.1 Suivi annuel des différentes colonies (action n°1)	4
III.1.2 Poursuite du baguage des adultes et des poussins (action n°2).....	5
III.1.3 Etude des trajets migratoires des adultes en période inter-nuptiale (action n°3).....	5
III.1.4 Etude de l’influence des facteurs environnementaux sur la phénologie et le succès de la reproduction (action n°4 – en tranche optionnelle).....	6
III.2 Organisation des missions et calendrier de mise en œuvre.....	6
III.3 Livrables	7
III.4 Utilisation et valorisation des données.....	7
CONTACTS ET RENSEIGNEMENTS.....	8
ANNEXE 1 : Cadre méthodologique des opérations de suivis et de baguage des océanites tempêtes menées dans la Réserve naturelle nationale d’Iroise (actions n°1 et 2).....	9

I. ARTICLE 1 : CONTEXTE, OBJET DU MARCHÉ

La Réserve naturelle nationale d'Iroise, créée en octobre 1992, se situe au cœur de la mer d'Iroise, à la pointe nord-ouest du Finistère (29). Etendue en septembre 2021, elle comprend désormais l'ensemble des îles et îlots non habités de l'archipel de Molène, les rochers découverts en permanence ainsi que leurs estrans, du domaine terrestre jusqu'aux limites des plus basses mers de vives eaux.

La superficie totale de la réserve est aujourd'hui d'environ 1 129 hectares, répartis entre 120 hectares et 58 ares de domaine terrestre et 1 008 hectares et 41 ares de domaine public maritime.

Inhabitée depuis de nombreuses années, protégée d'une fréquentation excessive et exempte de prédateurs terrestres, les îles de la réserve sont considérées comme zone refuge pour les oiseaux marins et côtiers, qui y trouvent des milieux favorables à la nidification.

Parmi les neuf espèces d'oiseaux marins qui s'y reproduisent annuellement, l'océanite tempête présente une importance toute particulière. Cette espèce, qui vit en haute mer et ne vient à terre que pour les besoins de la reproduction, est le plus petit des oiseaux marins d'Europe. La réserve en héberge les plus importantes colonies bretonnes et françaises, de l'ordre de 800 couples nicheurs ces dernières années, soit près de 75 % des effectifs français.

Les premiers recensements des colonies d'océanite tempête de l'archipel de Molène datent de la fin des années 1960. Au milieu des années 1970, un programme de baguage est lancé, et une première cartographie des sites de reproduction est réalisée. Dans le cadre des missions de connaissance et suivi continu du patrimoine naturel de la réserve, Bretagne Vivante effectue chaque année depuis 1997, le recensement des colonies. Plus de 2400 sites sont aujourd'hui identifiés et cartographiés sur les différentes colonies. Sont également réalisés annuellement : le suivi de la prédation, exercée en particulier par les goélands sur les colonies, le suivi de la production en jeunes, le baguage systématique des poussins ainsi que le baguage des reproducteurs sur une colonie témoin, et la collecte d'échantillons (régurgitats, œufs non éclos). Les séries temporelles obtenues dans l'archipel de Molène comptent ainsi parmi les rares études à long terme menées sur les colonies d'océanite tempête de l'Atlantique ou de Méditerranée, et de manière plus générale sur les oiseaux marins en France métropolitaine.

L'étude des trajets de recherche alimentaire en période de reproduction a par ailleurs été réalisée ces dernières années dans le cadre de contrats de recherche et développement, et l'étude des trajets migratoires des adultes en période inter-nuptiale initiée.

Dans la continuité des suivis mis en œuvre depuis la fin des années 1990, le Parc naturel marin d'Iroise (PNMI), gestionnaire de la réserve, souhaite ainsi faire réaliser des suivis et études sur l'océanite tempête :

- Action n°1 : Suivi annuel des différentes colonies (recensement des effectifs nicheurs, production en jeunes, suivi de la prédation) ;
- Action n°2 : Poursuite du baguage des adultes et poussins ;
- Action n°3 : Etude des trajets migratoires des adultes en période inter-nuptiale ;
- Action n°4 (en option) : Etude de l'influence des facteurs environnementaux sur la phénologie et le succès de la reproduction.

