

La gestion des colonies de sterne de Dougall en Bretagne



**Recueil d'expériences du LIFE Nature
*Conservation de la sterne de Dougall
en Bretagne***





Coordination générale et rédaction : Stéphanie Hennique et Gaëlle Quemmerais-Amice
Direction scientifique : Bernard Cadiou et Sophie Coat
Avec les contributions de : Bernard Cadiou, Brigitte Carnot, Matthieu Fortin, Stéphanie Hennique, Yann Jacob, Gildas Monnier et Gaëlle Quemmerais-Amice
Merci aux partenaires du projet et particulièrement à Gilles Camberlein du Conseil général des Côtes d'Armor et à Philippe Genty des Phares et balises de Concarneau (DDTM du Finistère)
Merci également à la Dreal Bretagne pour son soutien

Nous tenons à remercier les salariés et bénévoles de Bretagne Vivante :

- **Gérard Auffret**, conservateur bénévole des îlots de Trevoc'h
- **Philippe Autors**, conservateur bénévole de l'île de la Colombière
- **Jean-Noël Ballot**, conservateur bénévole des îlots de Trevoc'h
- **Bruno Bargain**
- **Patrice Bernard**, conservateur bénévole de l'île aux Moutons de 2003 à 2009
- **Frédéric Bioret**, conservateur bénévole de la Réserve naturelle de Saint-Nicolas des Glénan
- **René-Pierre Bolan**
- **Anouck Bonjean**
- **Paul Canevet** et ses neveux
- **Stephen Canté**
- **Marie Capoulade**
- **Coralie Castel**
- **Yohan Charbonnier**
- **Pierrick Cloërec**, conservateur bénévole des îles du golfe du Morbihan et du Mor Braz
- **Yves et Youn Corre**
- **Yannig Coulomb**
- **Jean David**
- **Benoît Degonne**
- **François de Beaulieu**
- **Even de Kergariou**, conservateur bénévole de la réserve ornithologique de la baie de Morlaix de 1978 à 2008, pour le travail accompli lorsqu'il était conservateur de la réserve mais surtout pour le temps qu'il a consacré au programme LIFE et son témoignage de plus de 30 ans d'expérience malgré ses divergences de vue avec certaines décisions prises par l'association.
- **Nathalie Delliou**
- **Émilie Drunat**
- **Claudine Fortune**
- **Philippe Fouillet**
- **Frédéric Fauré**
- **Laurent Gager**, responsable bénévole du programme LIFE Dougall
- **Marc Girard**, conservateur bénévole de la réserve ornithologique des îlots de la baie de Morlaix
- **Jean-Raymond Guivarc'h**
- **Benjamin Guyonnet**, conservateur bénévole des îlots de Trevoc'h
- **Véronique Henry**, conservatrice bénévole de l'île aux Moutons
- **Bernard Jezequel**
- **Chantal Jourden**
- **Claire Jusseau**, Collectif Botanique
- **Marijke Kerbourc'h**
- **Gabriel Le Bras**, Collectif Botanique
- **Ferdinand Laporte**, conservateur bénévole de l'île aux Moutons
- **Pierre Le Floc'h**
- **Yves Le Gall**, Collectif Botanique
- **Charlotte Leman**
- **Arnaud Le Nevé**
- **Charles et Éliane Le Roux**, conservateurs bénévoles de l'île aux Moutons de 1989 à 2003
- **Nicolas Loncle**, Collectif Botanique
- **Jean-Pierre Lucas**
- **Maiwenn Magnier**
- **Hélène Mahéo**
- **Sévane Malask**
- **Michel Marvy**
- **Sébastien Mauvieux**
- **Florence Merlet**
- **Daniel Piquet-Pellorce**
- **Boris Prouff**
- **Jean-Yves Provost**, conservateur bénévole de la réserve ornithologique des îlots de la baie de Morlaix en 2008
- **Michel Quermé**, gardien bénévole de la réserve ornithologique des îlots de la baie de Morlaix de 1981 à 2005 et « ange gardien » indéfectible de cette réserve.

- **Jean-Paul Rivière**, conservateur bénévole de l'île de la Colombière
 - **Bertrand Rivoal**
 - **Jérôme Sawtschuk**, Collectif Botanique
 - **Baptiste Sinot**
 - **Alain Thomas**
 - **Laurent Thébault**
 - **Roger Uguen**
 - **Kristen Wagnamm**
 - **Pierre Yvorra**
- & Les sections Bretagne Vivante de Brest, Concarneau, Morlaix, Rance-Emeraude et Vannes

Un grand merci aussi à :

- **La brigade nautique de Roscoff**
- **Jean-Luc Bessagnet & Gaël Moal**, ONCFS du Finistère
- **Louis Brigand & Ingrid Peuziat**, laboratoire GÉOMER, IUEM (UBO)
- **Denis Buton**, société Hercule petits travaux
- **Le camping des Hortensias à Carantec**
- **Le camping de la Manchette**, camping municipal de Saint-Jacut-de-la-Mer
- **Le centre de soins de la faune sauvage de l'île Grande**
- **Les centres nautiques de la baie de Morlaix** (Carantec, Térénez, Roscoff)
- **Le chantier nautique de la Grande Grève**
- **Le château du Taureau**, CCI de Morlaix
- **Gaby Clédic**
- **Erwan Cozic**, Groupe Ornithologique Breton
- **La Fédération finistérienne des groupements de défense contre les organismes nuisibles de cultures (FEFIDEC)**
- **Laura Glenister**, BirdWatch Ireland
- **Bruno Jourden**, navigateur
- **Olivier Laimé & le Walter Fund**
- **Olivier Lebihan**, CG22
- **Maiwenn Le Borgne & Pascal Ragot**, chargés Natura 2000 des Glénan
- **Yann Le Bris**, dessinateur
- **Nadia Le Coz**, préfète du Finistère
- **Sylvain Leparoux**, dessinateur
- **Iain Macleod**, Scottish Natural Heritage
- **Jacques Maout**, Groupe Ornithologique Breton
- **Les membres du Musée maritime de Carantec**
- **Olivier Nedelec**, Société IRVI
- **Valère Marsaudon & Michel Ledard**, Dreal Bretagne
- **Paul Morrison**, RSPB
- **Nature Production**
- **Steve Newton**, BirdWatch Ireland
- **Michel Pascal**, UMR Écologie et santé des écosystèmes de l'INRA
- **La pharmacie du Guelmeur à Brest**
- **Thierry et Marianne Quelemnec**, vétérinaires
- **Norman Ratcliffe**, RSPB
- **Guillaume Rulin**, ONCFS des Côtes d'Armor
- **Sébastien Sénéchal**, architecte des bâtiments de France
- **Laurent Troadec**, entreprise Agsel

Merci à **Hervé Ronné** (www.herveronne.com) et **Yannick Chérel** (yannick-cherel.jimdo.com) pour leurs photos de grande qualité.

Merci aux 81 écovolontaires et aux stagiaires qui se sont relayés pendant les cinq années du programme LIFE Dougall pour la surveillance des colonies de sternes, sans oublier les nombreux gardiens qui ont contribué à la protection des sternes sur le littoral breton depuis les années 60.

Et toutes les personnes que nous avons pu oublier...

Avec le soutien financier supplémentaire de :



Les références bibliographiques de ce document :

HENNIQUE S., QUEMMERAI-AMICE G., JACOB Y., CADIOU B., CARNOT B., FORTIN M. & MONNIER G. 2010 – *Recueil d'expériences : la gestion des colonies de sterne de Dougall en Bretagne. LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » 2005-2010.* Bretagne Vivante, Brest, 140 p.

Sommaire

3 Introduction

8 1 • Les sternes sur le littoral breton

- 10 La sterne de Dougall *Sterna dougallii*
- 11 La sterne pierregarin *Sterna hirundo*
- 12 La sterne caugek *Sterna sandvicensis*
- 13 Une stratégie de conservation

14 2 • Présentation des sites et inventaires

- 15 L'île de la Colombière
- 17 L'île aux Dames
- 19 Les îlots de Trevoc'h
- 21 L'île aux Moutons
- 23 L'îlot du Petit Veizit
- 25 L'inventaire botanique
- 29 Les inventaires invertébrés et reptiles

36 3 • Méthodes de suivis

- 37 Le comptage et le suivi de la reproduction
- 41 Le baguage et la lecture de bagues
- 44 L'étude de la migration de la sterne de Dougall en Bretagne
- 48 La structure de la base de données sternes

52 4 • Contrôle des prédateurs et autres espèces gênantes

- 53 La limitation des goélands argentés
- 55 L'étude d'impact du faucon pèlerin
- 60 L'élimination du rat surmulot
- 64 La lutte contre le renard roux
- 68 La lutte contre le vison d'Amérique
- 74 L'étude d'impact des lapins
- 75 La gestion de la présence du ragondin

76 5 • Pressions anthropiques et réponses apportées par la communication et la surveillance

- 77 L'étude de la fréquentation à Trevoc'h
- 81 Les suivis de la fréquentation sur les autres sites
- 82 Les outils de communication auprès du grand public
- 87 L'échange des savoirs
- 88 La signalétique maritime et terrestre
- 91 La surveillance des îlots

94 6 • Les aménagements pour favoriser la nidification des sternes de Dougall

- 95 L'entretien des îlots
- 98 L'installation d'une station solaire
- 100 Le développement de l'attractivité des sites
- 104 L'augmentation de la capacité d'accueil des colonies de sterne de Dougall
- 107 La vidéosurveillance, un outil de gestion essentiel
- 112 La mise en défens de la colonie de l'île aux Dames

118 7 • L'étude botanique

- 119 Le suivi de l'évolution de la végétation soumise à l'influence des oiseaux marins
- 122 Une proposition d'étude de la végétation autour des nids de sterne de Dougall

125 Conclusion

126 Liste des posters, communications et publications réalisés dans le cadre du LIFE Dougall

128 Bibliographie

132 Annexes

Y. Chérel





Île aux Dames.

Contexte

Le premier témoignage d'observation de sterne de Dougall en Bretagne¹ date de 1824, en baie de Morlaix (Guermeur & Monnat, 1980 ; Leroux & Thomas, 1989). Sa reproduction est notée régulièrement jusqu'en 1922 puis les données sont éparées et peu fiables jusqu'aux premiers recensements en 1955 qui donnent un effectif de 500 à 600 couples. À l'époque, neuf îlots répartis sur l'essentiel du littoral breton (l'île aux Dames en baie de Morlaix, quatre îlots dans l'archipel de Molène, l'île aux Moutons et son ledenez², Méaban face à l'entrée du golfe du Morbihan et l'île Dumet dans l'embouchure de la Vilaine) accueillait de 4 à 300 couples. Malgré l'implication de nombreux bénévoles de la SEPNB³, les effectifs ont décliné fortement dans les années 1970, jusqu'à atteindre 27 couples en 1977. Ils se sont ensuite stabilisés autour d'une centaine de couples à partir des années 1980 et jusqu'au milieu des années 1990, avant d'entreprendre un lent déclin qui se poursuit toujours. En même temps disparaissaient presque tous les sites de nidification satellites pour mener à la situation actuelle d'une seule colonie pérenne en baie de Morlaix, avec quelques couples nicheurs occasionnels à l'île aux Moines dans la Rance, à la Colombière ou à l'île aux Moutons.

Dès 1958, Bretagne Vivante-SEPNB a œuvré pour la protection des sternes en créant la Réserve associative de Méaban (Jonin, 1989). La menace créée par l'explosion démographique des goélands argentés due à la généralisation des décharges à ciel ouvert a été prise en compte dès 1969 avec la destruction de la première ponte de goéland argenté sur Trevoc'h. Puis les interventions ont évolué sur les réserves accueillant des sternes avec l'entretien de la végétation, l'élimination des rats et des goélands nicheurs, l'installation de nichoirs pour les sternes de Dougall et enfin la mise en place d'une surveillance pendant toute la saison de reproduction sur les deux plus grandes colonies à partir de 1989, grâce au soutien, déjà, de la Communauté économique européenne et du Ministère de l'environnement.

De 1989 à 1991, la RSPB⁴, avec l'appui de la Commission des communautés européennes, a permis aux gestionnaires des colonies européennes d'échanger sur les actions de conservation les plus efficaces pour maintenir les sternes de Dougall en Europe et a lancé un réseau de partenaires qui perdure encore (RSPB, 1993 ; Jonin, 1990).

En 1999, le LIFE « Archipels et îlots marins de Bretagne » met en œuvre six programmes d'actions pour la préservation des îlots bretons, dont l'un propose des mesures d'envergure sur cinq groupes d'îlots en faveur des quatre espèces de sternes nicheuses bretonnes (Le Nevé, 2002 ; Ganne & Le Nevé, 2002). Les objectifs et les méthodes sont déjà sensiblement identiques à ce qui se fera plus tard dans le cadre du LIFE Dougall. À l'issue du LIFE Îlots, les résultats sont positifs pour les sternes en général mais se révèlent bien insuffisants pour la sterne de Dougall [1]. Bretagne Vivante propose alors un programme LIFE Nature qui cible en priorité cette espèce. En 2005, au moment du lancement du LIFE Dougall, deux sites seulement accueillait moins de 80 couples de sterne de Dougall. Cinq ans plus tard, l'avenir des sternes de Dougall n'est pas encore assuré en Bretagne mais les moyens engagés grâce au LIFE ont permis de régler l'essentiel des problèmes sur le principal site de reproduction en baie de Morlaix. Un couple s'est reproduit avec succès à l'île aux Moutons en 2010, portant à trois le nombre de sites de nidification.

Notre expérience de plus de 50 ans est une alternance de pratiques empiriques et de protocoles aboutis, toujours motivés par l'envie de bien faire mais en l'absence parfois totale de moyens. Il faut rendre hommage au courage et à l'opiniâtreté de certains bénévoles de Bretagne Vivante qui ont donné l'essentiel de leur temps pour permettre aux sternes de revenir lorsqu'elles avaient abandonné un site et pour les y maintenir.

Grâce au programme LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne », nous avons pu

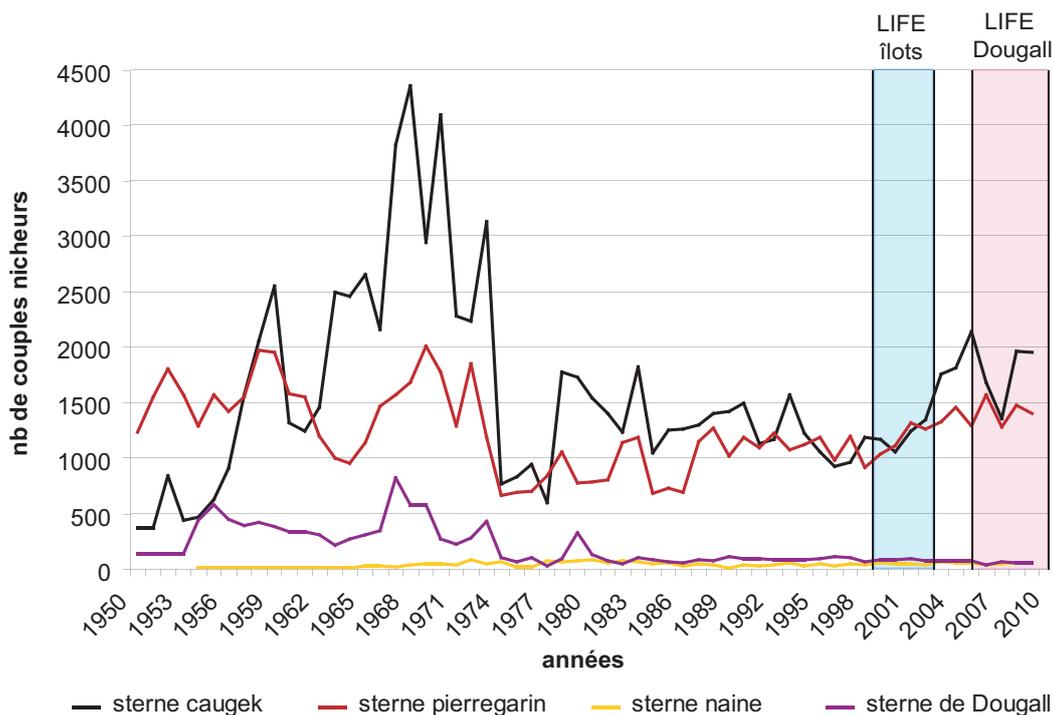
1 Il s'agit ici de la Bretagne dite historique, qui s'étendait jusqu'à la ville de Nantes. Il faut donc ajouter les marais de Guérande à l'actuelle Bretagne administrative. La Bretagne historique correspond également à un ensemble biogéographique pour la sterne de Dougall.

2 Un ledenez est un îlot rattaché à une île et accessible à marée basse.

3 Société pour l'Étude et la Protection de la Nature en Bretagne rebaptisée Bretagne Vivante en 1998.

4 Royal Society for the Protection of Birds, UK.

[1] Évolution des effectifs de sternes en Bretagne¹ de 1950 à 2009. En bleu, la période d'activité du LIFE « Archipel et îlots marins de Bretagne » 1999-2002 ; en rose, la période concernée par le LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » 2005-2010.



affiner et compiler nos méthodes de travail. Nous les avons consignées dans ce document, en espérant qu'elles puissent être utiles à d'autres gestionnaires de réserve.

Les objectifs du programme LIFE Dougall

La majorité de la population de cette espèce cosmopolite, estimée à 120 000 couples (Newton, 2004), se reproduit hors d'Europe. Depuis les années 1970, les effectifs européens ont chuté de plus de 50 %, ce qui plaçait l'espèce sous un statut de conservation « en danger » avec un effectif nicheur inférieur à 2 000 couples. De ce fait, elle figure à l'annexe I de la directive européenne « Oiseaux », et fait l'objet d'un plan d'action international dont la dernière version date de 2002 (Birdlife International, 2002). Le présent projet s'inscrit dans la logique des recommandations qui y figurent. Aujourd'hui, la sterne de Dougall est considérée en Europe comme une espèce « rare », avec à peine plus de 2 300 couples en 2010, dont une cinquantaine en France, où elle est estimée en « danger critique d'extinction » (UICN France & MNHN, 2008). 100 % des effectifs de France métropolitaine se reproduisent en Bretagne et la part de la population française dans l'effectif européen se situe autour de 2 %. Actuellement, la seule colonie pérenne est installée sur l'île aux Dames, en

compagnie de sternes caugek et pierregarin dans la réserve ornithologique de la baie de Morlaix, gérée par l'association Bretagne Vivante depuis 1962. Face au déclin de l'espèce, Bretagne Vivante, en partenariat avec le Conseil général des Côtes d'Armor, le service des Phares et balises de Concarneau et la DIREN Bretagne (actuelle DREAL Bretagne), a proposé en 2004 un programme LIFE de 5 ans (2005-2010) pour un budget total de 1 436 119 €, financé à 75 % par la Communauté européenne.

Les menaces qui pèsent sur les sternes de Dougall bretonnes sont principalement le dérangement humain, la prédation par les rats, le renard roux et le vison d'Amérique, la prédation et la compétition avec les goélands, la prédation par le faucon pèlerin et l'inadéquation du couvert végétal. De plus, la population est fragilisée par sa concentration sur un site unique depuis plusieurs années. Ce facteur rend l'espèce extrêmement vulnérable face à un événement accidentel. Ainsi, l'île aux Dames en baie de Morlaix accueille la quasi-totalité de la population française de Dougall, avec 47 couples ayant niché en 2010.

Les objectifs du programme LIFE Dougall étaient de maintenir les colonies existantes, d'augmenter leurs effectifs, de favoriser le retour de l'espèce sur trois autres sites en Bretagne et de pérenniser les moyens de conservation mis en œuvre grâce au LIFE.

Cinq sites bretons en zone Natura 2000 ont été choisis pour mettre en place des mesures de conservation pour la sterne de Dougall. Il s'agit de l'îlot de la Colombière en baie de Lancieux (22) qui reçoit régulièrement la visite de l'espèce, de l'île aux Dames en baie de Morlaix (29), de l'île aux Moutons proche des Glénan (29) qui est la deuxième plus importante colonie de sternes de Bretagne mais qui n'accueille que rarement des sternes de Dougall, et des îlots de Trevoc'h (29) et de l'îlot du Petit Veizit (56) sur lesquels aucune sterne ne niche actuellement. Sur les deux premiers îlots, la priorité était de sécuriser les colonies pour éviter tout dérangement (gardiennage et signalisation claire), et d'éliminer les prédateurs tels que les rats, les goélands argentés, les visons d'Amérique et les renards roux. Sur les trois autres îlots, les mesures visaient principalement à attirer les sternes pierregarin et caugek dans un premier temps, puis les sternes de Dougall dans un second temps, par la mise en place de nichoirs, de leurres et la diffusion de cris de sternes. Sur tous les îlots, un plan de gestion a été rédigé grâce à des études de fréquentation, de végétation, des populations d'invertébrés terrestres, des amphibiens et des reptiles ; et une zone de végétation est maintenue rase pour être en accord avec les exigences des sternes caugek dont la présence est un préalable indispensable à l'installation de la Dougall. Sur l'île aux Moutons, l'éolienne alimentant le phare, dangereuse pour les sternes, a été remplacée par une station solaire. Tous ces îlots sont surveillés quotidiennement de mai à septembre par des écol volontaires patrouillant en bateau et des gardes-animateurs qui coordonnent la surveillance, les suivis et les animations.

Autour des activités de terrain, de multiples actions de communication ont permis de mieux faire connaître la sterne de Dougall et les enjeux liés à sa conservation auprès du grand public : sorties ornithologiques sur l'estran ou en kayak, observation de la colonie depuis le château du Taureau en baie de Morlaix, conférences-débats autour du film sur la sterne de Dougall tourné dans le cadre du programme LIFE, commentaire par un animateur des images de la colonie de l'île aux Dames projetées en direct au Musée maritime de Carantec et sur Internet grâce à une caméra de surveillance et publication d'articles dans la presse. Des sorties sur le terrain ont été organisées avec les élus, de façon à les impliquer dans le projet. Divers documents de sensibilisation, comme une lettre d'information annuelle, un dépliant et une plaquette plastifiée d'identification des oiseaux marins ont été distribués aux plagistes, aux pêcheurs à pied, aux plaisanciers et aux kayakistes près des colonies de sternes.