II. ARTICLE 2 : LE POUVOIR ADJUDICATEUR, L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

Établissement public du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, l'Office Français de la Biodiversité (OFB) exerce des missions d'appui à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de la connaissance, la préservation, la gestion et la restauration de la biodiversité des milieux terrestres, aquatiques et marins. En matière d'espaces protégés, il gère notamment les parcs naturels marins.

Premier du genre en France, le Parc naturel marin d'Iroise a été créé en 2007 et protège 3500 km² d'espace marin. Situé à la pointe du Finistère, il s'étend du sud de l'île de Sein au nord d'Ouessant et atteint, au large, les limites des eaux territoriales françaises. Le Parc est intégré à la Direction régionale Bretagne de l'OFB. La gestion de la Réserve naturelle nationale d'Iroise est confiée à l'OFB / PNMI depuis le 1^{er} octobre 2016.

III. ARTICLE 3 : PRESTATIONS ATTENDUES

III.1 Détail des prestations

III.1.1 Suivi annuel des différentes colonies (action n°1)

Il est attendu, sur la base des suivis réalisés ces dernières années, et pour les quatre prochaines saisons de reproduction, en 2025, 2026, 2027 et 2028 :

- le recensement des effectifs nicheurs d'océanite tempête sur les principales colonies (Banneg, Enez Kreiz, Roc'h Hir, Balaneg et Lédénez de Balaneg) ;
- l'actualisation régulière de la cartographie des sites de nidification ;
- l'estimation de la production en jeunes sur un échantillon de sites témoin sur Enez Kreiz et Banneg ;
- le suivi de la prédation par les goélands ou autres espèces sur les colonies de reproduction ;
- la collecte d'œufs non éclos pour des analyses de polluants (les analyses seront à la charge du Parc naturel marin d'Iroise).

Dans un souci de continuité, afin d'obtenir un jeu de données comparables, le prestataire retenu devra suivre la même méthodologie que celle employée ces dernières années, que ce soit pour le recensement des colonies, le suivi de la production en jeunes, le suivi de la prédation ou le baguage (cf. annexe 1).

Les colonies du sud de l'archipel de Molène (Litiri, Béniguet et Kervouroc), des Fourches (chenal du Four) et des îlots satellites d'Ouessant devront par ailleurs être recensées en 2026, dans le cadre du rapportage relatif à la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM).

En parallèle du suivi des océanites, est également attendu le recensement annuel d'autres espèces nicheuses sur l'île de Banneg et ses îlots annexes : puffin des Anglais, goéland marin, sternes, huîtrier-pie et grand gravelot (effectifs nicheurs et estimation du succès de la reproduction pour le goéland marin).

Les données collectées alimenteront l'Observatoire régional de l'avifaune en Bretagne (ORA), projet qui s'intègre dans l'Observatoire de la biodiversité et du patrimoine naturel de Bretagne (OBPNB), mis en place par la Région et l'État et porté par le GIP Bretagne-Environnement. Elles alimenteront également

L'Observatoire des oiseaux marins et côtiers mis en place à l'échelle de la sous-région marine Manche - mer du Nord par l'OFB. Enfin, l'ensemble des données collectées est utilisable dans le contexte de la DCMM et des indicateurs concernant les populations d'oiseaux marins. Le prestataire retenu se chargera de la remontée des données collectées auprès des différents organismes coordonnant ces bases de données.

III.1.2 Poursuite du baguage des adultes et des poussins (action n°2)

Un programme de baguage, concernant à la fois les oiseaux adultes et les poussins, existe depuis 1974 dans l'archipel de Molène, notamment sur les colonies de reproduction. Plus de 28 000 océanites ont ainsi été bagués, donnant lieu à de multiples contrôles, localement ou à l'étranger. Le baguage permet d'étudier, par exemple, les déplacements entre colonies, l'âge de retour aux colonies et de première reproduction, ou l'impact de la prédation et des facteurs de l'environnement marin sur la survie des oiseaux.

Il est attendu pour les quatre prochaines saisons de reproduction, en 2025, 2026, 2027 et 2028, de poursuivre (cf. annexe 1) :

- le baguage systématique des poussins ;
- le baguage nocturne des adultes, à raison de 3 sessions de baguage en juin, juillet et août ;
- le baguage des reproducteurs sur une colonie témoin.