D'autre part, des actions visant à acquérir et partager des connaissances scientifiques ont été menées. Des campagnes de baguage des sternes de Dougall à l'île aux Dames ont été organisées dans le but de mieux comprendre les échanges entre l'île aux Dames et les autres colonies européennes. Une base de données permettant de regrouper les informations de gestion sur les colonies de sternes depuis les années 1960 a été créée. L'Observatoire des sternes, mis en place en 1989, a également été poursuivi grâce au programme et s'intègre désormais dans l'Observatoire régional des oiseaux marins (OROM). Il a permis de mutualiser les données recueillies sur les sternes à l'échelle de la Bretagne historique (Loire-Atlantique comprise) et d'élaborer une stratégie régionale en faveur des quatre espèces de sternes bretonnes, pierregarin, caugek, naine et de Dougall. Par l'organisation d'un séminaire fin 2009 et grâce à la participation de l'association Bretagne Vivante à d'autres colloques dans le cadre du programme LIFE, l'équipe a continué à participer activement au réseau des gestionnaires européens de colonies de sternes.

Le bilan du programme LIFE Dougall

Après cinq années de travail il est apparu que les problèmes majeurs étaient liés à la prédation par le vison d'Amérique, le renard roux et le faucon pèlerin. Malgré de nombreux efforts et l'implication des équipes sur le terrain, il s'est avéré impossible d'inverser rapidement la tendance à la décroissance de la population française de sterne de Dougall [2].

En 2006, le faucon pèlerin a provoqué l'échec de la reproduction des sternes sur l'île aux Dames. Cependant, une vingtaine de couples de sterne de Dougall a pu trouver refuge sur l'île de la Colombière qui a joué le rôle escompté. En 2008, le vison d'Amérique a éliminé un tiers des reproducteurs français sur l'île aux Dames, malgré le piègeage existant tout autour de la baie de Morlaix. Face à cette menace majeure, nous avons mis en place une solution qualifiée de « dernière chance », consistant à mettre en défens la colonie par un grillage de 175 m de long, de 1,20 m de hauteur, enterré sur 30 cm et sur lequel court un fil électrifié. En 2009 et 2010, aucun vison n'a pu franchir cette clôture et la colonie a pu se reproduire normalement. Aujourd'hui se pose la question de la nécessité d'un plan d'élimination du vison d'Amérique dans le grand ouest de la France, comme cela se fait en Écosse depuis 2001

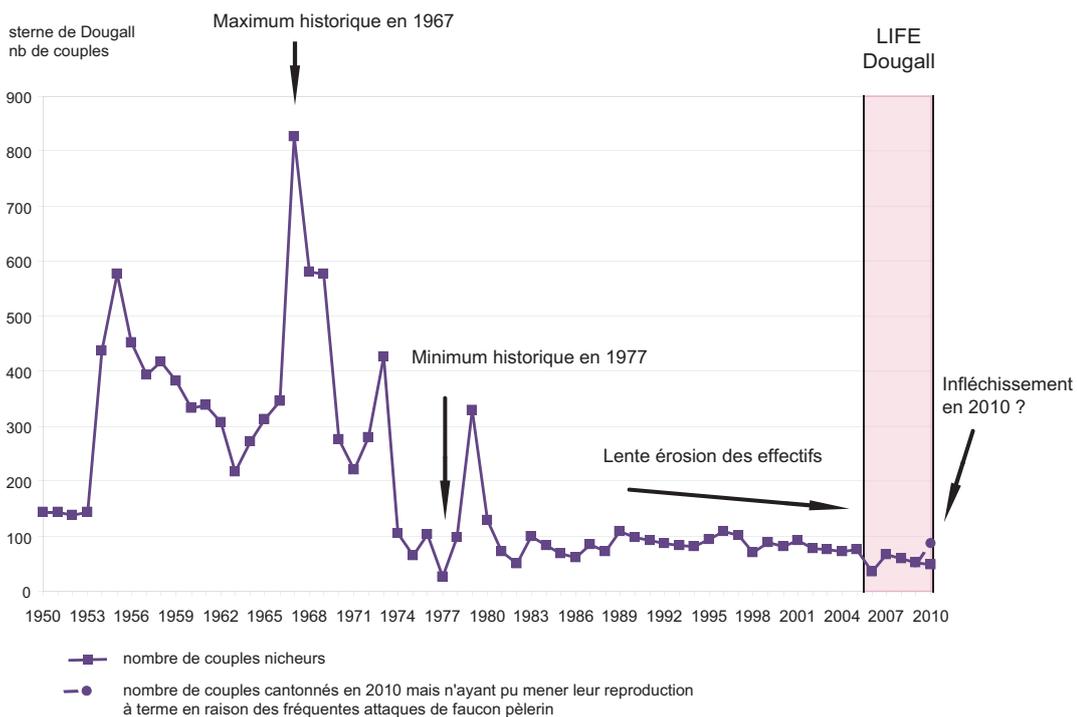
(Macleod, 2010). En effet, il est tout à fait possible d'imaginer une campagne de piégeage à grande échelle qui amènerait la population de vison sous un seuil tolérable pour les oiseaux.

En ce qui concerne le renard roux à la Colombière, un certain nombre de techniques ont été expérimentées depuis 2008, avec l'aide de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (tir de nuit) et du Conseil général des Côtes-d'Armor (piégeage), sans succès pour l'instant. L'insularité du site rend difficile les piégeages réguliers et le maintien en place des pièges durant de longues périodes, indispensable pour éviter une odeur humaine trop forte. De plus, l'îlot étant rocheux, il est impossible d'y placer des pièges discrets. Enfin, les renards ont leur gîte sur l'île des Hébihens toute proche, elle-même en communication régulière avec le continent, ce qui rend illusoire l'élimination définitive du renard sur ce site. En 2010, le piégeage en hiver, saison la plus propice à la capture des renards, a été testé. Malgré la capture d'un renard adulte, le nombre de renards observés sur l'estran la nuit près de la Colombière ne semble pas avoir baissé. Enfin, le cordon de galets qui permet aux renards d'accéder à la Colombière lors des grandes marées est surveillé de nuit depuis 2008. Cette dernière action semble la seule réellement efficace. Cela demande une implication forte du salarié présent et des bénévoles qui

l'accompagnent, qu'il sera nécessaire de maintenir après le programme LIFE.

En 2010, les dérangements majeurs sur les colonies de l'île aux Dames et de la Colombière ont été provoqués par le faucon pèlerin, soit une cinquantaine d'attaques sur l'île aux Dames de mai à fin juillet et de nombreuses attaques en juillet à la Colombière. Les naturalistes bretons ont longtemps attendu son retour, il n'est donc pas question pour Bretagne Vivante de limiter ce prédateur naturel des colonies d'oiseaux marins comme elle peut le faire pour d'autres considérés comme exogènes ou nuisibles. Dans un premier temps, il avait été évoqué de piéger et déplacer de plusieurs centaines de kilomètres les faucons responsables des dérangements. Cette méthode est utilisée en Californie (The Bird Group, 2009) et sur diverses colonies de sternes aux États-Unis (Nisbet, 1992). Elle semble cependant complexe à mettre en œuvre et fait l'objet d'une farouche opposition de nombreux naturalistes réticents à intervenir dans les interactions entre espèces autochtones et de surcroît protégées. Pour ces raisons il a aussi été proposé d'effaroucher l'animal depuis la colonie, comme nous l'a suggéré Steve Newton, gestionnaire de la colonie de Rockabill en Irlande. Cette solution respecte l'intégrité physique et l'activité de prédation du faucon pèlerin tout en permettant un retour rapide des sternes sur la colonie. De ce fait

[2] Évolution des effectifs de sterne de Dougall en Bretagne de 1950 à 2010. En rose, la période concernée par le LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne ».



elle constitue un compromis permettant de respecter l'objectif de conservation de la sterne de Dougall sans porter atteinte au faucon pèlerin. Un test de 24 heures a eu lieu en juin 2010 sur l'île aux Dames, avec un résultat concluant. Le garde de la réserve s'est caché dans l'affût destiné à la lecture de bagues. Le faucon, effarouché à plusieurs reprises, n'a pas pu séjourner sur l'île et les sternes se reposaient peu de temps après que le garde soit rentré dans l'affût. Nous explorons actuellement cette piste et souhaitons demander l'autorisation de passer quelques jours par an sur l'île aux Dames, en particulier pendant la période d'installation de la colonie qui est la plus sensible.

Si aucune sterne ne s'est réinstallée à Trevoc'h ou au Petit Veizit pendant le programme LIFE, en revanche l'île aux Moutons a accueilli en 2010 son premier couple de sterne de Dougall depuis 1996. Il est difficile de dire si les mesures mises en place durant le programme ont eu une influence sur ce couple. En effet il ne s'est pas installé dans l'une des deux zones de 10 nichoirs disposées au printemps mais au milieu des sternes caugek, à l'abri d'un rocher. La repasse de cris de sterne de Dougall de la

baie de Morlaix, diffusée quotidiennement en mai, a pu avoir une influence, bien qu'il soit impossible de l'évaluer.

Grâce au groupe de discussion « sternes », au site internet du LIFE, aux réunions annuelles et à la pérennisation de l'Observatoire des sternes, le LIFE a permis de maintenir et de promouvoir le réseau sternes en Bretagne. Les publications du LIFE telles que les actes du séminaire ou la lettre d'information annuelle « Skravik Dougall », ainsi que l'organisation d'un séminaire international et la présence de l'équipe du LIFE à des colloques ont mis en relation les gestionnaires de sites à sterne de Dougall régulièrement. Le bilan en fin de lettre d'information permet de rassembler l'ensemble des données européennes, telle que le faisait en son temps la Roseate Tern Newsletter dont le dernier numéro a été publié par la RSPB en 2002. Grâce aux sollicitations pour les conférences et les animations, aux réunions en salle et sur le terrain, les élus et les partenaires locaux ont compris les enjeux pour la survie de la sterne de Dougall en France et ont pu s'approprier le programme LIFE. Dans l'ensemble, les retours sont bons et les soutiens réguliers.

1 • Les sternes sur le littoral breton



Quatre espèces de sternes se reproduisent régulièrement en Bretagne. Outre ces quatre espèces, quelques couples de sterne arctique se reproduisent parfois en Bretagne mais aucun sur les sites du programme. Les caractéristiques écologiques des sternes arctique et naine, non nicheuses actuellement sur les sites concernés par le LIFE Dougall ne seront pas développées dans ce chapitre.

La sterne de Dougall a une queue fourchue plus longue que celle de la sterne pierregarin et un bec plus sombre.

E = 75 cm ; L = 36 cm



bec noir à base rouge

Sterne de Dougall
(*Sterna dougallii*)



Sterne pierregarin
(*Sterna hirundo*)



bec rouge à pointe noire

La sterne pierregarin est la plus commune. Toutes les sternes pêchent en plongeant de quelques mètres de hauteur.

E = 75 cm ; L = 34 cm

La sterne naine a un vol papillonnant avec des battements d'ailes très rapides. Elle a un front blanc caractéristique.

E = 50 cm ; L = 24 cm



bec jaune à pointe noire

Sterne naine
(*Sterna albifrons*)



Sterne caugek
(*Sterna sandvicensis*)



bec noir à pointe jaune

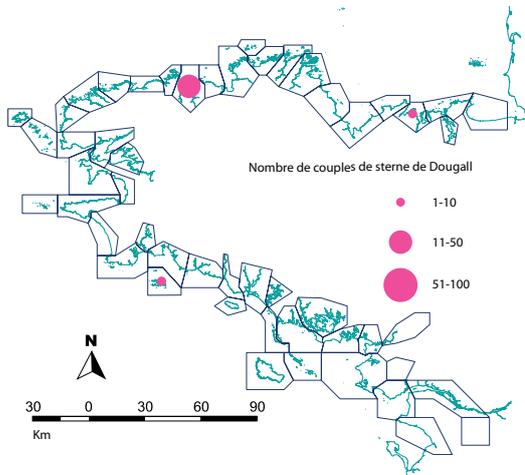
La sterne caugek est la plus massive. La queue est peu fourchue et les plumes noires de la tête forment une huppe en été.

E = 90 cm ; L = 40 cm

Extrait de la plaquette plastifiée « Petit guide des oiseaux marins nicheurs de Bretagne » réalisée dans le cadre du LIFE et destinée aux usagers de la mer (illustrations Yann Le Bris).

La sterne de Dougall *Sterna dougallii*

Carte de répartition par secteur des sternes de Dougall en Bretagne en 2010.



Statut de conservation

Compte-tenu d'une réduction des effectifs européens de plus de 50 % entre les années 1970 et les années 1990 et d'un effectif nicheur comptant alors moins de 2 000 couples, la sterne de Dougall était considérée comme une espèce « en danger » en Europe (Tucker & Heath, 1994). La légère augmentation des effectifs durant la dernière décennie a conduit à un changement de son statut de conservation et elle est désormais considérée comme une espèce « rare » à l'échelle européenne (Birdlife international, 2004). L'espèce est « en danger critique d'extinction » en France (UICN & MNHN, 2008).

En 2010, ce sont 48 couples qui ont niché en Bretagne, pour l'essentiel sur l'île aux Dames. Un couple s'est installé sur l'île aux Moutons et 10 couples provenant de l'île aux Dames se sont reportés sur la Colombière suite aux attaques de faucon pèlerin.

Aire de reproduction

La sterne de Dougall est l'un des oiseaux de mer dont la distribution géographique est la plus cosmopolite. Les régions tropicales concentrent la majorité des effectifs, notamment les Caraïbes, l'Afrique de l'Est (Kenya) et Madagascar. L'espèce se rencontre également sur d'autres îles de l'Océan Indien et dans le sud-est de l'Asie, en Australie, en Nouvelle-Calédonie ou encore au Japon et en Chine. Elle se reproduit en zone tempérée dans l'Atlantique nord : Caraïbes, Madère, Açores, Bretagne, Grande-Bretagne et Irlande d'un côté, Canada et États-Unis de l'autre. En 2004, la population mondiale était estimée entre 120 000 et 130 000 couples (Newton, 2004).

Biologie de l'espèce

La sterne de Dougall s'installe préférentiellement dans des colonies plurispécifiques, avec la sterne pierregarin et/ou la sterne caugek, et principalement sur les îlots marins peu élevés. Elle niche dans des endroits abrités (nidification semi-hypogée). Il peut s'agir d'une végétation dense (sous les lavatères notamment), de creux de rochers, de dessous de pierres ou d'épaves apportées par la mer (bois, fûts, etc.), ou de nichoirs artificiels. L'espèce est observée sur le littoral breton à partir du mois d'avril.



H. Rommé

Les oiseaux s'installent rapidement, les premières pontes ont lieu mi-mai (1 ou 2 œufs). L'incubation dure 23 jours et les jeunes s'envolent vers quatre semaines.

La sous-population européenne hiverne le long des côtes ouest africaines, principalement dans le golfe de Guinée. Un jeune oiseau bague en baie de Morlaix en 1993 a été retrouvé mort sur une plage de Côte-d'Ivoire en décembre de la même année. La répartition de l'espèce de janvier à mars, entre le séjour africain d'octobre à décembre et le retour aux colonies, reste encore inconnue. Il n'est pas impossible que les oiseaux soient alors essentiellement pélagiques.

La sterne de Dougall est principalement piscivore (lançons et clupéidés notamment) et pêche à quelques kilomètres seulement des colonies (Newton & Crowe, 2000 ; Rock *et al.*, 2007).

Gestion et conservation

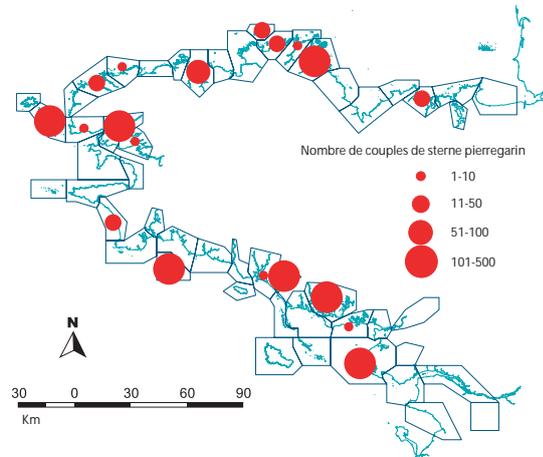
Les sternes de Dougall se reproduisent en majorité sur des îlots en réserve du réseau de Bretagne Vivante. Les actions conduites annuellement sur ces réserves contribuent à maintenir les potentialités d'accueil pour l'espèce. Particulièrement sensible, elle nécessite d'empêcher tout dérangement anthropique (pêcheur à pied, kayakiste, plaisancier...), ainsi que la prédation par le vison d'Amérique, problème majeur qui a été résolu en baie de Morlaix par l'installation d'une clôture.

Depuis longtemps des interrogations existent quant à la nécessité de mener des actions sur les aires d'hivernage. En effet, si les mesures de protection prises sur les colonies en Europe apparaissaient assez efficaces (gestion de la végétation, contrôle des prédateurs, limitation des dérangements humains), la principale cause du déclin de l'espèce, dans les années 1970, semble avoir été la destruction de nombreux oiseaux. Ce type de pratique, souvent le fait d'enfants, est exercé à des fins alimentaires ou ludiques sur les quartiers d'hivernage africains (côtes du Sénégal et du Ghana). C'est pourquoi des campagnes de sensibilisation et d'information ont été mises en place par les associations de protection de l'environnement et que des réunions internationales sont régulièrement programmées, comme le séminaire LIFE Dougall qui s'est déroulé en 2009 à Brest.

La sterne pierregarin *Sterna hirundo*



H. Rommé



Carte de répartition par secteur des sternes pierregarin en Bretagne en 2009.

Statut de conservation

Son statut n'est pas considéré comme défavorable en Europe et en France. En 2009, la population nicheuse des sites du LIFE (Colombière, Dames et Moutons) accueillait 254 couples sur les 1 403 couples recensés en Bretagne (incluant les marais salants de Loire-Atlantique).

Aire de reproduction

La sterne pierregarin présente une très large répartition, occupant les régions tempérées d'Europe et d'Asie, allant vers le nord jusqu'aux régions arctiques d'Asie et d'Amérique du Nord, et vers le sud en Afrique de l'ouest et au Moyen-Orient. Elle se reproduit à la fois en milieu littoral et continental. La population mondiale, en 2000, est estimée à près de 500 000 couples, dont plus de 270 000 en Europe (Birdlife international, 2004). En France, il existe trois grands ensembles de colonies bien distincts : deux sur le littoral (le premier de la Manche à la Charente-Maritime, le second dans l'Hérault et les Bouches du Rhône), et le troisième en région continentale, principalement sur le cours des grands fleuves.

Biologie de l'espèce

La sterne pierregarin s'établit sur des sites très divers : îlots marins, marais salants, lagunes, ou des sites artificiels comme des digues, des pontons ou encore des radeaux niochis installés spécialement. Les pontes, de 2 ou 3 œufs déposés dans une cuvette aménagée au sol et garnie de quelques fragments végétaux, débutent fin avril et s'étalent jusqu'en juin pour les pontes de remplacement. L'incubation dure trois semaines et les jeunes s'envolent vers trois semaines et demie. Les sternes pierregarin peuvent se déplacer après l'échec de la reproduction et effectuer une seconde voire une troisième tentative sur un autre site. Cette instabilité complique l'analyse des décomptes réalisés à différentes périodes sur des secteurs littoraux relativement proches.

La sous-population européenne hiverne au large des côtes africaines, notamment dans les régions septentrionales du golfe de Guinée, du Sénégal au Nigeria,

peu d'individus franchissant l'équateur. Contrairement à la sterne caugek, les observations hivernales de la pierregarin sur le littoral français restent exceptionnelles.

Le régime alimentaire est diversifié et constitué de petits poissons (lançons, sprats), d'invertébrés aquatiques et varie selon la localisation des colonies.

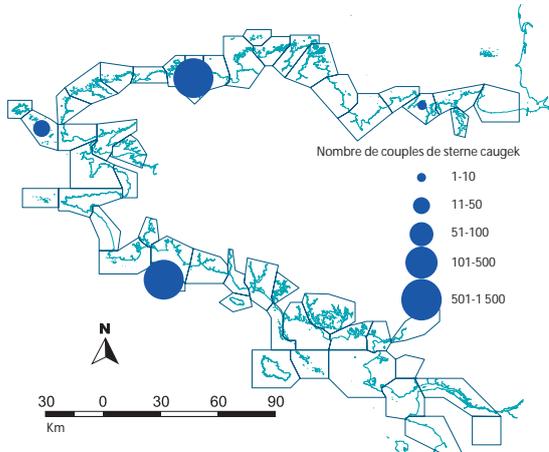
Gestion et conservation

Les principales menaces sur les colonies de sternes pierregarin sont les dérangements humains et les goélands, et localement les rats et d'autres prédateurs (renard, mustélidés ou encore rapaces nocturnes et héron cendré). Sans les interdictions de débarquement, les opérations de surveillance, d'information et de sensibilisation du public, il est impossible de garantir la survie de l'espèce. Les opérations de gestion de la végétation, de dératisation et d'éradication ponctuelle des goélands s'avèrent également importantes pour assurer le maintien ou le renforcement des colonies existantes.