Les opérations de baguage seront réalisées dans le cadre d'un programme personnel de baguage déposé par le prestataire et validé par le CRBPO (Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux / Muséum National d'Histoire Naturelle). Ces opérations devront répondre à toutes les exigences du CRBPO, y compris en matière de saisie des données de baguage et de contrôles, et d'élaboration des bilans de programme personnel.

III.1.3 Etude des trajets migratoires des adultes en période inter-nuptiale (action n°3)

Une première étude, menée de 2020 à 2024 soit sur 5 saisons de reproduction, par suivi télémétrique (GPS) a permis d'identifier des zones d'alimentation exploitées par les océanites tempête en période de reproduction.

En parallèle, l'étude des trajets migratoires des adultes en période inter-nuptiale, a été initiée. Des GLS miniaturisés ont ainsi été posés en 2023 et en 2024 ; 4 appareils ont d'ores et déjà pu être récupérés. L'objectif de cette étude est d'identifier les zones d'hivernage et les éventuelles zones de halte migratoire océanique, zones qui pourraient présenter une importance en termes de survie pour cette espèce en période inter-nuptiale.

Dans ce contexte d'approfondissement des connaissances sur l'écologie de l'espèce, il est attendu :

- l'achat et la pose de 10 GLS / an en 2025, 2026 et 2027 ;
- la récupération des appareils posés l'année précédente et l'extraction des données ;
- l'analyse des données (traitement SIG, rédaction d'un bilan annuel et analyse plus approfondie de l'ensemble du jeu de données collectées entre 2024 et 2028).

Les modèles de GLS retenus devront avoir une autonomie minimale d'1 an, et une précision de l'ordre de 200 km, de manière à obtenir des données satisfaisantes pour suivre des déplacements transéquatoriaux des oiseaux.

La pose de GLS est actuellement réalisée simultanément sur différentes colonies d'océanite tempête en Europe, dans le cadre du programme Seaghosts, financé dans le cadre de l'appel à projet BiodivMon de Biodiversa+ (déploiement des appareils en 2024-2025). Il est donc attendu que le prestataire retenu

travaille en lien avec l'Université de Barcelone, qui coordonne ce projet (échanges et transmission de données).

III.1.4 Etude de l'influence des facteurs environnementaux sur la phénologie et le succès de la reproduction (action n°4 – en tranche optionnelle)

Les suivis réalisés sur les colonies d'océanites tempête de l'archipel de Molène depuis la fin des années 1990 ont mis en évidence qu'en moyenne un couple reproducteur sur deux élève son poussin jusqu'à l'envol. Durant les meilleures années, ce sont deux couples sur trois qui réussissent leur reproduction, mais durant les mauvaises années, seul un couple sur trois élève un poussin jusqu'à l'envol. Selon les années, les échecs se produisent plutôt durant l'incubation ou plutôt durant la période d'élevage des jeunes.

Depuis 2022, le succès de la reproduction est faible, dans un contexte de réchauffement des eaux marines qui semble affecter directement la reproduction des océanites. L'objectif de l'étude sera de rechercher les facteurs environnementaux qui montrent une corrélation avec la phénologie et le succès de la reproduction (pluviométrie, vent, température de surface, concentration en chlorophylle, etc.). Des intempéries peuvent en effet entraîner des écoulements d'eau dans certains sites de reproduction, voire les inonder, et une raréfaction des ressources alimentaires peut entraîner un abandon de l'incubation par les adultes, voire une mortalité des poussins.

Il est attendu, dans le cadre de cette action, un rapport d'étude complet, incluant texte et illustrations, et détaillant le jeu de données et la méthodologie utilisés (données issues des suivis menés sur l'océanite et paramètres environnementaux pris en considération dans les analyses), les résultats, ainsi qu'une discussion.

III.2 Organisation des missions et calendrier de mise en œuvre

L'ensemble des démarches relatives aux autorisations et habilitations nécessaires à la réalisation des missions prévues dans le cadre de ce marché (permis de baguage, demande de programme personnel de baguage, demande de dérogation « espèce protégée » pour la collecte d'œufs non éclos...) seront à la charge du prestataire.