Les réserves accueillent la moitié des effectifs bretons. Cette moindre proportion par rapport aux autres sternes est due à l'existence de nombreux couples plus ou moins isolés et de petites colonies dispersées, dont plusieurs sur des pontons ostréicoles ou portuaires, ou sur d'autres structures artificielles (bateaux désarmés, ducs d'Albe, etc.). C'est le cas notamment dans le golfe du Morbihan et en rade de Brest avec, selon les années, plus ou moins 200 couples installés sur ce type de structures, fraction non négligeable de la population régionale. Mais cela peut poser des problèmes avec les activités humaines, et des destructions de colonies en résultent parfois (comme par exemple sur des barges dans l'enceinte du port militaire de Brest). En Bretagne, la répartition des nicheurs est approximativement la suivante : 70 % en milieu naturel, dont 65 % sur des îlots et 5 % dans les marais, et 30 % en milieu « artificiel ».

La sterne caugek *Sterna sandvicensis*

Carte de répartition par secteur des sternes caugek en Bretagne en 2009.



Statut de conservation

Elle est considérée comme « vulnérable » en France et comme ayant une « population réduite » en Europe (Birdlife international, 2004 ; IUCN & MNHN, 2008).

En 2009, ce sont 1 923 couples qui nichent sur les sites du LIFE (Colombière, Dames et Moutons) sur les 1 957 couples nicheurs en Bretagne.

Aire de reproduction

La sterne caugek se reproduit dans la majorité des pays littoraux bordant l'Atlantique du nord-est, la mer du Nord, la mer Baltique, la Méditerranée, la mer Noire et la mer Caspienne. Elle est également présente sur le continent américain, du nord des États-Unis à l'Argentine. La population mondiale était évaluée, il y a dix ans, à 200 000 couples dont un peu plus de la moitié en Europe et en Russie.

Sur le littoral français, cette espèce est très localisée et se reproduit actuellement dans quatre secteurs bien distincts : le Nord-Pas de Calais, la Bretagne, la Gironde et le littoral méditerranéen.

Biologie de l'espèce

La caugek s'établit sur des îlots bas du littoral ou plus à l'intérieur des terres, dans des lagunes ou des marais salants par exemple, mais les oiseaux évitent les zones de végétation haute. Les colonies sont généralement très denses. Les pontes, 1 à 2 œufs, rarement 3, déposés dans une simple dépression, débutent début mai et s'étalent sur plusieurs semaines. L'incubation dure 25 jours et les jeunes s'envolent vers quatre semaines.

Après la saison de reproduction, les oiseaux migrent vers les côtes africaines, principalement entre le Sénégal et le Ghana, certains pouvant atteindre l'Afrique du Sud. Quelques cas d'hivernage sont régulièrement notés sur les côtes françaises, dont le littoral breton.



J. P. Artel

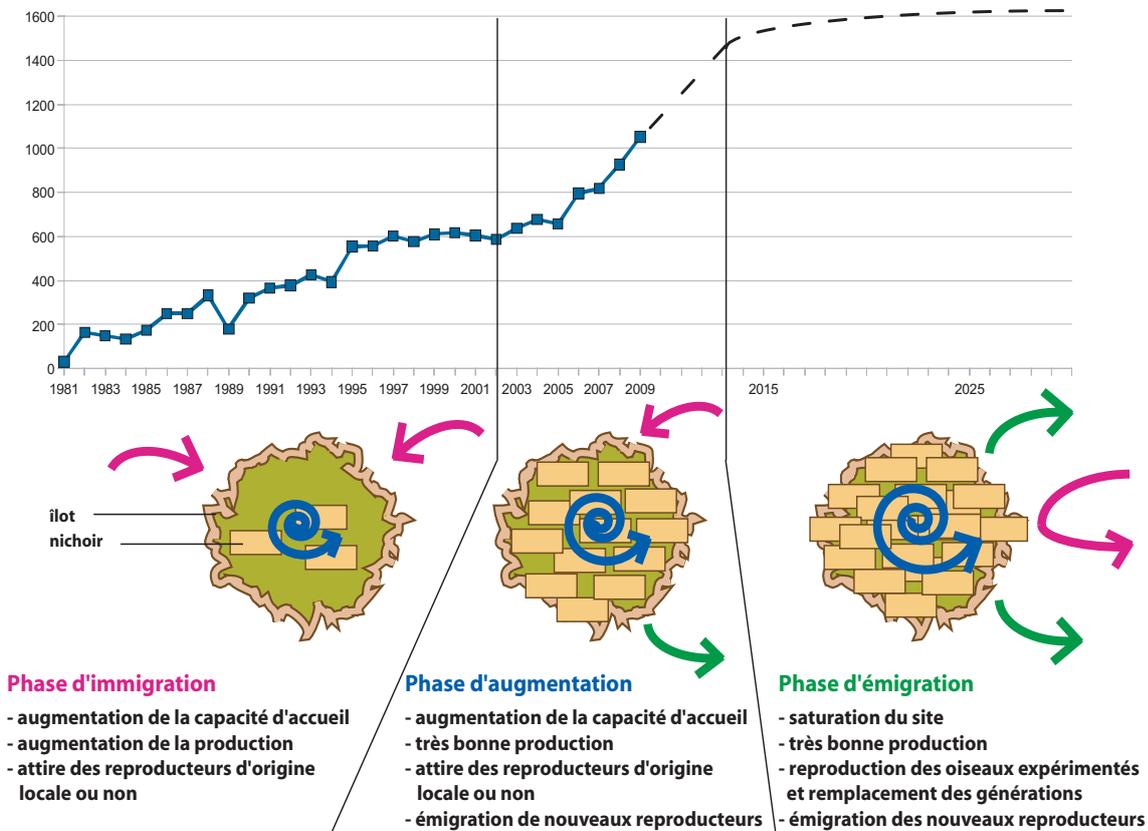
La sterne caugek se nourrit essentiellement de poissons (lançons, sprats, sardines ou anchois selon les régions), pêchés en période de reproduction dans un rayon de quelques dizaines de kilomètres autour des colonies.

Gestion et conservation

Tout comme les sternes de Dougall et pierregarin, les sternes caugek sont sensibles, en période de reproduction, à la fréquentation humaine (tourisme nautique et pêche à pied) et aux interactions avec les goélands (compétition spatiale et prédation). Ce n'est ainsi pas par hasard si l'installation durable des sternes au Banc d'Arguin (Gironde) coïncide avec la mise en place d'une surveillance annuelle, limitant les dérangements humains. La désertion des îles Dumet (Loire-Atlantique) et Méaban (Morbihan) apparaît liée au développement du tourisme nautique et aux débarquements fréquents et incontrôlés (plus d'une centaine de bateaux certaines journées d'été à Dumet), ainsi qu'à l'augmentation des goélands dans les années 1960-70 qui s'accompagne d'une disparition progressive des sternes. Enfin, la capture des sternes caugek sur les zones d'hivernage africaines apparaît également susceptible d'affecter l'évolution numérique des colonies européennes.

Plus que pour les autres sternes, les colonies de sterne caugek montrent des variations d'effectifs inter-annuelles parfois très marquées, les oiseaux pouvant émigrer sur de grandes distances. La protection de l'espèce doit donc se faire, au minimum, à une échelle nationale.

Une stratégie de conservation



Une stratégie de gestion conservatoire accompagnée d'un réseau de sites

Longtemps Bretagne Vivante a prôné la mise en place d'un réseau de sites d'accueil pour les sternes. Il apparaît aujourd'hui que cette stratégie ne peut être efficace que si elle complète un processus de colonisation. En effet, pour qu'il y ait arrivée de sternes sur un site, il faut qu'elles soient motivées à partir du site qu'elles occupaient précédemment ou qu'elles ne puissent pas s'installer sur les colonies déjà existantes. On le voit lors des perturbations causées par les prédateurs, comme en 2006 où les sternes de l'île aux Dames sont allées se réinstaller à la Colombière suite aux attaques de vison et de faucon pèlerin.

À Rockabill en Irlande, principale colonie de sterne de Dougall en Europe avec plus de 1 000 couples, la stratégie consiste actuellement à saturer la colonie en augmentant tous les ans le nombre de nichoirs de 20 %. Les gestionnaires espèrent qu'à terme les sternes n'auront plus d'autre choix que d'émigrer sur les autres sites européens [1]. Il est à souligner que cette stratégie est paneuropéenne, que les sites bretons en font donc partie et se doivent de rester aptes à accueillir des sternes de Dougall. La colonie de l'île aux Dames accueille déjà chaque année des reproducteurs nés à Rockabill.

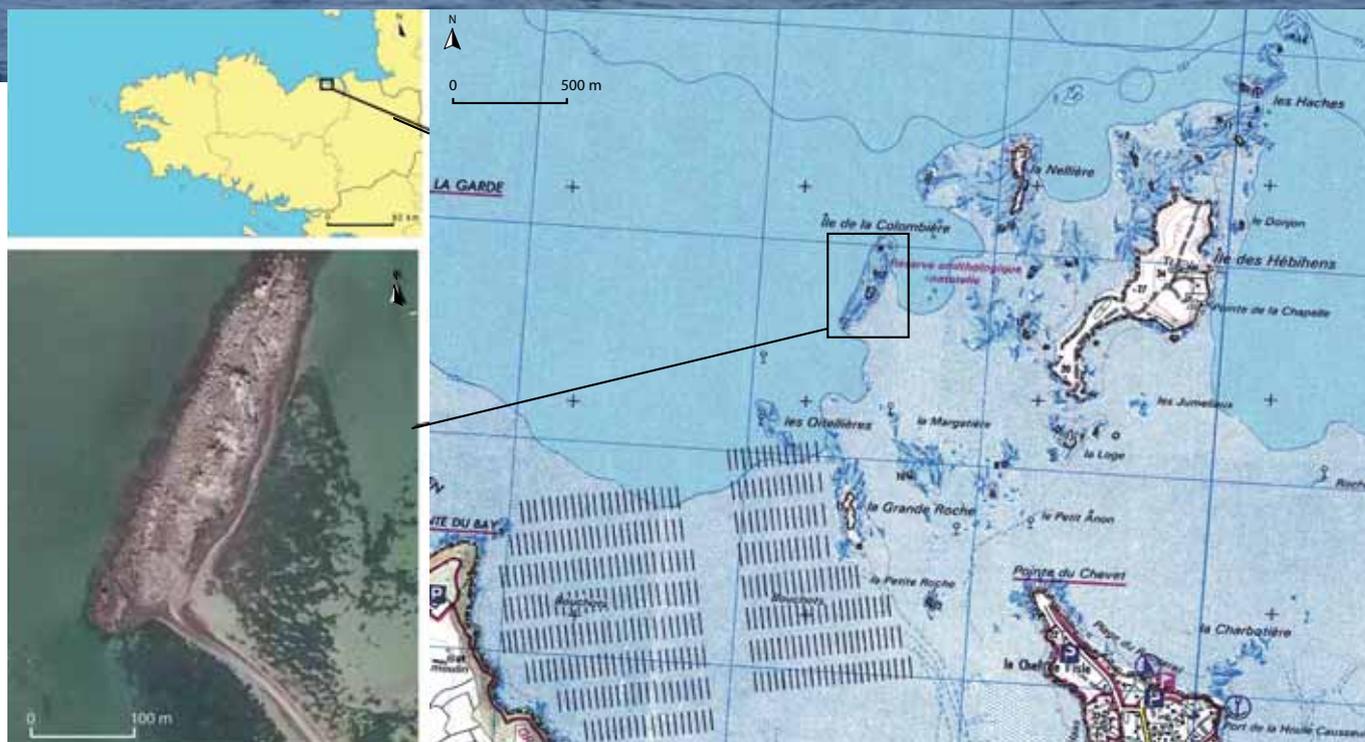
En Bretagne, la stratégie à privilégier présente deux aspects : d'une part une gestion de type conservatoire sur l'île aux Dames, sur le modèle de ce qui se fait en Irlande, et d'autre part, le maintien d'un réseau de sites tel qu'il existe déjà de façon à accueillir les sternes en provenance de l'île aux Dames mais aussi des autres colonies européennes.

Une gestion conservatoire implique de mettre tout en œuvre pour la protection et le développement de la colonie de l'île aux Dames. L'implantation de la clôture ainsi que l'augmentation régulière du nombre de nichoirs suivent ce principe. De plus, la mise en place d'une surveillance depuis l'île, qui permettrait d'effrayer les faucons pèlerins est envisagée.

2 • Présentation des sites et inventaires



L'île de la Colombière



Description du site

Situé sur la commune de Saint-Jacut-de-la-Mer dans les Côtes-d'Armor, cet îlot rocheux fait partie de l'archipel des Hébihens [1]. Sa surface est de 0,12 ha, et l'île culmine au maximum à 12 m. Elle est distante d'environ 1,5 km de la pointe du Chevet. Sa forme est allongée et elle présente une orientation nord-sud. Elle mesure 30 m dans sa plus grande longueur et 12 m dans sa plus grande largeur, mais son platier rocheux s'étend sur près de 120 m à basse mer. C'est également à basse mer par coefficient de vives eaux que l'île devient, durant quelques dizaines de minutes, accessible à pied sec depuis les îles alentour et le continent.

Gestion du site

Bretagne Vivante assure le suivi ornithologique du site depuis 1967 et une convention de gestion a été signée le 4 mars 1985 avec le Conseil général des Côtes-d'Armor, propriétaire du site.

Un arrêté préfectoral de protection de biotope est en place sur le site depuis 1985. Il interdit l'accès à la partie terrestre de l'île et sur une zone de 100 m autour de l'île à partir de la laisse de basse mer de coefficient 90 du 15 avril au 31 août.

Les éléments favorables à la nidification des sternes

L'exploitation d'une carrière à la fin du XIX^e siècle a laissé une ruine en pierre dont les anfractuosités à la base des murs sont parfois utilisées par la sterne de Dougall pour nicher.

Au centre de l'île, s'est développée autour de la ruine une végétation de pelouse nitrophile basse et assez dense, composée de bette maritime *Beta maritima*, de lavatère arborescente *Lavatera arbores* et d'agrostis *Agrostis* sp. Au nord et dans la partie centrale, la végétation est plus clairsemée, et essentiellement composée de silènes *Silene* sp. et de criste marine *Crithmum maritimum*.

Historique de la colonie

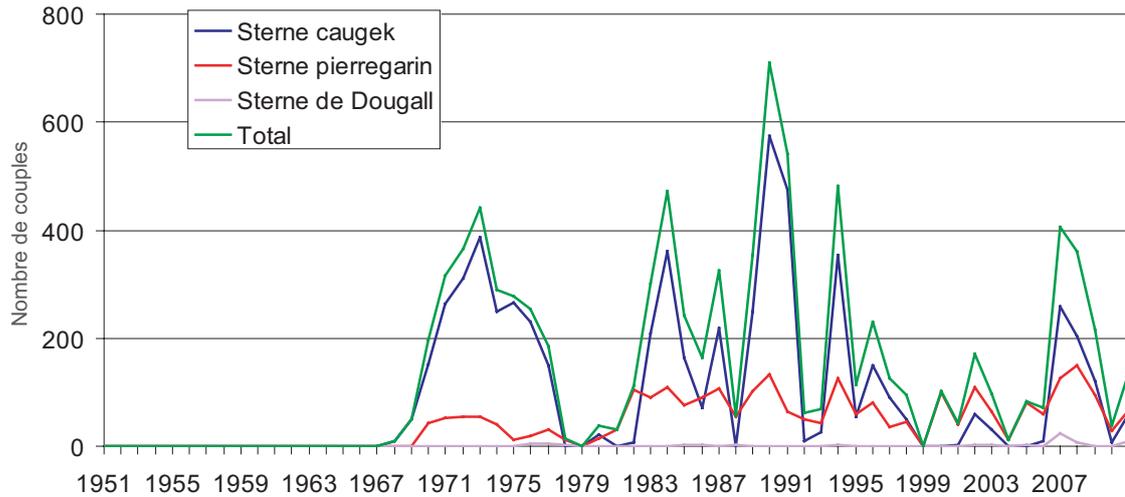
L'île accueille une colonie mixte de sternes pierregarin, caugek et de Dougall depuis la fin des années 1960 [2].

La présence de la sterne de Dougall n'est pas annuelle à la Colombière, mais quelques couples s'y reproduisent depuis 1975. C'est le deuxième site qui accueille régulièrement la sterne de Dougall en Bretagne.

En 2010, la colonie a abandonné une première fois fin mai suite à une attaque de faucon pèlerin. Puis 66

[1] Situation de l'île de la Colombière.

[2] Effectifs nicheurs des sternes sur l'île de la Colombière de 1950 à 2010.



couples de sterne pierregarin, 59 de sterne caugek et 10 de sterne de Dougall en provenance de l'île aux Dames sont comptés le 1^{er} juillet. À partir du 20 juin les attaques de faucon pèlerin sont régulières et dispersent progressivement la colonie. À cela s'ajoute une probable attaque de mustélide (vison d'Amérique ?) le 20 juillet. Au final 23 poussins de sterne pierregarin et 1 poussin de sterne caugek prendront leur envol.

Autres espèces présentes et prédateurs potentiels

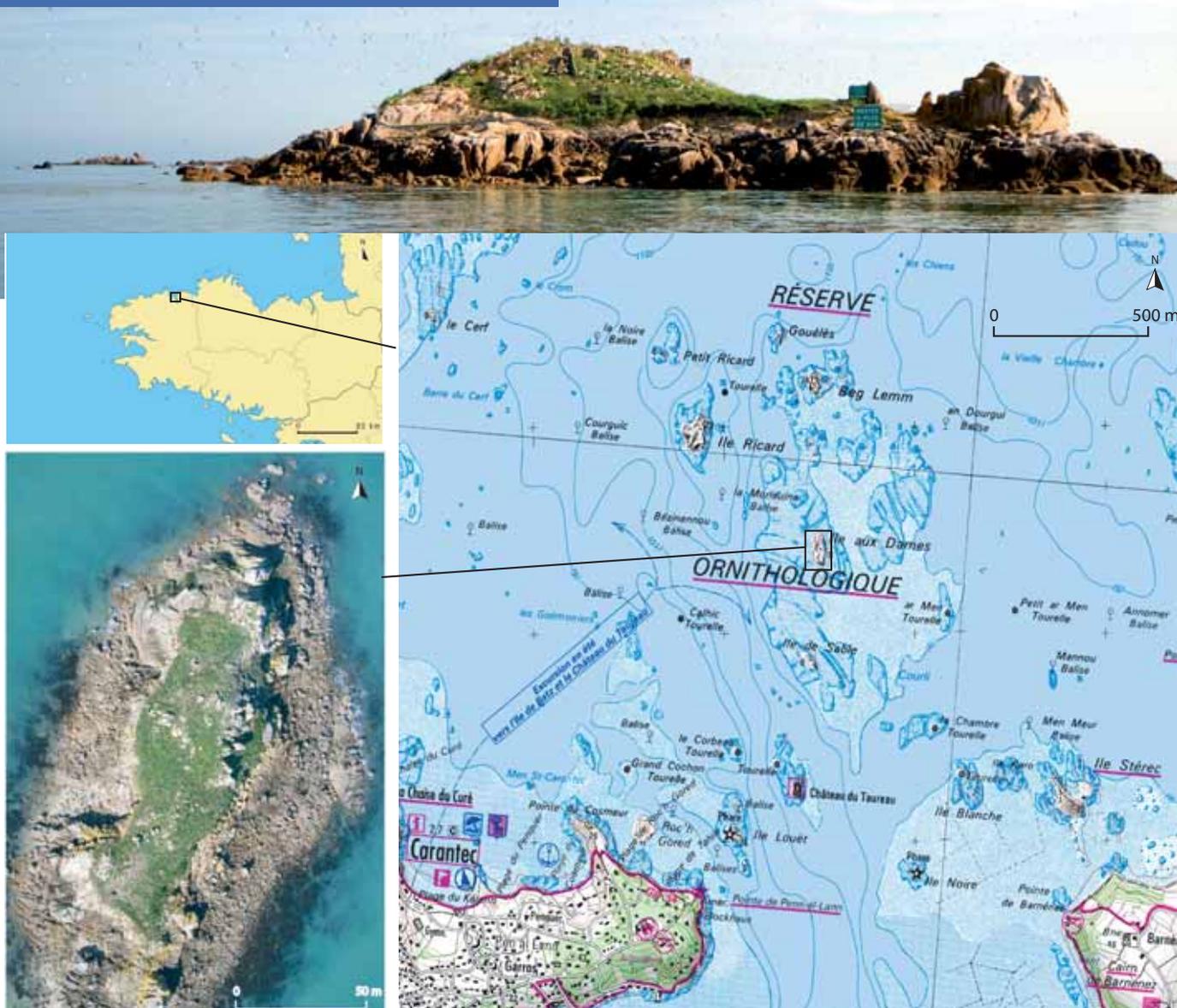
Parmi les autres espèces d'oiseaux, notons la présence du goéland argenté *Larus argentatus*, qui s'est installé sur le site à partir de 1974, atteignant 10 couples en 1976. Depuis, quelques couples tentent parfois de s'y reproduire.

Les vertébrés terrestres sont notamment représentés par le rat surmulot *Rattus norvegicus* et le renard roux *Vulpes vulpes*, dont les individus présents sur la plus grande île de l'archipel, l'île des Hébihens, fréquentent l'île de la Colombière lors des grandes marées basses et provoquent la désertion de la colonie.

Principale problématique

Le cordon de galets, ancienne voie de passage pour acheminer les produits de la carrière, relie l'île de la Colombière au reste de l'archipel des Hébihens. Il permet aux prédateurs terrestres, comme le renard ou le rat d'accéder au site, nécessitant la présence de gardiens aux grandes marées (de jour comme de nuit) pendant la période de nidification des sternes (mai à août).

L'île aux Dames



Description du site

Cet îlot rocheux escarpé appelé Enez Wragez en breton, situé en baie de Morlaix au large de la commune de Carantec est distant d'environ 1 km de la côte la plus proche, mais peut être exceptionnellement accessible par basse mer de vives eaux [1].

L'île aux Dames a une surface de 0,9 ha et culmine à 19 m. Elle présente une forme allongée d'orientation nord-sud et mesure 150 m dans sa plus grande longueur et 30 m dans sa plus grande largeur.