Le prestataire devra fournir annuellement, avant le 1^{er} avril, un calendrier prévisionnel des différentes missions de terrain pour l'ensemble de la saison de reproduction.

Le Parc naturel marin d'Iroise s'engage à mobiliser ses moyens nautiques pour la réalisation des missions de terrain relatives au suivi des colonies, au baguage ainsi qu'à la pose de GLS. Dans la mesure du possible, le prestataire sera également accompagné d'au moins un agent du Parc sur le terrain.

Toutefois, il est demandé à ce que le prestataire prenne en charge les allers et retours entre le continent et les îlots lors des trois sessions de baguage nocturne organisées en juin, juillet et août. Il est également demandé de prévoir, en option, la prise en charge, à titre indicatif, d'environ 10 trajets supplémentaires par an (soit 5 allers-retours), en cas d'impossibilité de mobilisation des moyens nautiques du Parc.

Le prestataire devra également prévoir du temps sur le pilotage du projet, incluant trois réunions sur l'ensemble de la durée du marché (une réunion de lancement, une réunion intermédiaire et une réunion de fin de projet).

III.3 Livrables

Sont attendus les différents livrables listés ci-après. Il s'agit des bilans et rapports finalisés, mais aussi des produits intermédiaires et données brutes collectées. Elles doivent pouvoir être mobilisables par la suite en vue d'une éventuelle réutilisation et valorisation.

Actions	Livrables attendus	Format numérique	Echéances de livraison
Actions n°1 & 2	Bilan annuel de la saison incluant texte et illustrations	*.doc et *.pdf	31/12 de chaque année
	Fichiers numériques associés comprenant les données intermédiaires produites : <ul style="list-style-type: none"> - Effectifs nicheurs par colonie et évolution ; - Occupation annuelle des différents sites de nidification (avec et sans preuve de reproduction) et évolution ; - Données relatives au succès reproducteur (production en jeunes, taux d'éclosion, taux d'envol et taux de succès de la reproduction sur l'échantillon de sites suivis) et évolution ; - Bilan la prédation par îlot et évolution ; - Bilan du baguage (nombre d'oiseaux bagués / contrôlés sur chacune des colonies et lors des sessions de baguage nocturne, bilan des contrôles par cohorte pour les oiseaux bagués comme poussin). 	*.xlsx	30/06/2029
	Données SIG de localisation des sites et métadonnées	*.shp	30/06/2029
Action n°3	Bilan annuel des opérations de suivi télémétrique par GLS, incluant texte et illustrations	*.doc et *.pdf	31/12 de chaque année
	Rapport d'analyse spatiale des trajets migratoires en période inter-nuptiale (sur l'ensemble du jeu de données collectées), incluant texte et illustrations	*.doc et *.pdf	30/06/2029
	Données brutes extraites des GLS, couches de données SIG, métadonnées et scripts associés le cas échéant	*.shp et *.r	30/06/2029
Action n°4	Rapport d'étude incluant texte et illustrations	*.doc et *.pdf	30/06/2028
	Données brutes et intermédiaires utilisées dans les analyses et scripts associés le cas échéant	*.xlsx et *.r	30/06/2028

Les différents bilans annuels seront intégrés au rapport d'activité de la réserve. Il est également attendu un rapportage des différentes opérations auprès du comité consultatif de la réserve (participation à la réunion du comité, au 1^{er} trimestre suivant chaque année de suivis).

Exigences techniques relatives aux données géoréférencées livrées (voir document spécifique joint au DCE – annexe 2 au CCTP) :

Les exigences techniques relatives aux données géoréférencées seront précisées avec le référent géomatique du PNMI avant la livraison. La fourniture des métadonnées, en particulier, est obligatoire et doit respecter un certain nombre de normes.

III.4 Utilisation et valorisation des données

Les données et résultats acquis dans le cadre de ce marché sont la propriété conjointe du prestataire et de l'OFB/PNMI.