Gestion du site

L'île aux Dames fait partie de la réserve associative des îlots de la baie de Morlaix créée en 1962 par Bretagne Vivante. Jusqu'en 2006, ces îlots appartenaient au domaine de l'État avec lequel l'association possédait une autorisation d'occupation temporaire. Depuis, les îlots sont en passe d'être affectés au Conservatoire du littoral et une convention de gestion est en cours de finalisation.

Depuis 1991, un arrêté préfectoral de protection de biotope protège la partie terrestre et un arrêté ministériel de protection de biotope instaure un périmètre interdit de 80 m à partir de la laisse de haute mer de coefficient 120 autour de l'île aux Dames du 1^{er} mars au 31 août.

[1] Situation de l'île aux Dames.

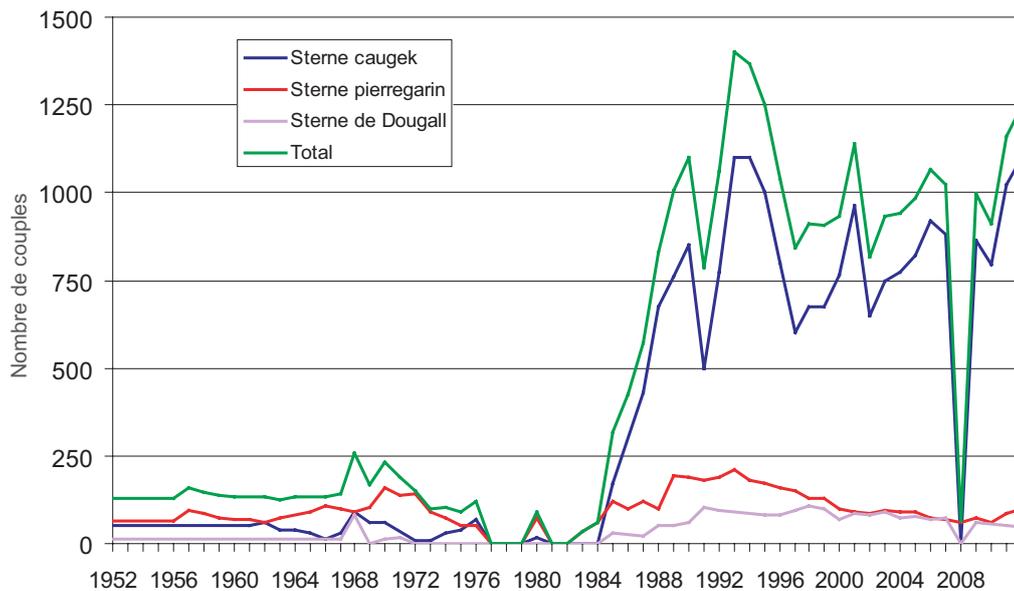
Les éléments favorables à la nidification des sternes

Les zones de nidification des sternes sont caractérisées par une végétation de densité et de hauteur variable. Les espèces principales sont la bette maritime et la lavatère arborescente. La sterne de Dougall affectionne tout particulièrement la lavatère sur ce site.

Historique de la colonie

Depuis le début des années 1980, la quasi totalité de la population française de cette espèce se reproduit sur ce site, mais avec une tendance à la baisse depuis la fin des années 90 [2].

[2] Effectifs nicheurs des sternes sur l'île aux Dames de 1950 à 2010.



En 2010, la saison avait très bien commencé avec 87 couples de sterne de Dougall cantonnés sur l'île mi-mai. Malheureusement, les attaques incessantes de faucon pèlerin n'ont pas permis à l'ensemble de ces oiseaux de se reproduire. Au final 47 couples de sterne de Dougall ont mené 15 poussins à l'envol, 1 000 à 1 200 couples de sterne caugek ont élevé 390 poussins et 100 couples de sterne pierregarin ont mené 25 à 43 jeunes à l'envol. Si la production est faible, la colonie de l'île aux Dames reste cependant la plus grande de Bretagne.

Autres espèces présentes et prédateurs potentiels

Par ailleurs, l'île aux Dames accueille également une colonie d'aigrettes garzette *Egretta garzetta*, le grand cormoran *Phalacrocorax carbo*, le cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis*, le tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, l'huîtrier pie *Haematopus ostralegus*, quelques couples de goélands marins *Larus marinus*, une centaine de couples de goélands bruns *Larus fuscus* et autant de goélands argentés, et le pipit maritime *Anthus petrosus*. Avant la prédation par le vison d'Amérique *Mustela vison* en 1997, le macareux moine *Fratercula arctica* nichait sur l'îlot. Il ne reste plus que 2 couples sur un îlot proche un

peu plus au large, constituant vraisemblablement la deuxième et avant dernière colonie de cette espèce en Bretagne, après les Sept-Îles.

Le faucon pèlerin *Falco peregrinus* niche également au nord-est de la baie et des individus erratiques sont présents chaque année.

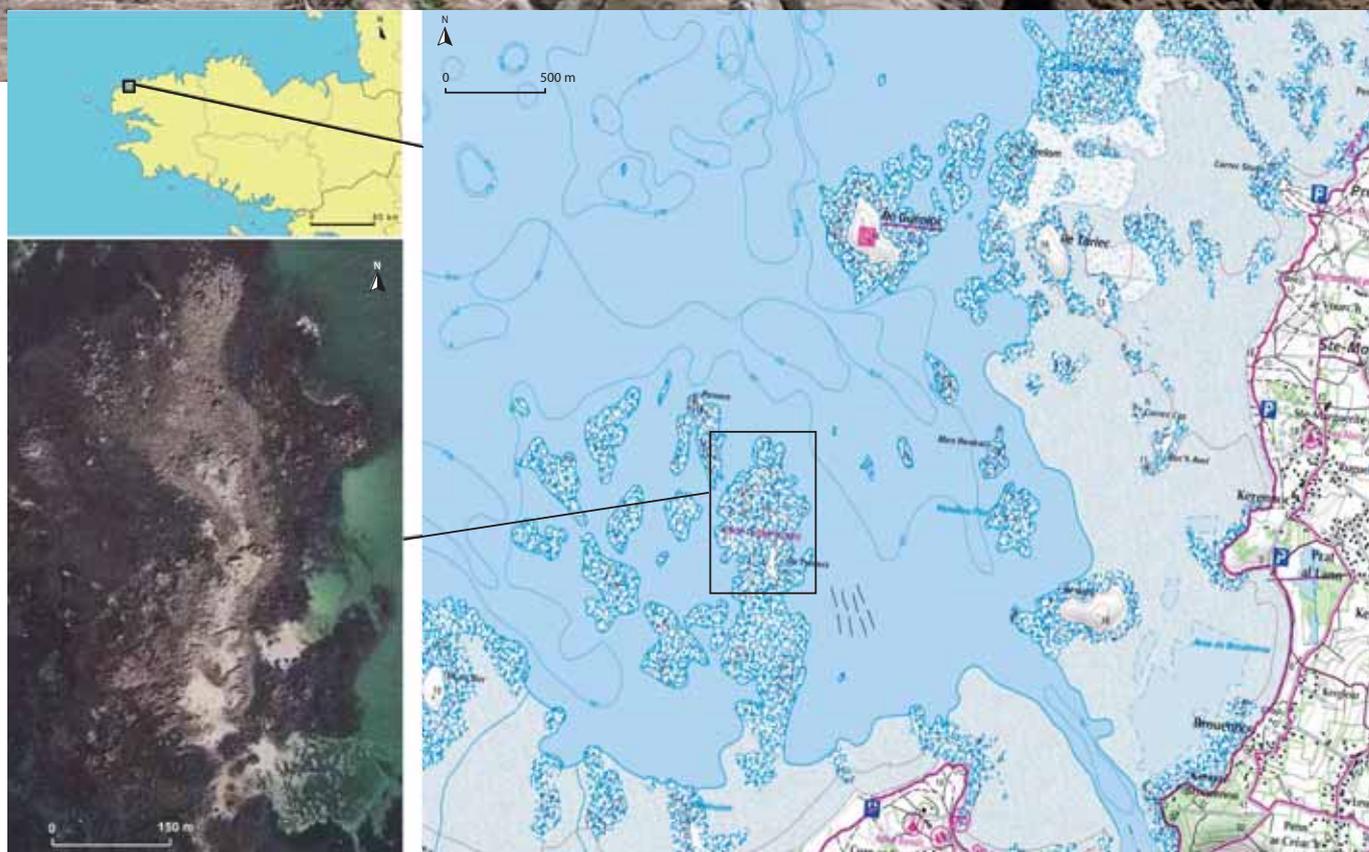
L'île est accessible à quelques mammifères terrestres. Ainsi, le rat surmulot est piégé régulièrement. Par ailleurs, un individu de vison d'Amérique en moyenne y est maintenant piégé chaque année.

En baie de Morlaix, l'intérêt naturaliste réside également dans la présence intermittente du phoque gris *Halichoerus grypus* et de cétacés (dauphins de Risso *Grampus griseus*, dauphin commun *Delphinus delphis*, globicéphale noir *Globicephala melanea* et grand dauphin *Tursiops truncatus*).

Principale problématique

L'accessibilité du site par les prédateurs (vison d'Amérique, faucon pèlerin) et la fréquentation humaine nécessitent la présence de gardiens aux grandes marées et pendant la période de nidification des sternes (mai à août).

Les îlots de Trevoc'h



Description du site

Cet ensemble d'îlots de 0,77 ha, situé au nord du massif dunaire de Tréompan, à l'embouchure de l'Aber Benoît sur la commune de Saint-Pabu est distant d'1 km de la côte la plus proche [1].

Composé de trois îlots isolés à marée haute mais appartenant au même plateau rocheux, Trevoc'h Vian, An Dord et Trevoc'h Vraz du nord au sud, il est orienté nord-sud pour une longueur totale de 450 m.

Gestion du site

Bretagne Vivante assure le suivi ornithologique du site depuis 1965, la réserve associative a été créée en 1966. L'association a acheté Trevoc'h Vraz et An Dord en 1968. Une convention de gestion a été signée avec les

propriétaires privés de Trevoc'h Vian le 5 juillet 2006.

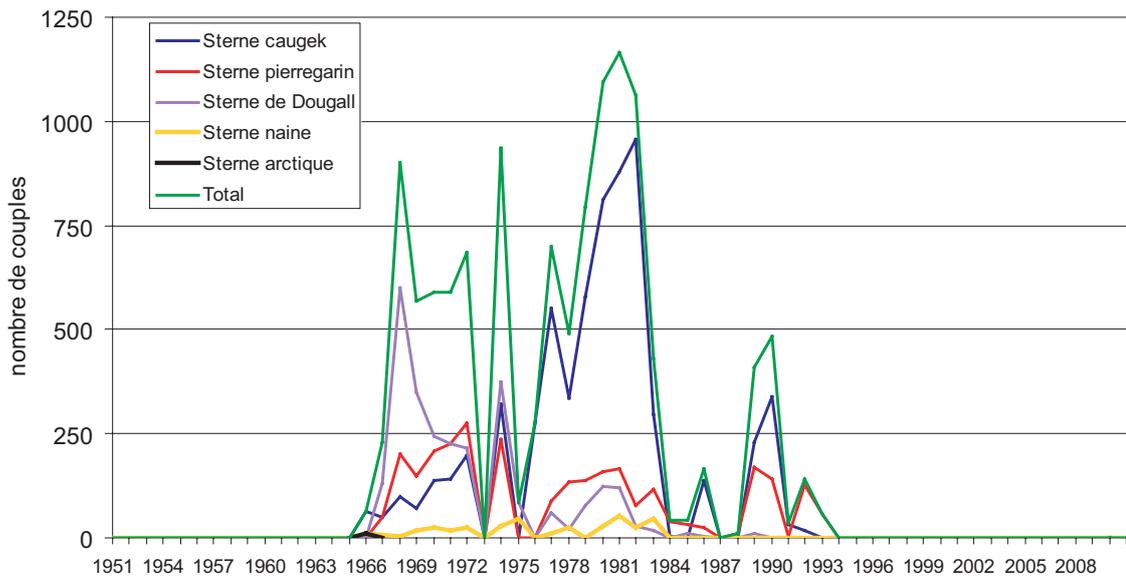
L'accès à la partie terrestre des îlots est interdit du 15 mars au 31 juillet au titre de la propriété privée.

Les éléments favorables à la nidification des sternes

L'ensemble d'îlots présente une grande surface de sol nu dû à l'érosion. Seule la végétation de la partie sud de Trevoc'h Vraz, constituée de bettes maritimes et de lavatères arborescentes est relativement dense. An Dord présente essentiellement des peuplements à chénopodes *Chenopodium* sp. et cochléaires *Cochlearia* sp. Sur Trevoc'h Vian, au nord, on retrouve des bettes maritimes et des lavatères, mais la végétation y est beaucoup plus clairsemée.

[1] Situation des îlots de Trevoc'h.

[2] Effectifs nicheurs des sternes sur les îlots de Trevoc'h de 1950 à 2010.



Historique de la colonie

Pendant près de 30 ans, Trevoc'h a accueilli la plus importante colonie de sternes de Bretagne [2]. C'est aussi le seul site à avoir accueilli simultanément les 5 espèces de sternes nicheuses de Bretagne. En 1967, 600 couples de sterne de Dougall s'y sont reproduits ! Mais les sternes ont définitivement déserté l'île en 1992, pour des raisons mal connues.

Aujourd'hui, on observe régulièrement des sternes s'alimenter à proximité de l'île en période de reproduction et de migration.

Autres espèces présentes et prédateurs potentiels

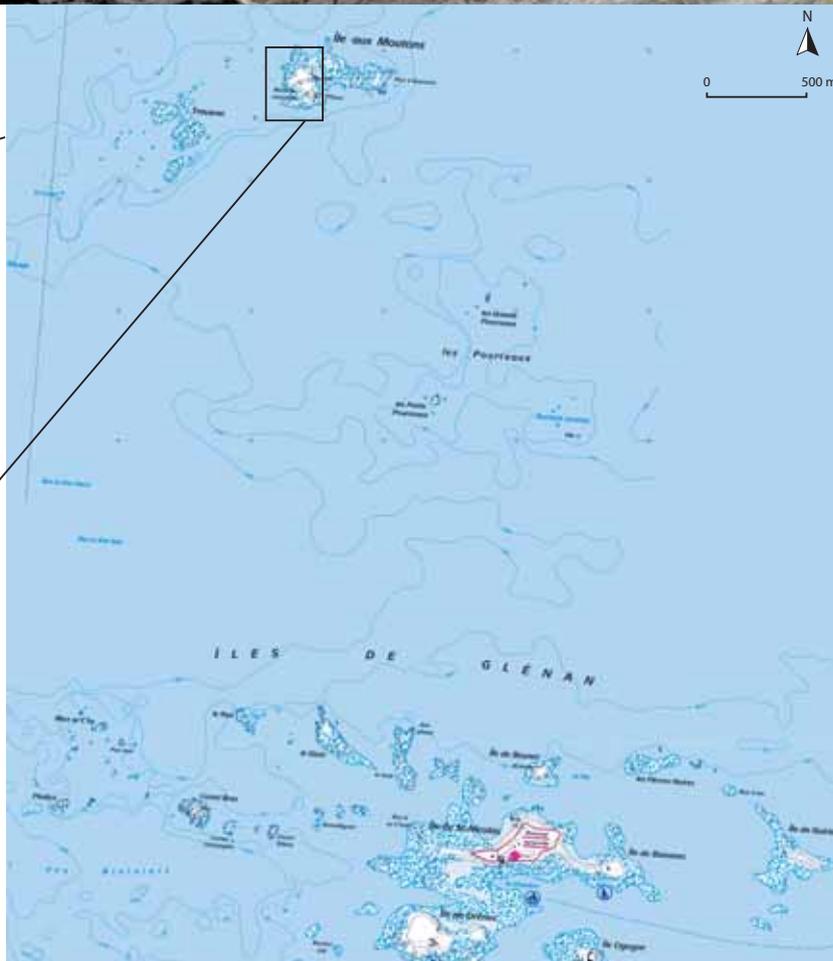
Depuis le début des années 1970, une colonie de goélands argentés s'y est installée. Elle a atteint 300 couples en 2001 et elle est en diminution depuis. Les goélands bruns (50 couples environ) et les goélands marins

(5 à 6 couples) sont également présents, ainsi que 67 couples de grands cormorans et 6 couples de cormorans huppés en 2004.

Principale problématique

Trevoc'h reste un site potentiel d'accueil pour les sternes grâce aux actions de gestion menées pour rendre le site attractif et à l'interdiction d'accès du 15 mars au 31 juillet. Cependant la présence des goélands rend peu probable une installation.

L'île aux Moutons



Description du site

L'île aux Moutons (Enez Moelez en breton), se situe au nord de l'archipel des Glénan au large de la commune de Fouesnant [1]. Située à un peu moins de 8 km de la côte la plus proche, l'île aux Moutons est totalement isolée en mer et rarement accessible aux mammifères terrestres. De forme légèrement allongée, elle s'oriente nord-ouest/sud-est et culmine à 9 m. Elle mesure au maximum 300 m de long et 150 m de large pour une surface de 3 ha. Elle n'est pas habitée mais elle abrite un phare automatisé.

Les sternes s'installent à proximité du phare, à cheval sur les terrains publics et privés.

Gestion du site

La réserve associative a été créée en 1960. L'État est propriétaire de la moitié de l'île aux Moutons, actuellement transférée au Conservatoire du littoral, la Direction départe-

mentale des territoires et de la mer (à laquelle appartiennent les Phares et balises) conserve cependant le phare et ses dépendances. L'autre partie de l'île appartient à une société civile.

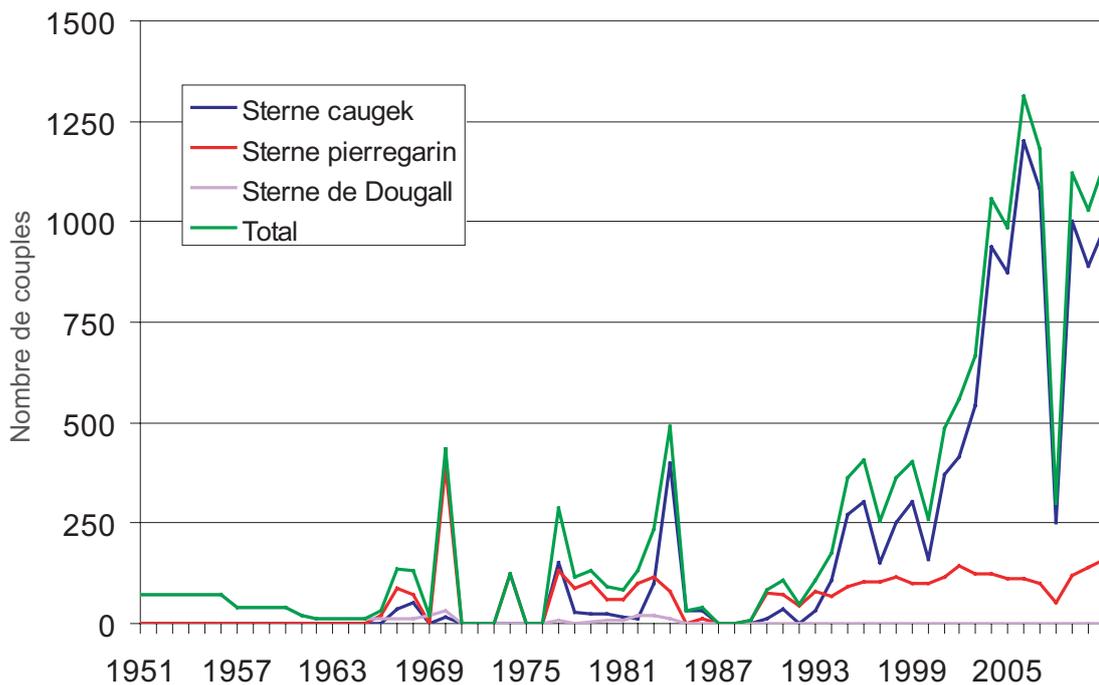
[1] Situation de l'île aux Moutons.

Un arrêté préfectoral de protection de biotope terrestre pris en 1999 interdit le dérangement des oiseaux du 1^{er} avril au 31 août. L'accès à l'île reste autorisé en dehors de la zone signalée par une clôture autour de la colonie de sternes. Un arrêté ministériel de protection de biotope, pris en 2004, assure la protection du domaine maritime jusqu'à la laisse de basse mer de coefficient 120 du 1^{er} avril au 31 août. Le mouillage est toléré.

Les éléments favorables à la nidification des sternes

À cet endroit, la végétation est constituée d'une pelouse rase à moyenne, composée de graminées, de bettes mari-

[2] Effectifs nicheurs des sternes sur l'île aux Moutons de 1950 à 2010.



mes ou encore de pavot cornu *Glaucium flavum* et de charçons *Carduus* sp. Localement quelques pieds de lavatère arborescente poussent également autour de la colonie.

Historique de la colonie

C'est l'une des plus importantes colonies de sternes de Bretagne [2]. L'île accueille une colonie mixte de sternes pierregarin et caugek. La sterne de Dougall s'est reproduite à l'île aux Moutons dans les années 1960. Depuis, elle est présente occasionnellement.

En 2010, 984 couples de sterne caugek ont mené 500 poussins à l'envol, 160 couples de sterne pierregarin ont élevé 75 jeunes et 1 couple de sterne de Dougall s'est reproduit, avec succès, pour la première fois depuis 1996, menant un jeune à l'envol.

Autres espèces présentes et prédateurs potentiels

L'île accueille également jusqu'à 8 couples nicheurs de gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*, le goéland argenté, le goéland brun, l'huîtrier pie et le pipit maritime.

En avril 2010, un vison d'Amérique a atteint l'île. Bien que la campagne de piégeage mise en place immédiatement n'ait pas permis sa capture, ses traces ont rapidement disparu et la saison de reproduction des sternes s'est déroulée normalement. Le débarquement de ce vison était sans doute accidentel (venu avec un bateau de pêche ?) et rien n'indique qu'il se reproduira.

Principale problématique

La fréquentation touristique est très importante sur l'île aux Moutons : plus de 100 bateaux peuvent mouiller devant l'île lors des belles journées de printemps et d'été. Une partie des plaisanciers débarquent et tentent de faire le tour de l'île. Ils sont arrêtés dans leur promenade par la signalisation et le gardien de la colonie de sternes.

L'îlot du Petit Veizit



Description du site

Le Petit Veizit appartient au même platier rocheux que le Grand Veizit, situé au nord-ouest de l'îlot [1]. Il s'oriente selon un axe est-ouest et mesure 32 m de large et 145 m de long pour une surface terrestre de 0,37 ha.

L'île est située à 700 m de l'île Longue et à 900 m environ au sud de la pointe de Locmiquel, dans le golfe du Morbihan. Elle est sur la commune de Baden.

Gestion du site

Bretagne Vivante a signé une convention de gestion avec la société civile qui possède le Petit Veizit en 2006.

L'accès à la partie terrestre de l'îlot est interdit au titre de la propriété privée.

Les éléments favorables à la nidification des sternes

Deux stations de végétation de pré salé de haut de schorre ont été relevées au niveau des fourrés, et une

zone de végétation à salicorne est présente sur la côte ouest en bordure de prairie. Les deux habitats dominants sont les habitats prairiaux sur la partie ouest et les fourrés et ourlets sur une large partie est.

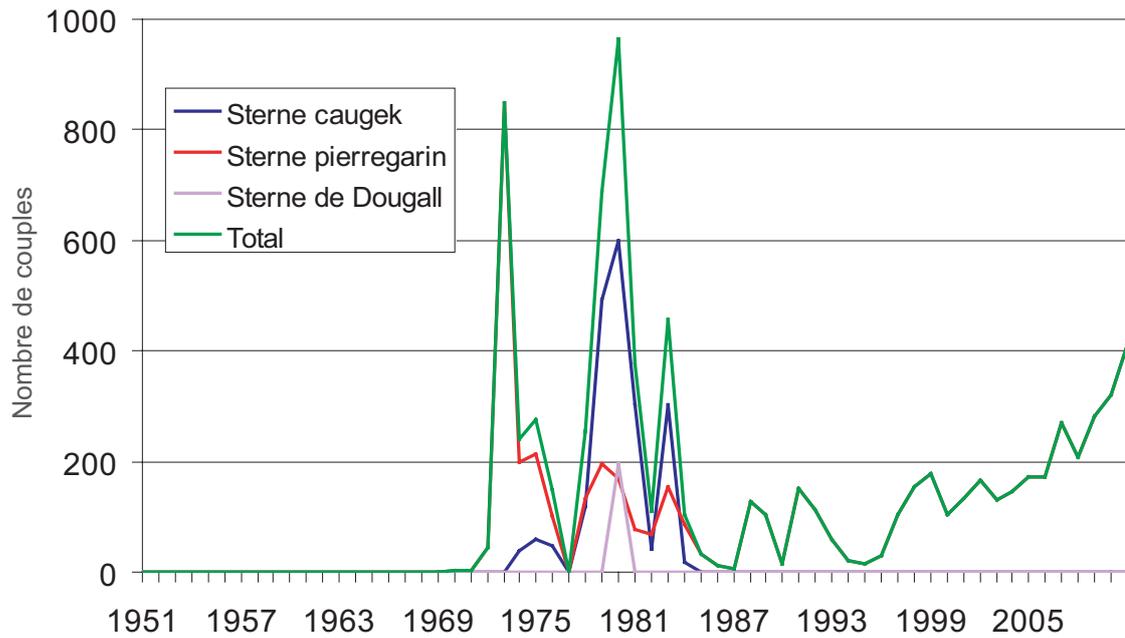
Historique de la colonie

Ces dernières années, le secteur du golfe du Morbihan accueille environ 300 couples nicheurs de sterne pierregarin [2].

Le Petit Veizit a abrité une importante colonie de sterne pierregarin dans les années 1970. Le suivi n'a pas été réalisé de façon exhaustive à l'époque, mais on dispose cependant de données ponctuelles : 43 couples en 1971 et 450 couples en 1972. Puis les sternes sont absentes du site pendant 20 ans. En 1992, on dénombrait 10 couples reproducteurs. Depuis cette date, la sterne pierregarin a définitivement déserté le site.

[1] Situation de l'îlot du Petit Veizit.

[2] Effectifs nicheurs des sternes dans le golfe du Morbihan de 1950 à 2010.



Autres espèces présentes et prédateurs potentiels

En 1992, un maximum d'une dizaine de couples de tadornes de Belon s'est reproduit sur l'île.

Son éloignement de la côte et les forts courants marins qui l'entourent garantissent un accès difficile à la nage pour tout mammifère terrestre. Le rat surmulot a été éliminé de l'île en 2007. La présence occasionnelle du ragondin *Myocastor coypus* est observée.

Principale problématique

Comme Trevoc'h, le site du Petit Veizit reste un site potentiel d'accueil pour les sternes grâce aux actions de gestion menées pour rendre le site attractif et à l'interdiction permanente d'accès au public.

L'inventaire botanique

Objectifs et localisation

Les inventaires floristiques sur les îlots du LIFE ont permis de déterminer la présence d'habitats d'intérêt communautaire et d'espèces remarquables. Les responsables des sites se donnent pour mission d'adapter leurs méthodes de gestion de la végétation aux sternes, en prenant en compte les éventuels habitats ou espèces exceptionnels (voir chapitre Étude botanique). Grâce aux inventaires qui ont eu lieu en 2006, 2007 et 2008 sur les cinq sites du LIFE Dougall, les plantes supérieures sont bien connues mais il reste des groupes entiers à étudier (champignons, algues, lichens).

Matériel et méthodes

Moyens matériels et humains pour inventaire

SITES	<ul style="list-style-type: none"> • Île de la Colombière • Île aux Dames • Trevoc'h • Île aux Moutons • Petit Veizit
ACTEURS	<ul style="list-style-type: none"> • 2 jours/site/an
MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Carnets • Crayons • Guides • Clefs d'identification
COMPÉTENCES	<ul style="list-style-type: none"> • Compétences botaniques
INDICATEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport d'activité • Plan de gestion
PÉRIODE ET FRÉQUENCE	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les 3 à 5 ans, en avril ou septembre (en dehors de la présence des sternes)



Lavatera arborescente, espèce appréciée des sternes de Dougall de par les abris qu'elle crée.

Méthode d'inventaire

L'inventaire floristique des plantes vasculaires présentes sur l'île de la Colombière, sur l'île aux Dames et sur l'île aux Moutons a été réalisé au printemps et au début de l'automne, c'est-à-dire, avant l'arrivée et après le départ des sternes. Concernant les îlots de Trevoc'h et du Petit Veizit, sites potentiels d'accueil de sternes, les études de terrain ont été réalisées au printemps, en été et à l'automne. Les études de terrain ont été effectuées par Claudine Fortune (2006 et 2007) et le Collectif botanique de Bretagne Vivante (2008).

Les relevés de terrain n'ayant pu être réalisés en période optimale pour l'observation de la végétation du fait que cette période coïncide avec l'époque de la nidification des sternes, il est probable que certaines espèces n'aient pas été répertoriées.

La diagnose des taxons se fait essentiellement sur le terrain à l'aide de différentes flores de détermination ; cependant, certains taxons, d'identification plus délicate, font l'objet d'une étude au laboratoire, à la loupe binoculaire et/ou au microscope.



Lavatières arborescentes sur l'île aux Dames.

Habitats dits élémentaires

Les habitats dits élémentaires sont les habitats génériques définis dans les cahiers d'habitats.

Habitats élémentaires	Sites concernés	Espèces caractéristiques
Friches « guanophiles » des îlots rocheux fréquentés par les oiseaux de mer	Île de la Colombière Île aux Dames Trevoc'h	armérie maritime (<i>Armeria maritima</i>) arroche hastée (<i>Atriplex prostrata</i>) bette maritime (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>) dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>) lavatère arborescente (<i>Lavatera arborea</i>)
Friches « guanophiles » des îlots rocheux fréquentés par les oiseaux de mer et à faciès à <i>Dactylis glomerata</i>	Île aux Dames	
Végétation hémicryptophytique halonitrophile des sites enrichis en matière organique	Île de la Colombière Petit Veizit	arroche hastée bette maritime chiendent littoral/officinal (<i>Elytrigia</i> gr. <i>atherica/repens</i>) compagnon blanc (<i>Silene alba</i>) ravenelle maritime (<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>maritimus</i>) ronces (<i>Rubus</i> sp.) spergulaire des rochers (<i>Spergularia rupicola</i>)
Végétation hémicryptophytique halonitrophile des sites enrichis en matière organique et à faciès à <i>Beta maritima</i>	Île aux Dames Trevoc'h Île aux Moutons	
Végétation thermophile chasmophytique ouverte, des falaises atlantiques soumises aux embruns	Île de la Colombière Île aux Dames	bette maritime dactyle aggloméré lavatère arborescente silène maritime (<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>) spergulaire des rochers
Végétation thermophile chasmophytique ouverte, des falaises atlantiques soumises aux embruns ou aux embruns dégradés	Île aux Dames Trevoc'h	
Végétation aérohaline, psychrophile et sciaphile, des pieds de falaises atlantiques soumis aux embruns	Trevoc'h	bette maritime
Végétation des pelouses aérohalines	Île aux Moutons	glaucienne jaune (<i>Glaucium flavum</i>) matricaire maritime (<i>Matricaria maritima</i>) prairies à graminées
Végétation des pelouses aérohalines et dégradée		
Végétation thermophile chasmophytique ouverte, aérohaline, des falaises	Île aux Moutons	criste marine (<i>Crithmum maritimum</i>) érodium maritime (<i>Erodium maritimum</i>) plantain corne de cerf (<i>Plantago coronopus</i>)
Végétation thermophile chasmophytique ouverte, aérohaline, des falaises et dégradée		
Groupements halo-nitrophiles des hauts de grèves	Île aux Moutons	arroche hastée bette maritime érodium maritime matricaire maritime plantain corne de cerf
Végétation des fissures des rochers et de blocs (remblais)	Île aux Moutons	érodium maritime glaucienne jaune matricaire maritime plantain corne de cerf prairies à graminées
Végétation d'ourlets	Île aux Moutons	pas de correspondance
Espèces arbustives plantées	Île aux Moutons	chêne vert (<i>Quercus ilex</i>) tamaris d'Angleterre (<i>Tamarix anglica</i>)
Fourrés à <i>Prunus spinosa</i> , <i>Hedera helix</i> et <i>Rubus</i> sp.	Petit Veizit	lierre (<i>Hedera helix</i>) prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) ronces
Friches subméditerranéennes à <i>Smyrnium olusatrum</i>	Petit Veizit	maceron potager (<i>Smyrnium olusatrum</i>)
Végétation atlantique chaméphytique, colonisatrice des vases salées	Petit Veizit	salicornes (<i>Salicornia</i> sp.)

Habitats d'intérêt communautaire

Les habitats d'intérêt communautaire sont des habitats en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle, ils présentent une aire de réparti-

tion réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques, et des caractéristiques remarquables.

Habitats d'intérêt communautaire (Code Corine Biotope)	Sites concernés	Espèces caractéristiques
EUR 15 : 1430-2 Végétations halo-nitrophiles des colonies d'oiseaux marins, méditerranéennes et thermo-atlantiques	Île de la Colombière Île aux Dames Trevoc'h	bette maritime (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>) dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>) lavatère arborescente (<i>Lavatera arboorea</i>) orge queue-de-rat (<i>Hordeum murinum</i>)
EUR 15 : 1420-1 Fourrés halophiles thermo-atlantiques	Petit Veizit	soude ligneuse (<i>Sueda vera</i>)
EUR 15 : 1330-5 Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée	Petit Veizit	arroche hastée (<i>Atriplex prostrata</i>) chiendent littoral (<i>Elytrigia atherica</i>)
EUR 15 : 1330-1 Prés salés du bas schorre	Petit Veizit	obione faux pourpier (<i>Halimione portulacoides</i>) puccinellie maritime (<i>Puccinellia maritima</i>) salicorne pérenne (<i>Sarcocornia perennis</i>)
EUR 15 : 1330-2 Prés salés du schorre moyen	Petit Veizit	obione faux pourpier
EUR 15: 1230-6 Pelouses rases sur dalles et affleurements rocheux	Île aux Moutons Petit Veizit	armérie maritime (<i>Armeria maritima</i>) catapode marin (<i>Catapodium loliaceum</i>) cranson du Danemark (<i>Cochlearia danica</i>) fétuque rouge (<i>Festuca</i> gr. <i>rubra</i>) orpin âcre (<i>Sedum acre</i>) plantain corne de cerf (<i>Plantago coronopus</i>) sagine marine (<i>Sagina maritima</i>) spergulaire des rochers (<i>Spergularia rupicola</i>)
EUR 15 : 1230-3 Pelouses aérohalines sur falaises cristallines et marno-calcaires	Île de la Colombière Île aux Dames Trevoc'h Île aux Moutons	armérie maritime arroche hastée bette maritime cochléaire officinale (<i>Cochlearia officinalis</i>) compagnon blanc (<i>Silene alba</i>) chénopode blanc (<i>Chenopodium album</i>) dactyle aggloméré fétuque rouge jacinthe des bois (<i>Hyacinthoides non-scripta</i>) lavatère arborescente matricaire maritime (<i>Matricaria maritima</i>) orge queue-de-rat pâturin annuel (<i>Poa annua</i>) plantain corne de cerf silène maritime (<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>) spergulaire des rochers
EUR 15 : 1230-1 Végétations des fissures de rochers eu-atlantiques à nord-atlantiques	Île de la Colombière Trevoc'h Île aux Moutons Le Petit Veizit	arroche hastée cochléaire officinale criste marine (<i>Crithmum maritimum</i>) doradille marine (<i>Asplenium marinum</i>) spergulaire des rochers
EUR 15 : 1210-1 Laiesses de mer sur substrat sableux à vaseux des côtes Manche-Atlantique et mer du Nord	Trevoc'h Petit Veizit	arroche des sables (<i>Atriplex laciniata</i>) arroche littorale (<i>Atriplex littoralis</i>) arroche hastée bette maritime roquette maritime (<i>Cakile maritima</i>)

Espèces inscrites sur la liste rouge armoricaine (Annexes I et II) et espèces remarquables

Sites	ESPÈCES ANNEXE I	ESPÈCES ANNEXE II	ESPÈCES REMARQUABLES
Île de la Colombière	♣	♣	♣
Île aux Dames	♣	♣	♣
Îlots de Trevoc'h	♣	 <p><i>Atriplex littoralis</i> (arroche littorale)</p>  <p><i>Cochlearia officinalis</i> (cochléaire officinale)</p>	 <p><i>Asplenium marinum</i> L. (doradille marine)</p>
Île aux Moutons	 <p><i>Carex pairae</i> (laïche de mer)</p>  <p><i>Solanum dulcamara</i> var. <i>marinum</i> (morelle douce amère var. marine)</p>	♣	♣
Îlot du Petit Veizit	 <p><i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>purpurea</i> var. <i>heterophylla</i> (torilis hétérophylle)</p>	 <p><i>Atriplex littoralis</i> (arroche littorale)</p>	♣

Les inventaires invertébrés et reptiles

INVERTÉBRÉS

Objectifs et localisation

Cet inventaire intervient dans les plans de gestion des cinq sites du programme LIFE et vient pallier l'absence de données sur ce type de faune. Il permettra, en outre, de prendre en compte les invertébrés dans les actions de gestion comme l'éradication des rats ou la gestion de la végétation qui peuvent impacter cette microfaune.

Moyens matériels et humains

SITES	<ul style="list-style-type: none"> • Île de la Colombière • Île aux Dames • Trevoc'h • Île aux Moutons • Petit Veizit
ACTEURS	<ul style="list-style-type: none"> • 2 jours/site/an
MATÉRIEL	<ul style="list-style-type: none"> • Carnets • Crayons • Guides • Clefs d'identification
COMPÉTENCES	<ul style="list-style-type: none"> • Compétences naturalistes
INDICATEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport d'activité • Plan de gestion
PÉRIODE ET FRÉQUENCE	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les 3 à 5 ans, en avril ou septembre (en dehors de la présence des sternes)



Méthode d'étude des peuplements d'invertébrés

Contexte

Période : printemps (avril) et automne (septembre-début octobre)

Contraintes : saison de reproduction des oiseaux qui empêche l'accès aux sites, période du stade adulte des invertébrés permettant une meilleure identification des espèces.

Étude par chasses à vue standardisées

Ces prélèvements correspondent à la prise en compte de milieux homogènes et caractéristiques des sites. D'une durée de 30 min, ces chasses se font à l'aide d'un aspirateur manuel.

Les zones privilégiées pour la recherche d'invertébrés se concentrent sur la végétation proche du sol : débris végétaux composant la litière et le sol lui-même (la surface, les couches superficielles mélangeant terre et débris végétaux, les fissures accessibles ou encore toutes les faces des pierres présentes).

Tous les invertébrés nécessitant une identification approfondie sont capturés. Les autres, plus reconnaissables, sont relâchés sur place.

Étude par filet-fauchaie

Ce filet est utilisé pendant une dizaine de minutes pour capturer les individus présents dans les zones de végétation plus haute (grandes graminées, lavatères arborescentes). De même, les individus reconnus immédiatement sont relâchés et les autres sont conservés pour une identification ultérieure.

Étude par chasses non standardisées

Ce type de chasse est ponctuel et concerne les individus isolés comme les papillons de passage sur le site, les araignées dans les interstices des ruines des sites, etc.

Philippe Fouillet à la Colombière en 2007.

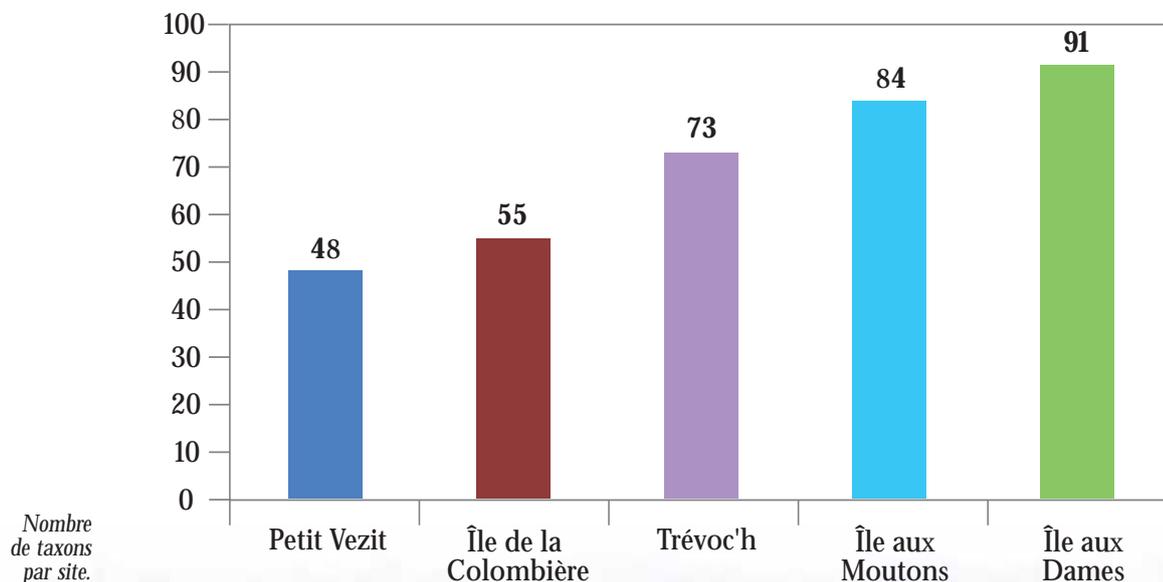
Milieus de récolte

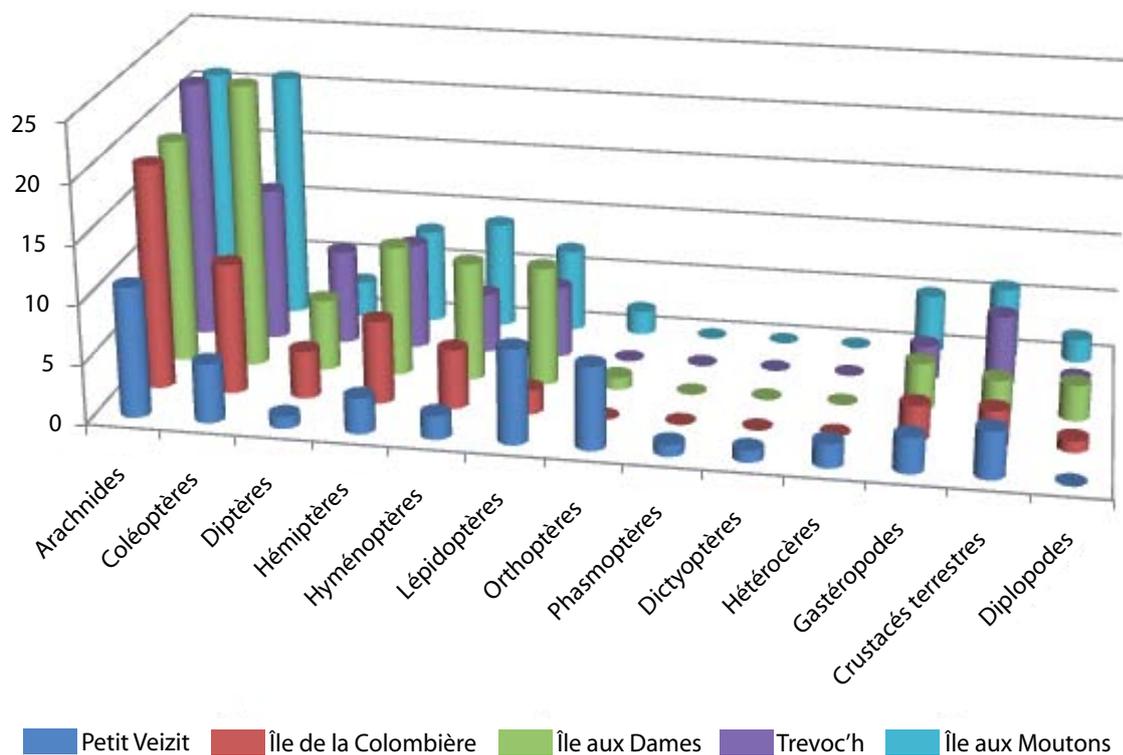
Ce type de chasse est ponctuel et concerne les individus isolés.