La publication de ces données et résultats, en dehors des livrables attendus, sera décidée d'un commun accord. Tout projet de communication, notamment par voie de publication, présentation sous quelque support ou forme que ce soit, relatif au projet et/ou aux résultats, devra ainsi recevoir l'accord préalable écrit de l'autre partie.

Sous réserve des droits de propriété intellectuelle de tiers, ou d'un accord commun, il est convenu que les résultats soient publiés sur Internet, accessibles librement, et réutilisables sans limite de durée.

Toute communication ou publication en lien avec les résultats obtenus dans le cadre de ce marché devra mentionner la citation : « marché titulaire ou groupement titulaire-OFB/PNMI – année » et faire figurer le logo des deux parties.

CONTACTS ET RENSEIGNEMENTS

Hélène MAHEO

Conservatrice de la réserve naturelle nationale d'Iroise / Parc naturel marin d'Iroise

02 98 46 63 35 – 06 42 96 57 23

helene.maheo@ofb.gouv.fr

Cécile GICQUEL

Coordinatrice de projets « Patrimoine Naturel » / Parc naturel marin d'Iroise

02 98 46 63 37 – 06 72 65 34 16

cecile.gicquel@ofb.gouv.fr

ANNEXE 1 : Cadre méthodologique des opérations de suivis et de baguage des océanites tempêtes menées dans la Réserve naturelle nationale d'Iroise (actions n°1 et 2)

Extraits du Recueil méthodologique des suivis ornithologiques réalisés sur la Réserve Naturelle Nationale d'Iroise (Cadiou et Mahéo, 2016)

Phénologie

La période de ponte des océanites montre une forte variabilité interannuelle. En effet, si les premières pontes sont classiquement initiées début mai, exceptionnellement fin avril, et les dernières durant la première décade d'août, le pic des pontes se produit selon les années en juin ou en juillet (Cadiou, 2001). Durée d'incubation = 6 semaines ; durée de la période d'élevage = 10 semaines.

Chronologie des suivis

Le premier suivi se fait début mai sur Enez Kreiz, sur un échantillon de sites dont le contenu est facile à déterminer à la main ou à la lampe. Le recensement est ensuite engagé sur Banneg et Roc'h Hir, lorsque les pontes sont considérées comme suffisamment bien avancées sur Enez Kreiz.

Une fois le recensement des colonies débuté, les visites se font à la journée tous les 15 jours ou toutes les semaines selon l'avancement du cycle de reproduction et selon l'avancement du recensement. Un séjour de 2 jours et 1 nuit est également programmé sur Banneg durant la première quinzaine de septembre pour faire de l'écoute des poussins de nuit, notamment sur les zones de cordons et de chaos de blocs.

Sur Balaneg, 2 à 3 visites sont programmées, en période d'incubation puis en période d'élevage, parfois étalées sur plusieurs jours pour pouvoir couvrir toute l'île.

Les autres colonies de l'archipel de Molène (Kervouroc, Litiri, Béniguet), de même que les colonies présentes sur les Fourches (chenal du Four) et les îlots satellites d'Ouessant (Yourc'h d'Arland notamment) ne pas prospectées annuellement. Lorsque c'est le cas, une visite unique est effectuée sur chacun des sites, en période d'incubation.

Méthode de comptage

Unité de recensement = SAO (site apparemment occupé).

Tous les sites connus ou potentiels sont inspectés, à la main, à la lampe, à la repasse (diffusion du chant de l'espèce à l'entrée des sites) ou à l'endoscope pour rechercher des indices d'occupation (adulte couveur, œuf, poussin, cri d'un adulte ou d'un poussin, duvet de poussin), au moins 2 fois dans la saison. Un total de plus de 2400 sites connus sont actuellement identifiés sur les principales colonies, recensées annuellement : 1754 sur Banneg, 177 sur Enez Kreiz, 64 sur Roc'h Hir, 365 sur Balaneg et 55 sur le Lédénez de Balaneg (nombre de sites et de sous-sites confondus). Les petites colonies (non recensées annuellement) comprennent 1 à 10 sites.

L'océanite tempête est l'espèce pour laquelle l'expérience de l'observateur est très importante pour savoir quoi chercher et où le chercher.