MILIEUX DES PRÉLÈVEMENTS	SITES
Espèces arbustives plantées	Île aux Moutons
Fourrés à prunellier, lierre et ronce	Petit Veizit
Friche à maceron cultivé et à ravenelle maritime	Petit Veizit
Friches « guanophiles » des îlots rocheux fréquentés par les oiseaux de mer et à faciès à <i>Dactylis glomerata</i>	Île de la Colombière, Île aux Dames, Trevoc'h
Groupements halo-nitrophiles des hauts de grèves	Île aux Moutons
Prairies à agropyre littorale ou à dactyle aggloméré	Petit Veizit
Végétation aérohaline, psychrophile et sciaphile, des pieds de falaises atlantiques soumis aux embruns	Trevoc'h
Végétation des pelouses aérohalines et dégradée	Île aux Moutons
Végétation hémicryptophytique halonitrophile des sites enrichis en matière organique à faciès à <i>Beta maritima</i>	Trevoc'h, Île aux Dames
Végétation thermophile chasmophytique ouverte, aérohaline, des falaises atlantiques soumises aux embruns et aux embruns dégradés	Île de la Colombière, Île aux Dames

Principaux résultats : basés sur les inventaires de Fouillet (2007) et David (2010)

Les inventaires ont été réalisés en 2007 par Philippe Fouillet sur l'île de la Colombière, les îlots de Trevoc'h, l'île aux Dames et l'île aux Moutons. Sur l'îlot du Petit Veizit, l'inventaire a été effectué en 2010 par Jean David.





Nombre de taxons par groupe selon les sites.

Île de la Colombière

Les espèces présentes sur le site ont été inventoriées comme suit :

- Dans les zones sub-littorales (zones touchées par les plus grandes marées), on trouve des espèces sub-marines (isopode *Ligia oceanica*, amphipode *Orchestia gammarellus*, myriapode *Strigamia maritima*, lépisme *Petrobius maritimus*) et des espèces très ubiquistes (dermaptère *Forficula auricularia*, fourmis *Tetramorium caespitum*, diverses petites araignées *Ostearius melanopygius*). Ce même groupement d'espèces se retrouve au niveau des corniches bordant les rochers élevés du nord de l'île où sont présents également la fourmi commune *Lasius emarginatus* et les araignées *Tegenaria saeva* et *Harpactea hombergi*.

- Les zones sommitales plates bien colonisées par la végétation accueillent la faune d'invertébrés terrestres la plus variée et la plus abondante : hétéroptère *Pyrrhocoris apterus*, escargot *Cornu aspersum*.

- Dans les zones de friches, landes et pelouses sèches, les espèces sont relativement communes le long du littoral comme les araignées mygales (*Atypus affinis*, tubes dans le sol sableux), ou les araignées Linyphiidae (*Styloctetor romanus*, *Ostearius melanopygius*), le coléoptère carabique *Harpalus aeneus*, les fourmis *Tetramorium caespitum*, *Lasius alienus* et (une seule femelle trouvée) *Myrmica scabrinodis*, l'hétéroptère *Stygnocoris fuliginus* et le gastéropode *Clausilia bidentata*.

- Quelques espèces moins fréquentes apparaissent ici : la cicadelle *Eupteryx melissae* (liée aux lavatères arborescentes), un curculionidé méridional (lié aux betteraves) : *Lixus junci*. Près de la ruine mais aussi sur la pointe sud de l'île, ont été trouvées des larves de Scarabéidae supposées être de la petite cétoine noire *Netocia morio*. Cette espèce peu fréquente est caractéristique des îles et des falaises littorales assez dénudées et caillouteuses.

Île aux Dames

La faune répertoriée sur le site comprend :

- Des espèces liées aux zones sub-littorales avec quelques espèces communes comme *Petrobius maritimus*, *Ligia oceanica* et *Orchestia gammarellus*, accompagnées d'espèces terrestres colonisant les zones de galets comme l'araignée *Drassodes lapidosus* ou le forficule *Forficula auricularia*.

- Une faune variée qui colonise les zones herbeuses ou hétérogènes (graminées et cailloux) représentée par une petite population de la sauterelle commune le conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*). De même, des hétéroptères (punaises) ont été recensés sur ce type de milieu : *Pyrrhocoris apterus*, *Stygnocoris fuliginus*, *Peritrechus gracilicornis*, *Aelia acuminata*.

- Il est à noter la présence d'une espèce méridionale *Oxycaenus lavaterae* (un seul individu), expliquée par l'abondance de lavatères arborescentes dans cette zone. Cette espèce végétale est également à l'origine de l'observation de deux autres espèces : la cicadelle *Eupteryx melissae* et le coléoptère chrysomélidé *Podagrica malvae*.

- Des hyménoptères dominés par cinq espèces de fourmis, un tenthrède de la rave (*Athalia rosae*), connu pour être un ravageur de cultures de colza, de nombreuses espèces parasites (Ichneumonidae, Chalcididae) et un bourdon (identifié comme *Bombus terrestris*), vraisemblablement seulement de passage (inventaire en dehors de la période de floraison des végétaux).

- Des diptères comprenant des espèces littorales, liées aux laisses de mer (brachycères) ou aux mares saumâtres (Chironomidae) ainsi que des espèces terrestres liées aux débris végétaux humides (Sciaridae) ou floricoles (divers petits brachycères indéterminés).

- Des lépidoptères, soit des papillons diurnes, individus de passage, comme le vulcain et d'autres espèces migra-



De gauche à droite :
Epeira diadème
 Criquet mélodieux
 Limace
 Phasme gaulois
 Porcellio scaber.

trices, soit des espèces nocturnes (hétérocères), diversifiées avec 8 espèces de 5 familles différentes. Les espèces déterminées sont communes, liées aux zones rocheuses (*Cryphia muralis*), aux friches (*Phlogophora meticulosa*, *Idaea sylvestriaria*) ou migratrices (*Nomophila noctuella*).

- 22 espèces de coléoptères, en particulier des carabiques, liées aux sols secs (5 espèces), des espèces liées aux cadavres (*Trox scaber*, un hétéroptère, *Dermestes* sp.), des espèces floricoles (coccinelle *Rhyzobius litura*, Anthicidae) et divers charançons, notamment *Lixus junci* (lié aux bettes).

- Au moins 15 espèces d'araignées ont été répertoriées sur l'île (certaines uniquement à l'état juvénile). Le site est colonisé par des espèces liées aux sols secs comme *Atypus affinis*, *Drassodes lapidosus*, *Ozyptila atomaria*, *Agroeca inopina* (une espèce assez peu commune), *Heliophanus flavipes* et *Enoplognatha thoracica*. Deux araignées communes à toiles géométriques sont présentes : *Araneus diadematus*, entre les lavatères, et *Zygiella x-notata* dans les interstices des gros rochers. Parmi les plus petites espèces est présente *Ostearius melanopygius*, espèce cosmopolite mais souvent présente sur les rivages.

- Des myriapodes comprenant les Polyxenidae (genre *Polyxenus*) avec de petites espèces vivant au sol ou sur les branches sèches et repérées ici au sud de l'île. Sous les cailloux au sol sont présents des gros acariens vraisemblablement parasites d'oiseaux (genre *Alectorobius* (Ornithodoros)).

- Enfin, des mollusques gastéropodes représentés par quatre espèces communes sur le littoral (*Cochlicella acuta*, *Theba pisana*) ou dans les friches herbacées (*Cornu aspersum*, *Cepaea nemoralis*).

Les îlots de Trevoc'h

Comme sur les autres îlots étudiés, la faune répertoriée sur le site de Trevoc'h regroupe :

- Des espèces liées aux zones sub-littorales avec une communauté d'espèces : *Petrobius maritimus*, *Ligia oceanica* et *Orchestia gammarellus*, à laquelle il faut ajouter des diptères chironomides dont les larves aquatiques vivent dans les flaques saumâtres du supra-littoral (adultes capturés par filet-fauchoir dans toute la végétation de l'île) et les mouches liées aux laisses de mer.

- Une faune répertoriée sur les zones à végétation dense (bettes maritime) qui caractérise surtout la partie sud de l'île (sud de Trevoc'h Vraz) avec des hétéroptères (*Stygnocoris fuliginus*, *Berytinus hirticornis*, *Piesma maculatum*), de nombreux petits diptères (*Limoniidae*, *Sciaridae*, *Scatopsidae*, brachycères), des coléoptères prédateurs (*Amara communis*, *Ocybus olens*, *Rhyzobius litura*) ou phytophages (*Cassida vittata*, *Lixus junci*), des fourmis (*Ponera coarctata*, *Tetramorium caespitum*), de nombreuses araignées (*Amaurobius ferox*, *Dysdera erythrina*, *Ero furcata*, *Pachygnatha degeeri*, *Gnathonarium dentatum*, *Ostearius melanopygius*, *Tiso vagans*) ainsi que de très nombreux cloportes (4 espèces : *Porcellio scaber*, *Porcellio dilatatus*, *Philoscia muscorum* et *Armadillidium vulgare*).

- Des espèces peu communes en Bretagne : l'hétéroptère

Berytinus hirticornis lié à la présence de graminées et la fourmi *Ponera coarctata*.

- Des invertébrés associés aux lavatères : la cicadelle *Eupteryx melissae* mais aussi de nombreux petits diptères floricoles.

- Une faune représentative des zones les plus dénudées (surtout sur An Dord et Trevoc'h Vihan mais aussi la partie nord de Trevoc'h Vraz) avec d'abondantes espèces sur ces zones sèches : *Forficula auricularia* ou la fourmi *Tetramorium caespitum*.

- Quelques espèces apparaissent uniquement sur ces zones : le staphylin *Tasgius ater*, l'hétéroptère *Anaplys major* qui est lié aux zones assez sèches (dunaires) ou humides (marais salant) avec graminées.

- Des espèces d'araignées comme *Larinioides cornutus*, une espèce souvent présente dans les zones proches de l'eau (y compris, comme ici, la mer) et *Zygiella x-notata*.

Île aux Moutons

La zone de nidification des sternes de l'île aux Moutons peut être subdivisée en plusieurs parties :

- Une pelouse étroite entre le muret sud-ouest et la zone rocheuse maritime est colonisée par un mélange d'espèces littorales et d'espèces liées aux pelouses sèches. Les premières comprennent des espèces communes dans ces biotopes (*Ligia oceanica*, *Orchestia gammarellus*, *Forficula auricularia*, acariens parasites, araignée *Dysdera erythrina* et cloporte *Armadillidium vulgare*).

- Une grande zone de nidification est un espace assez pauvre en invertébrés (qui se réfugient surtout sous les pierres). Cette station sèche est colonisée par des espèces adaptées à ce type de milieu (faune dunaire) : des fourmis *Lasius alienus*, *Tetramorium caespitum* et deux espèces moins communes le myrmiciné (*Solenopsis monticola*) et le ponériné (*Ponera coarctata*), des carabiques *Amara* (*Celia bifrons*, *Calathus melanocephalus*, *Harpalus affinis* et *Harpalus tardus*), des coléoptères (Anthicidae *Anthicus tristis* et *Hirticomus hispidus*), un staphylin *Tasgius ater* et diverses araignées (à l'état juvénile), par exemple *Zelotes* sp. et *Phrurolithus* sp. Les cloportes comprennent des espèces communes comme *Philoscia muscorum* ou l'espèce, commensale des fourmis *Lasius*, *Platyarthus hoffmannseggii*. Les acariens Argasidae (parasites d'oiseaux), sont abondants par endroit. Une limace colonise cette zone (sous les pierres) : *Milax gagates* (espèce fréquente au bord de la mer).

- Une friche à fougère aigle qui colonise une grande partie de l'île aux Moutons et qui semble assez pauvre en invertébrés (en particulier en fin d'été quand les fougères sont bien développées). Deux espèces de criquets communs y sont présentes : criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*) et criquet mélodieux (*Chorthippus biguttulus*). Le sol est colonisé par des fourmis, en particulier *Lasius alienus*, présente aussi sur les zones dénudées mais accompagnées de *Lasius flavus* et de *Myrmica scabrinodis* (espèces prairiales



communes). Les cloportes présents sont des espèces communes (*Philoscia muscorum*, *Porcellio scaber*). D'autres espèces, liées aux strates herbacées circulent sur ces espaces (dans et hors de la zone de la réserve) : hétéroptères miride *Notostira erratica*, divers papillons diurnes communs (et migrants).

- Une pelouse derrière le muret est un espace semi-naturel (protégée partiellement des contraintes maritimes mais qui semble être une ancienne zone de culture donc très transformée par l'homme. Cette zone se singularise par la présence de quelques espèces absentes sur les autres zones comme les hétéroptères *Geotomus punctulatus* et *Aptis mirmicoides*, le carabique *Calathus fuscipes*, la fourmi *Myrmecina graminicola* ou l'araignée *Harpactea hombergi*. Sur cette zone est présente un linyphiidé, apparemment rare dans l'ouest de la France car connu seulement du littoral vendéen et de Loire-Atlantique (Le Peru, 2007) : *Minicia marginella*.

- Les gastéropodes sont aussi assez abondants ici, comprenant des espèces littorales communes (*Cochlicella acuta*, *Theba pisana*, *Milax gagates*) et des espèces continentales très communes *Cornu aspersum* et *Oxychilus*.

- Le long des bâtiments (sous les pierres) sont présents diverses araignées inféodées aux habitations humaines (*Amaurobius ferox*, *Pholcus phalangioides*, *Tegenaria* sp. et *Steatoda grossa*).

- Enfin, il est à noter la présence de papillons migrants, qui pourraient être attirés par le phare, sont aussi présents autour du site notamment un sphinx du liseron (*Agrius convolvuli*) trouvé mort en septembre.



L'îlot du Petit Veizit

Les peuplements observés sont assez nettement différents suivants les milieux :

- Dans la levée de galets, le peuplement est dominé par les crustacés (*Ligia oceanica* et *Orchestia gammarellus*) et les araignées comme *Dysdera erythrina*, *Amaurobius erberi* ou des salticidés (*Heliophanus* sp.) qui représentent pas moins de 9 des 12 espèces recensées. À noter, l'observation de l'écaille villageoise *Arctia villica* (lépidoptère).

- Avec 20 espèces, la prairie à agropyre ou à dactyle aggloméré est le milieu le plus diversifié. La plupart des groupes d'invertébrés y sont représentés mais on remarque l'importance des orthoptères (*Chorthippus* sp., *Platycleis* sp.) et des lépidoptères, 11 espèces sur 20, notamment les familles des Hesperidae avec l'hespérie du chiendent *Thymelicus acteon*, peu abondante dans la région et des Pieridae. Les araignées sont également présentes (*Tetragnatha* sp., *Micrommata virescens*) ainsi que des espèces plus communes comme la coccinelle à sept points *Coccinella septempunctata* ou le cloporte rugueux *Porcellio scaber*.

- Avec 19 espèces, la friche à mâceron cultivé et à rave-nelle maritime est semblable au milieu précédent. Néanmoins, on y trouve moins d'orthoptères (notamment *Conocephalus fuscus* et *Platycleis albopunctata*) et les espèces floricoles y sont plus abondantes : abeilles, bourdons, coléoptères dont *Cetonia aurata* et *Oedemera nobilis*, punaises.

- Ce milieu abrite quelques espèces d'araignées et plus particulièrement, la pisaire admirable *Pisaura mirabilis* et l'épeïre fougère *Neoscona adianta*.

- Un grand nombre d'espèces de lépidoptères a été observé sur ce milieu. Elles sont pour la plupart communes avec la prairie à agropyre cependant on note la présence particulière de la pyrale des choux *Evergestes forficalis* et du petit nacré *Issoria lathonia*.

- On peut constater que le cortège des espèces de la prairie à agropyre du littoral et celui de la friche à mâceron cul-

De gauche à droite :
Pyrale du chou
Armadillidium vulgare
Dysdera erythrina
Livrée.



De gauche à droite :
Criquet duettiste,
Harpalus affinis.

tiv possèdent 9 espèces en commun et ont donc de nombreuses affinités.

- Enfin, avec seulement 9 espèces répertoriées, les fourrés semblent être le milieu au peuplement d'invertébrés le moins diversifié. Cependant, certaines espèces observées sont peu répandues comme le phasme gaulois *Clonopsis gallica*, le gastéropode *Cornu aspersum* ou la livrée *Malacosoma neustra*. Trois espèces d'épeires sont également présentes sur le site *Araneus diadematus*, *Neoscona adianta*, *Larinoidea cornutus*.

La biodiversité des invertébrés sur les sites est intimement liée à la diversité des biotopes proposés par chacun des sites. Les espèces décrites précédemment montrent une préférence pour des écosystèmes prairiaux, de friches et de fourrés. Cela explique pourquoi l'île du Petit Veizit présente une telle variété de familles d'invertébrés malgré un faible nombre d'espèces recensées.

Par ailleurs, cela tient également à la capacité de dispersion de certaines espèces (lépidoptères par exemple).

Perspectives

Sur l'ensemble des sites, le constat est le suivant : à partir du moment où la gestion de la végétation sur les zones de nidification des sternes se cantonne à des interventions de moindre ampleur, il semble que le risque de modification du peuplement d'invertébrés soit très réduit. De plus, la zone de nidification ne correspond qu'à une petite partie des îles. Les espèces d'invertébrés colonisant ces milieux et qui seraient éventuellement défavorisées par la présence d'une concentration d'oiseaux peuvent se maintenir sur de grands espaces non perturbés.

Il apparaît que les mesures de gestion liées à la présence des sternes sont également favorables à la diversité des peuplements d'invertébrés.

Préconisations de gestion par site

SITES	PRÉCONISATIONS
Île de la Colombière	<ul style="list-style-type: none"> - préserver les milieux liés à l'espace sub-littoral ou aux friches et aux pelouses littorales terrestres - préserver les zones à rochers plus ou moins humides à armées près de la mer, les zones sèches à graminées, bettes et lavatères, et les zones caillouteuses exposées au sud - pratiquer le débroussaillage partiel (graminées, lavatères) des zones favorables aux sternes et au cétone <i>Netocia morio</i> - éviter le déplacement des pierres ou cailloux au printemps pour ne pas exposer les larves aux prédateurs
Île aux Dames	<ul style="list-style-type: none"> - préserver les zones littorales, sèches et terrestres ou supra-littorales et les zones à lavatères - limiter les problèmes induits par le nettoyage au début du printemps de la pointe de l'île pour préparer l'arrivée des oiseaux qui entraîne une perturbation de la faune invertébrée sur ce secteur. Néanmoins, la faune concernée est composée d'espèces communes capables de se reproduire dans les autres zones végétalisées. - les nichoirs sont utiles à la conservation des Dougall et favorables aux invertébrés bien qu'ils ne soient pas indispensables aux invertébrés.
Les îlots de Trevoc'h	<ul style="list-style-type: none"> - préserver les zones à végétation dense (dominée par les bettes maritimes) qui permettent le maintien d'un peuplement recherchant le couvert végétal et la présence d'une litière et d'un sol relativement humide - préserver les massifs de lavatères qui sont composés d'une entomofaune phytophage spécifique mais aussi attractifs pour les espèces floricoles (et de passage) - préserver les zones sur la moitié nord du site, plus ouvertes et plus sèches où se localise une faune adaptée à des conditions plus sévères (milieux rocheux plus secs et mélangés à une végétation clairsemée de touffes de bettes et de graminées) - limiter l'extension des formations denses à bettes maritimes (désherbage sur 10 à 20 % des zones concernées), favorable aux sternes, sans que cela ne porte atteinte à l'entomofaune
Île aux Moutons	<ul style="list-style-type: none"> - continuer la pratique actuelle de défrichements ponctuels et de déplacements des pierres qui ne nuit pas aux invertébrés - préserver les grands espaces d'habitats non perturbés pour permettre aux espèces situées sur la zone de nidification des oiseaux de se reporter sur d'autres zones
L'îlot du Petit Veizit	<ul style="list-style-type: none"> - préserver les surfaces herbacées du recouvrement par les fourrés - continuer les opérations de gestion qui contribuent à réduire la surface des fourrés à prunelliers et augmenter la surface des prairies à agropyre, favorisant ainsi le maintien de la diversité des communautés d'invertébrés actuelles

REPTILES

Objectifs et localisation

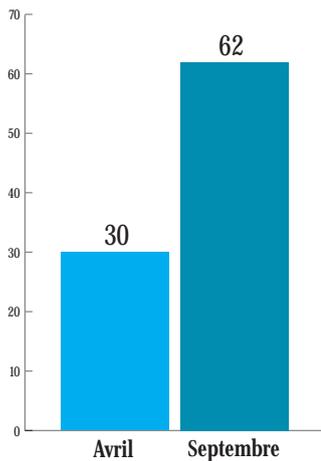
Cet inventaire des reptiles intervient comme l'inventaire précédent dans les plans de gestion des sites du programme. Un seul site parmi les cinq du LIFE accueille une population de reptiles. Ainsi, une population de lézard des murailles (*Podarcis muralis*) a été observée sur la réserve de l'île aux Moutons. Cette île fait partie de l'archipel des Glénan où Le Garff (1988) signale le recensement de l'orvet (*Anguis fragilis*). On suppose donc qu'elle peut se trouver sur le site cependant aucun indice de présence n'a été retrouvé.