Le chant utilisé pour la repasse a été enregistré sur Banneg. Aucun facteur de correction n'est utilisé pour le taux de réponse à la repasse (Ratcliffe et al., 1998).

Modalités du comptage

Tous les sites connus sont numérotés et cartographiés. Les numéros des sites sont peints sur des roches en place ou sur des galets sur Banneg, Enez Kreiz et Roc'h Hir, mais pas sur Balaneg compte tenu de l'ouverture de l'île au public. Sur cette dernière colonie, le marquage des sites est fait par un point de

peinture sur les roches en place ou par un piquet en bois non numéroté et un galet à l'entrée du terrier. La localisation précise de tous les sites de reproduction est réalisée à l'aide d'un DGPS (précision centimétrique), en collaboration avec le laboratoire LETG de l'IUEM, hormis sur Balaneg. Cela implique une mise à jour régulière, tous les 2-3 ans, pour actualiser les nouveaux sites découverts. Il existe un découpage en secteurs sur Banneg et sur Balaneg, utilisé à la fois pour le bilan des sites occupés et pour le bilan de la prédation par les goélands.

Production

Le suivi de la biologie de reproduction de l'océanite est réalisé sur l'îlot d'Enez Kreiz, les avantages de cette colonie témoin étant l'accessibilité de la majorité des sites par inspection manuelle ou visuelle et la possibilité de passer en revue l'ensemble des sites en quelques heures. Les sites sont inspectés tous les 15 jours environ, depuis les premières pontes jusqu'au départ des derniers poussins. Un poussin est considéré comme produit s'il a au moins 40-45 jours à la dernière visite, et qu'à la visite suivante il aurait eu plus de 60 jours. Seuls les sites avec reproduction prouvée et découverts durant l'incubation de l'œuf sont pris en compte pour le calcul de la production en jeunes.

Compte tenu de l'existence de différents types de sites (terriers, abris sous roche, cordons de blocs, etc.) et de leur proportion variable selon les colonies, il n'est pas certain que les valeurs de taux d'éclosion et de production obtenues sur Enez Kreiz soient représentatives de la situation sur les colonies voisines. De manière à étudier un échantillon témoin plus important et ainsi comparer les différentes colonies, plusieurs sites facilement accessibles ont été sélectionnés sur Banneg en 2016.

Opérations de baguage

Captures nocturnes au filet

Bernard Cadiou (Bretagne Vivante) est actuellement le responsable, auprès du CRBPO, d'un programme personnel de baguage de l'océanite tempête en Bretagne. Chaque année, 3 sessions de 3 nuits consécutives de capture nocturne au filet sont programmées aux environs de la nouvelle lune en juin, juillet et août (la fréquentation des colonies étant plus importante durant les nuits sombres).

Les captures se font au filet vertical : 2 filets sont positionnés sur Banneg, toujours sur les mêmes zones, au niveau du chaos de blocs dans l'ouest de la cabane. D'autres zones ont aussi été échantillonnées ponctuellement, mais pour permettre des analyses homogènes des données de capture-recapture, il convient d'avoir toujours au moins 1 filet dans les zones habituelles.

Sauf cas exceptionnel, la diffusion du chant de l'espèce à la repasse n'est pas utilisée, afin de ne capturer que les oiseaux qui transitent de leur plein gré au-dessus de l'île.

En fonction de la période de l'année (nuits plus courtes en juin et plus longues en août) et de la couverture nuageuse, les premiers oiseaux sont capturés entre 22h30 et 00h00 et les derniers oiseaux entre 05h00 et 06h00.

L'objectif est d'assurer des captures tout au long de la nuit pour avoir les différentes catégories d'individus, reproducteurs en cours d'incubation ou d'élevage, reproducteurs en échec et individus prospecteurs. En cas de capture massive en cours de nuit, il peut s'avérer indispensable de fermer un des filets, voire parfois les deux.

Les oiseaux sont contrôlés ou bagués selon les cas puis sont examinés et relâchés au fur et à mesure, les derniers étant relâchés à l'aube. Différentes mesures sont prises sur les individus (aile, poids, plaque incubatrice, cloaque, mue, usure des rémiges, etc.).

Captures au terrier en journée

Lors du recensement des sites occupés, tous les poussins accessibles sont bagués sur l'ensemble des colonies afin notamment de connaître le taux de survie durant les premières années de vie en mer et les éventuels échanges entre colonies. L'âge des poussins lors du baguage est estimé d'après des critères morphologiques de développement du plumage (Davis, 1957). Sur Enez Kreiz, les adultes sont extraits de leur site, seulement en fin de période d'incubation pour éviter toute désertion de l'œuf (Blackmer et al., 2004), et contrôlés ou bagués selon les cas. Le suivi réalisé sur cet îlot tous les 15 jours environ permet de savoir à quelle date les adultes peuvent être manipulés. Ce suivi des adultes a pour principal objectif

d'évaluer l'impact de la prédation par les goélands marins.

Suivi de la prédation

Les colonies sont régulièrement prospectées, entre la fin mars et la fin octobre, pour y rechercher les pelotes de réjection de goélands contenant des restes d'océanites ou d'autres indices de prédation (plumées notamment). Dans la mesure du possible, cette prospection se fait dans un délai de 2-3 semaines entre deux visites successives. Il s'avère indispensable de respecter ce délai car, au-delà, les pelotes se désagrègent sous l'effet du soleil ou de la pluie et sont disséminées par le vent. Une étude menée en 1987 sur Banneg a montré que la durée de « vie » moyenne d'une pelote n'excède pas quatre semaines (Cuillandre *et al.*, 1989). Cette recherche des pelotes se fait selon un protocole standardisé, avec localisation de l'emplacement sur un fond de carte de la colonie et examen de la pelote pour y rechercher d'éventuelles bagues et dénombrer certains os caractéristiques (furcula, tibio-tarse et humérus) permettant de savoir si la pelote contient les restes d'un seul ou de plusieurs océanites.

Sur les colonies, la prédation est principalement exercée par les goélands, mais aussi par les hérons cendrés et les hiboux des marais (Cadiou, 2003, 2013a), et plus récemment par le faucon pèlerin, espèce nicheuse sur Balaneg depuis 2016, et l'effraie des clochers, espèce nicheuse sur Béniguet depuis 2020. La morphologie externe des pelotes et leur contenu permet d'identifier le prédateur.

La recherche des pelotes peut être réalisée en même temps que d'autres suivis, ou bien lors d'une sortie dédiée.

En fin de saison, toutes les pelotes sont soigneusement triées afin de rechercher d'éventuelles bagues passées inaperçues lors de leur collecte et de l'examen initial de leur contenu.

Collecte des œufs non éclos

Chaque année depuis 1997, des œufs non éclos sont ramassés en fin de saison, puis stockés au congélateur pour de futures analyses et recherches de polluants (PCB, organochlorés, métaux lourds, etc.). L'objectif est de permettre un suivi du niveau de contamination chimique de l'environnement marin et de son évolution à long terme. Le suivi de la contamination des œufs d'océanite est un des indicateurs « biomarqueurs écotoxicologiques » inclus dans le plan de gestion du Parc naturel marin d'Iroise, adopté en 2010. Trois lots d'œufs, collectés en 2011, 2014 et 2016, ont déjà été analysés, d'autres sont actuellement en cours d'analyses.

Références bibliographiques

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.

Cadiou B., 2001. The breeding biology of the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus* in Brittany, France. *Atlantic Seabirds* 3 : 149-164.

Cadiou B., 2003. Prédation du hibou des marais *Asio flammeus* sur l'océanite tempête *Hydrobates pelagicus*. *Alauda* 71 : 295-297.

Cadiou B., 2013a. Nocturnal predation by the Grey Heron *Ardea cinerea* on the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus*. *Seabird* 26 : 93-95.

Cadiou B. & Mahéo H., 2016. Recueil méthodologique des suivis ornithologiques réalisés sur la Réserve Naturelle Nationale d'Iroise. Document de travail (non publié), 47 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.

Davis P., 1957. The breeding of the storm petrel. *British Birds* 50 : 85-101, 371-384.

Ratcliffe N., Vaughan D., Whyte C. & Shepherd M., 1998. Development of playback methods for storm

petrels *Hydrobates pelagicus*. Bird Study 45 : 302-312.