Méthodologie

Deux types de comptage ont été menés : des comptages à vue, faits à l'occasion de la présence ponctuelle des observateurs sur le site, et complétés par des recensements plus minutieux qui ont été réalisés en avril et septembre 2006.

Résultats

Recensement de la population de lézard des murailles en nombre d'individus.



Préconisations de gestion

D'après les observations, la population ne souffre pas de la présence des colonies d'oiseaux marins du site. Les ressources comme la nourriture (invertébrés) et les abris (murets) sont en nombre suffisant pour permettre la pérennisation du lézard des murailles sur le site.

La seule recommandation est de ne pas boucher les accès aux abris (fissures ou trous dans les murets) et de laisser le site en l'état.

Lézard des murailles.



L'étude menée a montré que les sites privilégiés pour les abris sont les murets entourant le phare.



3 • Méthodes de suivis



Le comptage et le suivi de la reproduction

Méthodes de suivi des colonies de sternes : recensement des nicheurs et évaluation de la production en jeunes

Les techniques et les difficultés de recensement sont communes aux différentes espèces de sternes de Bretagne et, de manière générale, le suivi des colonies de sternes demande une attention et une rigueur toute particulière.

L'approche méthodologique synthétique présentée dans le recueil d'expériences reprend les éléments clés des documents réalisés en interne à Bretagne Vivante et des documents généraux sur ces aspects méthodologiques (voir notamment Walsh *et al.*, 1995 et Cadiou *et al.*, 2010).

En Bretagne, la sterne de Dougall niche toujours en colonie mixte avec la sterne pierregarin et la sterne caugek. Le recensement de toutes les espèces présentes se fait simultanément.

Remarques générales

C'est fin avril-début mai que les sternes commencent à fréquenter les colonies bretonnes. Ces dernières années en baie de Morlaix, les premiers stationnements de sterne caugek ont été observés aux alentours du 20 avril (18 - 22 avril), tandis que les premières pontes sont déposées sur l'île aux Dames à partir du 11 mai (11 - 20 mai) ; les sternes pierregarin arrivent quelques jours après (28 avril - 13 mai) et commencent à pondre vers le 15 mai (13 mai - 20 mai) ; les sternes de Dougall toujours plus tardives sont notées début mai (1^{er} mai - 22 mai) dans la baie et commencent à pondre aux alentours du 20 mai (16 mai - 28 mai). Ce schéma général est susceptible de varier localement, en fonction de divers facteurs comme la localisation ou l'ancienneté des colonies. La désertion des colonies se produit généralement en juillet, parfois seulement en août (dernier oiseau entre le 26 juillet et le 12 août à l'île aux Dames).

Les sternes sont des espèces particulièrement sensibles au dérangement, et des visites intempestives peuvent provoquer l'exposition des couvées aux agents climatiques (forte insolation ou intempéries : pluie, vent...) et à la prédation (goélands, corvidés), et l'abandon des nids ou même de la colonie par certains adultes (voire dans les cas extrêmes par l'ensemble des reproducteurs, comme par exemple en 2006 à l'île aux Dames suite aux attaques de faucon pèlerin et d'un vison d'Amérique).

D'autres difficultés éventuelles de comptage sont liées au caractère cryptique des œufs et des poussins (ce mimétisme avec le substrat est très prononcé chez la sterne naine, ce qui rend les décomptes difficiles et dangereux pour la colonie), à la présence de nids cachés sous la végétation ou sous des roches (plus particulièrement ceux de la sterne de Dougall), à la dispersion, ou au contraire, à la densité des nids, et à la plurispécificité des colonies. Dans ce dernier cas, l'expérience permet le plus souvent d'identifier spécifiquement les œufs ou les poussins.

Période optimale du recensement

Une bonne connaissance du cycle de reproduction est nécessaire pour programmer les opérations de recensement à une date optimale. La meilleure époque pour les comptages se situe quelques jours après la date du maximum des pontes, lorsqu'un maximum d'oiseaux est stabilisé sur la colonie. En Bretagne, cela correspond à une période qui s'étale de la deuxième quinzaine de mai à la première quinzaine de juin, le pic des pontes montrant une variabilité interannuelle parfois très prononcée. Les observations réalisées en début de saison à partir du cantonnement des oiseaux sur la colonie permettent de détecter les premiers œufs ou les premiers couveurs potentiels. Le comptage est alors programmé pour coïncider avec la fin de la période d'incubation (soit environ trois semaines et demie après l'observation des premiers couveurs). Les premiers apports de proies par les parents sont aussi des indices à rechercher pour confirmer les dates des premières éclosions. Au-delà de cette période des premières éclosions, il faut éviter une prospection de la colonie car les poussins les plus âgés quittent la cuvette du nid.

Recensement par prospection de la colonie

C'est la méthode la plus adaptée au cas des colonies bretonnes et la plus à même de fournir un bilan fiable sur les effectifs nicheurs.

Le recensement doit être différé si les conditions météorologiques sont défavorables et qu'il y a un risque élevé de refroidissement des œufs ou des petits poussins.

Les moyens humains doivent être adaptés à la taille de la colonie, pour réduire le temps de prospection, et de dérangement des oiseaux, à 20 minutes environ. Dans de grandes colonies, il est possible de prospecter une sous-colonie sans affecter l'assiduité des couveurs dans les autres zones, et la durée de séjour peut donc être légèrement prolongée. Chaque observateur se voit affecter une tâche particulière pour le comptage, cette répartition par zone et par espèce permet de gérer au mieux le temps passé dans la colonie. Dans la mesure du possible le parcours de chaque observateur évite les allers et retours de façon à limiter le temps de présence dans la colonie et le risque de piétinement de couvée. En moyenne, 8 personnes participent au comptage pour l'île aux Dames et pour l'île aux Moutons.

Il faut faire attention à la présence de prédateurs à proximité (goélands, corvidés...), qui peuvent profiter de l'envol des sternes pour s'attaquer aux œufs ou aux poussins.

L'unité de recensement préconisée est le nid apparemment occupé (NAO). Il faut donc compter les nids garnis (c'est-à-dire avec œufs ou poussins), mais également compter à part le nombre de coupes nettes mais vides, ou le nombre de poussins mobiles qui ne peuvent être rattachés à un nid en particulier. Le nombre d'œufs, ou de poussins, par nid est répertorié.

Œufs de sterne caugek (gros) et de sterne de Dougall (petit) dans le même nid.



Deux œufs de sterne pierregarin (à droite) et deux œufs de sterne de Dougall (à gauche).



Comptage de nids sur l'île aux Dames.

Une marque est déposée dans chaque nid pour éviter les doubles comptages. Il s'agit généralement d'un petit morceau de papier de couleur. Par exemple : tickets verts pour les nids de caugek contenant 1 œuf et ticket bleu pour les nids de caugek contenant 2 œufs, ticket jaune, orange ou rose pour les nids de sternes pierregarin contenant respectivement 1, 2 ou 3 œufs. Le contenu des nids contenant plus d'œufs ou des poussins est noté sur un bordereau à part. Le contenu des nids de sterne de Dougall est reporté sur un bordereau avec la référence du nid (numéro de nichoir ou numéro de nid hors nichoir reporté sur une photo de la colonie).

L'identification de l'espèce se fait par l'examen de la taille, de la forme et de la coloration de l'œuf, et par l'emplacement du nid, la sterne de Dougall nichant le plus souvent en situation plus abritée que les autres sternes. Dans le cas des colonies plurispécifiques, chacune des différentes espèces occupe souvent des zones assez distinctes.

Si des nichoirs artificiels sont installés sur la colonie pour les sternes de Dougall, ils sont également inspectés, et les informations sont notées avec le numéro de nichoir correspondant.

Chez les sternes, il est classique d'observer plusieurs vagues d'installation sur la colonie, avec l'arrivée de nouveaux reproducteurs après la date du recensement, implantations tardives qui peuvent correspondre à des reproducteurs en échec en provenance d'autres colonies. Un nouveau

comptage est alors délicat à cause du dérangement qu'il occasionnerait sur les poussins des couples de la première vague d'installation. Il faut donc estimer le nombre de couples nouvellement installés par des observations à distance, en répertoriant les couveurs potentiels. Toutefois, selon le lieu et la date d'installation par rapport aux premiers oiseaux installés, un comptage complémentaire peut avoir lieu s'il peut être mené à l'occasion d'une opération de baguage des poussins de Dougall par exemple.

Évaluation de la production en jeunes

La production est le nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheur.

Compte tenu des variations des dates de reproduction des différents couples et de la mobilité des poussins, il est impossible de suivre individuellement les nichées. Il est donc nécessaire de compter ou d'estimer le nombre de poussins qui atteignent un certain âge minimum, âge auquel le poussin peut être considéré comme « potentiellement produit ». Pour des raisons pratiques, cet âge est d'environ une semaine plus tôt que l'envol. L'âge à considérer est de 2 semaines pour les différentes espèces.

Les premières observations de pontes ou d'éclosions permettent d'estimer la date d'envol théorique des premiers poussins. Aux environs de cette date, on peut dénombrer les poussins potentiellement produits (10-14 jours selon les espèces), ainsi que les jeunes volants à proximité de la colonie et qui semblent y être associés. La répétition de ces comptages permet d'obtenir une fourchette du nombre de poussins potentiellement produits pour chacune des espèces nicheuses. Les caractéristiques du plumage des jeunes volants, ou proches de l'envol, et leur taille permettent aisément de différencier les espèces. Chez la sterne caugek, les jeunes non volants se regroupent en crèche aux abords de la colonie.

Le calcul de la production se fait en divisant le nombre de jeunes considérés comme produits ou potentiellement produits par l'effectif nicheur.

Dans le cas où les données disponibles sont des fourchettes pour les effectifs et le nombre de jeunes volants, la fourchette pour la production est obtenue par les calculs suivants :

$$\text{Production minimale} = \frac{\text{Nombre minimum de jeunes}}{\text{Nombre maximum de couples}}$$

$$\text{Production maximale} = \frac{\text{Nombre maximum de jeunes}}{\text{Nombre minimum de couples}}$$

Espèce	Dates de ponte en Bretagne	Taille de ponte	Incubation (en jours)	Envol (en jours)
Sterne caugek	1 ^{ères} = fin avril maxi = 1 ^{ère} quinzaine de mai	1 ou 2, rarement 3	25 j (21-29)	28-30 j
Sterne de Dougall	1 ^{ères} = début mai	1 ou 2, rarement 3	23 j (21-26)	27-30 j (22-31)
Sterne pierregarin	1 ^{ères} = dernière décade d'avril	généralement 3, souvent 2, 1 à 4	21-22 j	25-26 j (22-33)
Sterne arctique	–	généralement 2, 1 à 3	22 j (20-24)	21-24 j
Sterne naine	1 ^{ères} = fin avril maxi = peu après la mi-mai	généralement 2 ou 3, parfois 1	21-22 j (19-22)	19-20 j (15+)

Le tableau indique les durées moyennes avec les valeurs extrêmes entre parenthèses.

Principales caractéristiques biologiques des sternes

Chez les sternes, l'incubation dure en moyenne 21-25 jours selon les espèces, et l'envol des jeunes se produit généralement vers 3 à 4 semaines.

Suivi nid par nid de la reproduction des sternes de Dougall

Afin de mieux connaître la biologie de la reproduction de la sterne de Dougall sur la colonie de l'île aux Dames et d'essayer de comprendre les raisons de l'érosion des effectifs nicheurs observée depuis le milieu des années 1990, un suivi nid par nid est effectué tout au long de la saison.

Ce suivi nécessite de cartographier le plus précisément possible l'emplacement des nids puis de suivre à intervalles de temps réguliers l'activité des couples de sterne sur chacun de ces sites. Pour cela, des photos en couleur de bonne qualité de chaque secteur de l'île occupé par les Dougall sont prises et imprimées juste avant l'installation des sternes. L'emplacement de chaque nid est repéré sur la photo par une pastille numérotée. Les photos doivent donc être suffisamment précises pour permettre d'y reporter des nids très proches les uns des autres. Un bordereau [annexes 1, 2] est utilisé pour noter les informations standardisées les plus précises possibles sur le contenu du nid ou l'activité des nicheurs à chaque séquence de relevé. Les codes utilisés sont directement inspirés du protocole utilisé pour le suivi des colonies de mouettes tridactyles *Rissa tridactyla* du cap Sizun, qui nichent sur des falaises verticales observées depuis les sommets. Ici, la grande majorité des nids de sterne de Dougall étant invisible à distance (couvert masqué par la végétation ou par le nichoir), ce protocole n'a pu être utilisé qu'en partie et a dû être adapté aux contraintes propres à la colonie de l'île aux Dames. En effet, les points d'observation utilisés pour le suivi sont tous situés en périphérie de l'île et à une distance d'au moins 80 m et plus souvent de plusieurs centaines de mètres de l'île aux Dames (rochers du Drezenn, Cromm, Cahers). Situés sur l'estran, ils sont de surcroît tous situés plus bas que l'île. Dans ces conditions, il est physiquement impossible d'observer le contenu de chaque nid et l'observateur doit se contenter d'indices de postures ou d'activités du couple reproducteur pour identifier l'activité de chaque nid. La seule exception concerne certains nids situés dans

le champ de la caméra de vidéosurveillance (détails dans la suite du recueil) implantée au sud ouest de l'île et qui permet de voir certains sites de reproduction avec une vue plongeante, tant que le développement de la végétation le permet.

Sur le bordereau, chaque site est identifié par un code alphanumérique correspondant au type de site occupé (site naturel hors nichoirs, nichoirs en pierre ou en bois). Le suivi démarre lorsque les premiers couples de sternes de Dougall commencent à prospecter les sites de nidification. Il est mené à raison de deux relevés systématiques par semaine. Les heures et la durée de chaque relevé dépendent des horaires de marée, de la météo, des éventuelles perturbations d'origine anthropique ou naturelle qui affectent la colonie. En règle générale, il est préférable d'effectuer les relevés tôt le matin ou tard le soir qui sont les périodes de plus grande activité sur la colonie. Chaque secteur de la colonie est observé durant un laps de temps qui peut durer de vingt minutes à plusieurs heures, afin de recueillir l'information la plus précise possible pour chacun des nids repérés. L'observation de l'ensemble de la colonie nécessite d'utiliser différents points d'observation accessibles en bateau. Le temps consacré aux déplacements entre les points d'observation et aux manœuvres d'embarquement et débarquement allonge considérablement le temps nécessaire pour effectuer un relevé exhaustif. L'aide d'un pilote qui prend en charge l'intégralité des manœuvres est alors précieuse. Les relevés des nids visibles avec la caméra de vidéosurveillance sont effectués depuis le Musée maritime de Carantec ou via internet.

C'est la multiplication et la régularité des relevés qui permet de connaître le déroulement de la saison de reproduction pour chaque nid depuis la prospection jusqu'au départ des poussins. Chaque nouvelle étape de la reproduction (ponte, éclosion, premiers nourrissages des poussins, départ du nid) nécessite une attention particulière pour connaître l'issue de la reproduction et déterminer le nombre de poussins produit ou la raison de l'échec. Pour être exploitable ce travail demande une grande rigueur dans la régularité des suivis et la collecte des données. Cela est d'autant plus important si la colonie subit des perturbations régulières de la part de prédateurs tels que les goélands, le vison d'Amérique ou le faucon pèlerin.

Les nids situés dans le secteur du menhir en 2010 sont repérés en 2010 par un trait de rappel et un numéro reporté sur le bordereau de relevés bi-hebdomadaires. Les numéros des nichoirs occupés sont également reportés sur le bordereau.



Le croisement des données relatives à ces perturbations avec les données d'activités sur les sites de nidification permettent de connaître les sites abandonnés ou prédatés puis les éventuelles réinstallations (pontes de remplacement).

L'exploitation du bordereau de collecte de données permet d'extraire de nombreuses informations générales sur la taille de la colonie, la phénologie de la reproduction, le succès reproducteur ainsi que des informations détaillées sur chaque site occupé : date de cantonnement, date de ponte, éclosion, nombre de poussins, nourrissage des jeunes, envol des jeunes, succès ou échec et cause éventuelle de cet échec, abandon...

Dans la pratique, en fin de saison il subsiste toujours un certain nombre de sites pour lesquels il est impossible de connaître l'issue par manque de données déterminantes, le plus souvent lié à la situation du nid qui demeure invisible mais aussi en raison de l'absence d'activité lors des séances successives de relevés sur certains sites pourtant actifs. La période de nourrissage des poussins est une étape privilégiée pour détecter ces sites très discrets qui peuvent être passés inaperçus durant toute la période d'incubation. Les envols généraux de la colonie, provoqués par exemple par les attaques de faucon pèlerin sont aussi des moments pouvant être

Poussins de sterne pierregarin (à gauche) et de sterne caugek (milieu).



H. Romié



M. Canevet



H. Romié

mis à profit pour détecter ou confirmer si un site est occupé. Toutefois, dans le cas de la sterne de Dougall, il apparaît que certains couveurs ne s'envolent quasiment jamais, même en cas d'envol généralisé et prolongé des autres sternes. Ces couples là, qui demeurent invisibles sur leur nid, peuvent donc passer totalement inaperçus durant la période d'incubation.

Limites et perspectives

Cette méthode de suivi non intrusive a le mérite de ne pas occasionner de dérangement de la colonie. Toutefois, compte tenu de la configuration du site et de la situation cachée de la plupart des nids, cette méthode revêt une grande part d'imprécision. Le comptage des œufs effectué début juin constitue un relevé précieux permettant d'avoir une idée précise à un instant t du nombre de couples nicheurs. À l'image des suivis menés dans la colonie de sterne de Coquet Island (Morrison, 2010), il pourrait être envisagé d'effectuer un relevé hebdomadaire des nids de sterne de Dougall dans les semaines qui suivent le comptage de l'ensemble de la colonie, ainsi qu'à l'occasion des opérations de baguage des poussins de Dougall qui interviennent fin juin et début juillet.

Baguage de poussin de sterne de Dougall.

Le baguage et la lecture de bagues

Pourquoi baguer les sternes ?

Quelle que soit l'espèce considérée, le baguage des oiseaux permet de collecter des informations sur les migrations et les zones d'hivernage, sur la fidélité au lieu de naissance ou au lieu de reproduction ou encore sur bien d'autres aspects de leur biologie. L'acquisition de ces connaissances par le baguage contribue utilement à la conservation des espèces étudiées.

Dans le contexte de la sterne de Dougall en Europe, compte tenu du faible nombre de colonies et des effectifs réduits, le marquage des oiseaux est important pour recueillir des données sur le recrutement des jeunes individus et identifier les échanges entre les colonies mais aussi pour avoir des retours d'informations en provenance des zones d'hivernage.

Le fait de baguer les oiseaux nécessite par la suite de chercher à retrouver les individus bagués. On parle de capture-marquage-recapture (CMR), le terme recapture englobe divers cas de figure, à la fois la recapture physique de l'oiseau vivant, la lecture de la bague à distance à la longue-vue ou la découverte du cadavre de l'oiseau. Dans ce dernier cas, on parle de reprise et dans les autres cas on parle de contrôle.

Méthode de marquage

En plus de la bague métal classiquement posée sur les oiseaux (avec un numéro et les coordonnées du Muséum du pays concerné), une seconde bague métallique est utilisée depuis 1992 en Europe (Irlande, Grande-Bretagne, Açores et France) et ailleurs dans le monde également. Cette bague spéciale Dougall comporte un code alphanumérique à 4 caractères, inscrit deux fois, et lisible à distance (à moins de 25 m dans de bonnes conditions de luminosité). C'est l'équivalent des bagues plastiques gravées utilisées pour bon nombre d'espèces d'oiseaux.

Dans l'immense majorité des cas, ce sont les poussins qui sont bagués avant leur envol mais, sur certaines colonies, les adultes sont aussi capturés pour être bagués.

Organisation de l'opération

L'autorisation de baguage des sternes de Dougall est obtenue auprès du CRBPO (centre de recherches par le baguage des populations d'oiseaux - MNHN). Elle est délivrée dans le cadre de ce qu'on appelle un « programme personnel » concernant uniquement l'espèce visée.

Il faut programmer la visite à la meilleure période pour pouvoir capturer un maximum de poussins en un minimum de temps tout en minimisant le dérangement sur les Dougall et les autres espèces de sternes, notamment les caugek qui sont plus précoces dans leur reproduction. C'est typiquement le cas pour la colonie de l'île aux Dames en baie de Morlaix. Les observations des premiers adultes qui reviennent à la colonie avec un poisson dans le bec pour nourrir les poussins sont donc particulièrement importantes.

L'opération de baguage nécessite la présence d'au moins quatre personnes : un pilote qui dépose l'équipe sur l'île et reste à bord du bateau, une personne qui localise les poussins, une personne qui les bague et les mesure et une personne qui assure la prise de notes. Le temps de présence au sein de la colonie est réduit à environ 20-30 minutes pour limiter le dérangement, d'où l'importance des observations préalables pour repérer les zones où des poussins sont effectivement présents, zones les plus propices vers lesquelles l'équipe va se diriger en priorité. Les poussins nés dans les nichoirs y restent le plus souvent à l'abri, ce qui facilite donc le baguage. Par contre, pour les nids hors nichoirs, les poussins se camouflent dans la végétation environnante, ce qui nécessite une recherche attentive et prudente en regardant bien où on pose les pieds. Il est recommandé d'intervenir en matinée, pour laisser ainsi à la colonie le temps de retrouver son calme et aux poussins le temps d'être nourris par les parents pendant tout le reste de la journée.

Baguage des poussins de sterne de Dougall, en juin 2009 à l'île aux Dames.

Bague spéciale Dougall à gauche (M050) et bague Muséum Paris, à droite (M22575).



H. Romié



Pesée du poussin.



Reposoir de marée haute sur l'île aux Dames photographié depuis l'affût destiné à rechercher les oiseaux bagués.



Sterne de Dougall baguée contrôlée depuis l'affût situé sur l'île. Le contrôle nécessite d'être à faible distance de l'oiseau et se fait à l'aide d'une longue-vue terrestre à fort grossissement (zoom 20-60) et à traitement apochromatique (Swarovski ATS 80 HD par exemple).

Matériel

Le matériel requis pour l'opération est le suivant : série de bagues Muséum Paris, série de bagues spéciales Dougall, pince à baguer, règle à butée pour mesurer la longueur de l'aile pliée, peson ou balance électronique avec petit sac ou petit récipient pour y déposer le poussin.

Remarque

L'utilisation d'une balance électronique s'est avérée complexe car, lorsque le poussin s'agite, l'affichage numérique de la balance s'affole, ne permettant pas de lire le poids avec précision. De plus, il semble que lorsque la balance n'est pas positionnée bien à l'horizontale (ce qui est difficile à réaliser), la valeur de poids qui s'affiche n'est pas fiable...

Bilan dans le cadre du programme

Dans le cadre du programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne », l'opération a été contrariée en 2006 par l'absence des sternes de Dougall en baie de Morlaix et en 2008 par la prédation exercée par les visons d'Amérique. Seuls 7 poussins ont pu être bagués en 2007, 28 autres en 2009 et 12 en 2010.

Contrôles et reprises de bagues

La lecture à distance des numéros de bagues à l'aide d'une longue-vue peut se faire directement dans la colonie en se dissimulant dans une cache ou sur l'estran à basse mer lorsque les oiseaux s'y rassemblent en clubs (zones où se déroulent des parades et des interactions sociales entre les jeunes individus) ou pour se toiletter. Il est impératif de disposer d'une longue-vue suffisamment lumineuse et ayant un zoom pour optimiser les possibilités de lecture des caractères gravés.

Si la caméra installée dans le cadre du programme LIFE sur l'île aux Dames permet de repérer des oiseaux bagués, la qualité de l'image en zoomant n'est cependant pas suffisante pour lire le numéro inscrit sur les bagues. Il est possible d'utiliser la cache construite sous la caméra. Une toile d'affût peut aussi être temporairement fixée autour des panneaux solaires à l'Est, l'observateur se dissimulant sous les panneaux. Mais se pose alors un problème d'accès plus compliqué pour l'observateur depuis que la clôture est en place autour de la colonie.

Sur l'estran, l'accès est plus aisé. Pour s'approcher suffisamment près des oiseaux tout en évitant de les faire s'envoler, trois techniques ont été utilisées : l'approche à découvert sans bateau [1], l'approche à couvert en utilisant un affût mobile [2] et l'approche à découvert avec le bateau [3].

[1] La première technique ne permet pas d'effectuer de contrôles sans dérangement des oiseaux. Ces derniers peuvent se laisser approcher à distance réduite durant quelques minutes, permettant éventuellement de lire des bagues mais le niveau de stress des oiseaux fait que la moindre alerte provoquée par le passage d'un goéland ou tout autre événement provoque un envol et les sternes se reposent alors hors de portée de lecture de l'observateur.

[2] L'affût mobile permet d'approcher les oiseaux de très près, ceux-ci pouvant même se poser dessus ! L'observateur équipé de waders se fait déposer à marée descendante sur l'estran avec l'affût, une paire de jumelle, la longue-vue, un appareil photo et un carnet de note. Il accompagne le reflux de la marée puis le flot en s'approchant des sternes posées sur



Les sternes baguées peuvent être recherchées à basse mer sur le cordon de galets situé au sud de l'île aux Dames.

l'estran. La visibilité, la mobilité et le confort d'observation durant les 3 à 4 heures ainsi passées ne sont pas aussi grands qu'avec l'approche à proximité du bateau.

[3] Cette troisième technique, à découvert avec le bateau, permet à la fois d'approcher les oiseaux assez près sans provoquer d'envol, de se déplacer rapidement en cas de repositionnement des sternes lié à la variation du niveau d'eau ou à une alarme quelconque. En cas d'envol, les sternes reviennent se poser à côté du bateau, semblant indifférentes à la présence de l'observateur, ce qui est aléatoire avec l'affût mobile et n'est jamais le cas lorsque l'observateur est isolé. C'est donc l'approche en restant à proximité du bateau qui a été utilisée pour la plupart des séances de lecture de bagues. L'observateur équipé de waders se tient accroupi dans quelques dizaines de centimètres d'eau en maintenant le bateau près de lui. Il garde alors tout son champ visuel d'observation et peut se repositionner selon l'emplacement des sternes sur l'estran.

Remarque :

Si les contrôles réalisés dans la colonie permettent généralement de connaître le statut des oiseaux, reproducteur ou non, les contrôles qui sont effectués sur l'estran ne permettent pas de savoir si les oiseaux observés sont des reproducteurs locaux, des prospecteurs à la recherche d'un futur site de reproduction ou simplement des oiseaux de passage.

Quelle que soit la méthode d'observation, le principal problème qui demeure est celui des lectures partielles des 4 caractères de la bague spéciale Dougall, les oiseaux n'étant le plus souvent vus qu'une seule fois durant la saison.

Outre ces contrôles visuels sur l'estran ou dans la colonie, les reprises de bagues obtenues lors de l'examen des cadavres après les cas de prédation par les visons constituent une autre source de données. Il en va de même pour les cadavres retrouvés échoués sur la côte sur les zones de migration ou d'hivernage.

Perspectives

Les résultats obtenus dans le cadre du programme LIFE attestent bien que la colonie de sterne de Dougall de l'île aux Dames n'est pas une colonie isolée. Elle attire et recrute des oiseaux originaires des autres colonies européennes (Grande-Bretagne et Irlande) et elle exporte aussi des jeunes recrutés vers ces mêmes colonies.

L'objectif est maintenant de poursuivre le baguage des poussins annuellement et de chercher à optimiser les possibilités de lecture de bagues directement dans la colonie, tout en maintenant la recherche d'oiseaux bagués sur l'estran pour augmenter les chances de contrôler les différentes catégories d'individus qui fréquentent la colonie et ses abords, et qui ne stationnent pas aux mêmes endroits, selon qu'il s'agisse de reproducteurs, de prospecteurs ou de simples visiteurs.

L'étude de la migration de la sterne de Dougall en Bretagne

Intérêts

La prise en compte, pour une espèce, de l'ensemble de son cycle biologique est fondamentale. En particulier pour les oiseaux migrateurs dont la qualité des habitats fréquentés sur les routes migratoires ou les zones d'hivernage, en termes de tranquillité ou de disponibilité alimentaire, peut représenter un enjeu aussi fort que le maintien de bonnes conditions de reproduction.

Les schémas de migrations et l'identification des sites fréquentés sont donc des paramètres importants à connaître afin d'envisager de manière globale un plan de conservation pour une espèce migratrice.

Un suivi de la migration de la sterne de Dougall a été mis en place dans le golfe du Morbihan [1] au cours du programme LIFE car il est connu, depuis les années 1980, comme étant une halte migratoire importante en France pour l'espèce. Le golfe du Morbihan a par ailleurs accueilli à plusieurs reprises par le passé une colonie de reproduction de sterne de Dougall.

Méthodologie

Approche historique

Il est important dans un premier temps d'effectuer la synthèse des connaissances acquises. Les données collectées par les réseaux naturalistes et ornithologiques locaux ainsi que la bibliographie existante représentent des sources pré-

cieuses d'informations. Cette première approche peut permettre notamment de préciser les périodes de présence et déjà d'identifier quelques sites privilégiés pour le passage ou les haltes migratoires.

Mise en place du suivi moderne

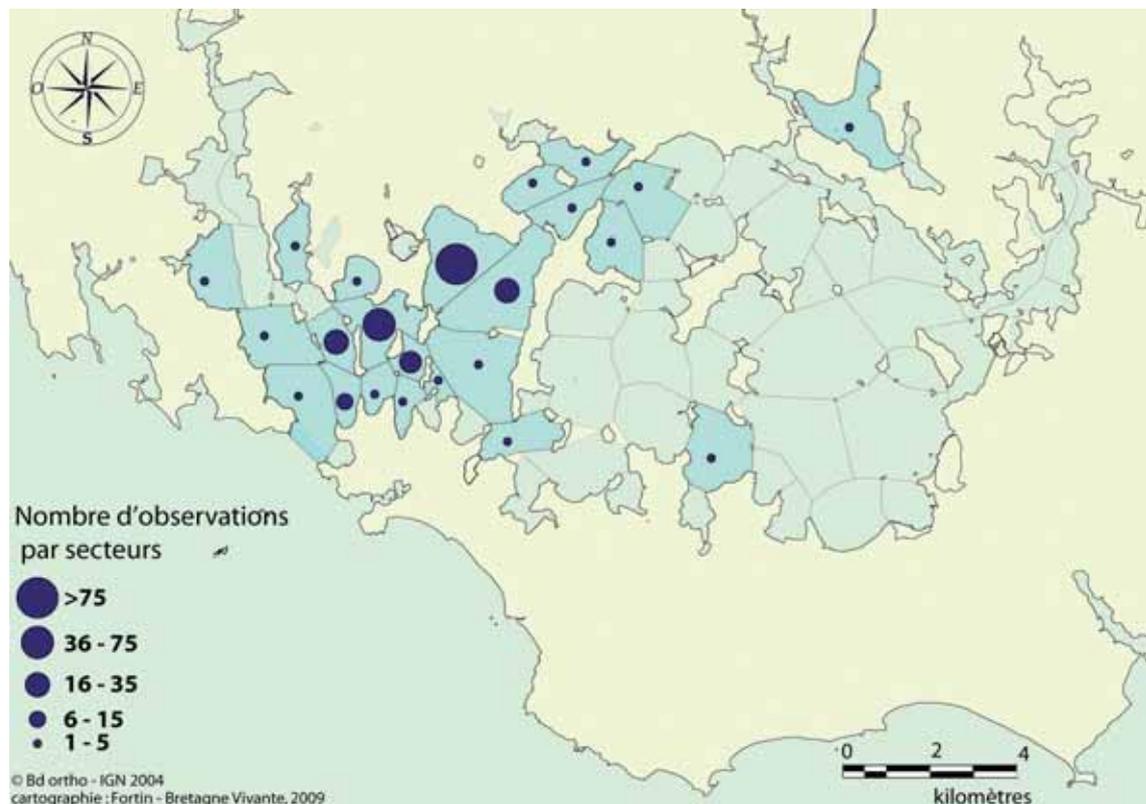
La nature des suivis est dépendante de deux facteurs, les questions que l'on cherche à résoudre et la configuration générale des sites d'études. L'investissement humain et financier disponible permettra ensuite de dimensionner les suivis à développer.

Les suivis peuvent avoir plusieurs objectifs :

- quantifier la taille de la population et décrire le passage (nombre d'oiseaux par jour, nombre de jours de présence estimés, renouvellement des oiseaux, etc.),
- identifier l'origine des oiseaux,
- décrire le rythme d'activité et les secteurs exploités ou évaluer la capacité d'accueil du site étudié.

Les protocoles de suivis développés sont fonction de la nature géographique du site et de la nécessité d'utiliser, pour le golfe, un bateau pour au moins une partie des suivis. Ici, les principales préoccupations sont :

- décrire le mouvement migratoire
- l'activité des oiseaux présents et les sites exploités
- identifier l'origine probable des oiseaux via les lectures de bagues.



[1] Cartographie illustrant le découpage en place pour l'affectation des données biologiques dans le golfe du Morbihan ainsi que les secteurs où les observations de sternes de Dougall sont les plus régulières de 2006 à 2009.

Dans le golfe du Morbihan, le bassin sud ouest, proche de l'entrée, est le secteur où sont concentrées la plupart des observations [1]. L'utilisation d'un bateau y est impérative. Cependant, plusieurs sites d'observations à terre permettent également d'observer des zones de reposoir de haute mer.

Pour répondre à cette distribution et aux contraintes géographiques que présente le plan d'eau du golfe du Morbihan, plusieurs types de suivis, embarqués ou depuis la côte, ont été développés. Les prospections et les parcours en bateau ont été définis en lien avec le découpage existant du golfe.

Ce découpage [1] normalisé pour la plupart des suivis ornithologiques sur le golfe, permet d'affecter l'ensemble des données biologiques recueillies. Il distingue notamment les secteurs maritimes des zones terrestres (continent et îlots).

Prospection et observation depuis le continent

Ce type d'observation doit être mené le plus régulièrement et le plus souvent possible. Ne permettant pas d'établir un aperçu complet de la situation, puisque basé sur un nombre partiel de sites fréquentés, il ne nécessite pas la mise en place d'un protocole complexe, ni d'une fréquence précise. La multiplication de ces observations permet cependant d'envisager rapidement les départs ou arrivées de groupes d'oiseaux et donc d'identifier des changements susceptibles de justifier un recensement plus complet. C'est par ailleurs un moyen, plus aisé qu'en mer, d'aborder les lectures de bagues.

Prospection en mer

Deux types de circuits ont été mis en place sur le golfe [4]. Le premier a pour but d'estimer le nombre d'indi-

vidus présents simultanément sur le site. Il doit donc permettre de couvrir l'intégralité du golfe du Morbihan. Cependant pour des raisons de temps de parcours, les sites propices à la présence des sternes seront visités plus consciencieusement et une veille attentive aux oiseaux en vol est maintenue au cours de tous les déplacements. Il est donc préférable d'organiser les sorties avec deux intervenants, un pilote et un observateur. Ce circuit nécessite deux journées de travail.

Le second circuit recense principalement le secteur du golfe où la majorité des observations sont faites. Il représente un temps plus réduit de 1/2 à 1 journée de travail et peut donc être répliqué à des fréquences plus fortes. Ce circuit est reproduit à l'identique à chaque sortie et les secteurs retenus sont systématiquement visités.

Nature des observations

Plusieurs paramètres sont relevés pour chaque observation [2] [3]. Toutes les espèces (oiseaux marins, oiseaux d'eaux et ardéidés) sont systématiquement enregistrées.

Organisation de l'opération et collaboration

Les missions de suivi ont été assurées principalement par le chargé d'études du site du golfe du Morbihan secondé par un écolonataire recruté pour un mois au temps fort du passage migratoire. Cette équipe assure notamment l'ensemble des missions embarquées. Il est cependant indispensable de développer la collaboration la plus étroite avec les réseaux locaux d'ornithologues amateurs afin d'optimiser au maximum l'effort de terrain. Cela permet notamment d'accroître la collecte des données ponctuelles depuis le continent.

Date	Année/mois/jour
Heure	Heure/minute
Prospection	Terre/mer
Type de suivi	Parcours 1 / parcours 2 / scan / obs. ponctuelle
Secteur	Nom du secteur maritime ou terrestre
Lieu	Lieu exact et détail

[2] Nature des informations relevées pour la localisation géographique et temporelle des observations.



F. Diemer

Espèce :						
Nombre total	Adulte		Lecture de bague	Bagué	Lu	
	Immature			Non bagué	Non lu	
	Juvenile					
Activité	Vol					
	Déplacement					
	Pêche					
	Nourrissage					
	Alarme					
	Posé	Muret				
		Bouée				
		Piquet de parc				
		Parc ostréicole				
		Ponton				
		Quai				
		Banc de sable				
		Roche				
		Annexe				
Canot						
Velette						
Voilier						
Chaland						
Surface de l'eau						

[3] Nature des informations relevées pour la description des données biologiques.

Liste des moyens matériels nécessaires

Moyen nautique pour le déplacement

Un bateau et son équipement complet.

Moyen optique

Bon télescope, diamètre 80 et zoom 20x60, type Swarovski ATM80 HD, le traitement HD augmente fondamentalement la capacité de lecture.

Bonne paire de jumelle, grossissement 10, diamètre 42, type Swarovski EL42. Le compromis grossissement, ouverture et qualité générale de l'optique permet l'observation dans les meilleures conditions à terre ou en mer.

Moyen photographique

Plusieurs solutions peuvent être imaginées en fonction des besoins ou des budgets disponible :

En mer : la solution la plus simple est l'usage d'un bridge stabilisé avec un grossissement 18x ou pour augmenter la qualité des photos (lectures de bagues) un reflex doté d'un téléobjectif 200x300 stabilisé et un compact pour les vues larges.

À terre : il faut privilégier, selon le budget disponible, la qualité du matériel et des images afin de permettre le traitement informatique le plus performant pour augmenter les lectures de bagues. Le système adopté doit être compatible pour faire de la digiscopie avec le télescope à l'aide d'un adaptateur. Idéalement, le reflex numérique est la solution la plus performante.

Analyse

La cartographie ainsi qu'une partie des analyses nécessitent l'utilisation d'une application SIG. Les applications libres actuellement disponibles comme GVSIG sont parfaitement adaptées à ces travaux.



D. Mauras

Sterne de Dougall et son jeune dans le golfe du Morbihan, 2010.

La structure de la base de données sternes

Intérêts

Les travaux développés dans le cadre du programme LIFE et des sternes de l'OROM (Observatoire régional des oiseaux marins en Bretagne) génèrent l'acquisition de nombreuses données qui s'ajoutent au jeu de données conséquent sur les sternes présentes en Bretagne mais aussi sur les interventions pour la conservation des populations nicheuses (mesures de gestions mises en places, création d'espaces protégés, sensibilisation du public...) que Bretagne Vivante et les acteurs de l'Observatoire des sternes ont accumulé depuis les années 1950.

L'ensemble de ces informations doit être mobilisé pour répondre à différents besoins :

- La restitution des actions et des connaissances aux publics et aux partenaires.
- La description et l'analyse de la dynamique des populations étudiées ou protégées.
- L'évaluation des actions mises en œuvre pour optimiser la gestion des colonies.
- L'aide à la décision pour les nouvelles programmations en termes de stratégie ou de plan d'action.

*Sterne caugek (en haut),
sterne pierregarin (au centre),
sterne de Dougall en plumage internuptial (en bas).*



D. Maura



J.-P. Sanquer



D. Maura

La conception d'un outil complet pour le stockage et l'analyse des données est vite apparue comme indispensable pour un tel observatoire.

Méthodologie

Il est nécessaire de suivre plusieurs étapes qui permettront, après un inventaire précis de l'existant et des besoins, d'organiser la construction pratique de la base et des schémas d'acquisition des données :

Compilation de l'existant

C'est une première approche qui permet de recenser les types d'actions déjà engagés et l'ensemble des jeux de données disponibles (natures, formes, localisations...). Il est aussi nécessaire de juger du niveau d'exploitabilité de ces informations et lister les analyses qui ont pu être développées par le passé.

Compilation des actions

Cette compilation peut se construire sous la forme d'une revue des actions mises en places (suivis, actions de gestion, sensibilisation...). Il est nécessaire d'ordonner déjà les informations recueillies en fonction de la nature ou des objectifs développés par ces actions.

Compilation des besoins pour le développement de la base de données

À partir des synthèses précédentes mais aussi des projets de développement des activités à venir, il est possible de recenser les besoins pour structurer la base de données. Les besoins peuvent alors être distingués en trois catalogues :

- Stockage et référencement des jeux de données :
 - Approche physique et descriptive des sites
 - Approche biologique (suivis des populations)
 - Intervention et génie écologique
- Analyse et exploitation des jeux de données
- Mode d'acquisition et de restitution auprès des publics et des acteurs du réseau

Chacun de ces catalogues doit comporter la description la plus précise possible de chaque nature des données identifiées. Ces informations seront ré-exploitées dans la phase de construction des bases de données.

Ces trois premières étapes nécessitent l'analyse des bases de données existantes, des rapports d'activités, de la bibliographie... mais aussi la consultation, au sein d'un groupe de travail, de la totalité de la chaîne d'acteurs investis. Chacun peut, en effet, générer ou attendre la restitution d'informations originales.

C'est aussi une étape où il est indispensable de confronter le projet avec l'existant environnant afin d'optimiser la capacité de travail et d'assurer la compatibilité des outils. Ainsi, développé par Bretagne Vivante pour l'Observatoire des sternes et le LIFE Dougall, cet outil peut être perçu comme un tiroir d'un ensemble plus vaste et répliquable si besoin pour d'autres thèmes. Certains modules (gestion des entités géographiques, catalogues d'observateurs...) sont, par ailleurs, partagés avec l'ensemble des bases existantes.

Il a été prévu dans le cadre du programme LIFE et de l'observatoire de développer un outil complet permettant la gestion de l'ensemble du jeu de données, de son exploitation ainsi que des liens avec les systèmes d'informations géographiques, la gestion des notices bibliographiques et des métadonnées.

Approche concrète

La phase de développement commence par l'établissement du cahier des charges pour la base de données. Il s'appuie sur les acquis des synthèses menées précédemment et aboutit à la création d'un schéma conceptuel. Ce schéma identifie et détaille clairement les modules thématiques de la base, la nature des données impliquées, leurs modes de stockages et les relations créées dans l'architecture.

Recherche des applications et logiciels nécessaires

L'objectif est d'identifier les outils informatiques et les applications logicielles les plus pertinents. Il est important alors de prendre en compte trois facteurs principaux :

- Les moyens techniques et financiers
- Le degré de réponse de l'application aux exigences du cahier des charges
- L'interopérabilité des applications tant vis-à-vis des utilisateurs qu'auprès des programmes connexes.

La nécessité d'utilisation de plusieurs types d'applications a été identifiée :

- Tableur (gestion courante, saisie, exploitation simple des jeux de données)
- Gestionnaire de base de données (stockage, analyse)

- SIG, Système d'information géographique (référencement géographique, analyse, cartographie)
- Gestionnaire de bibliographie et de référencement (référencement, gestion des notices)
- Gestionnaire de métadonnées
- Dessin vectoriel (aide à la cartographie)

Logiciels et maîtrise des applications

Il est préférable d'opter, pour les applications avec multiples utilisateurs, pour des logiciels libres dotés d'interfaces simples, afin d'assurer un maximum d'opérabilité au système.

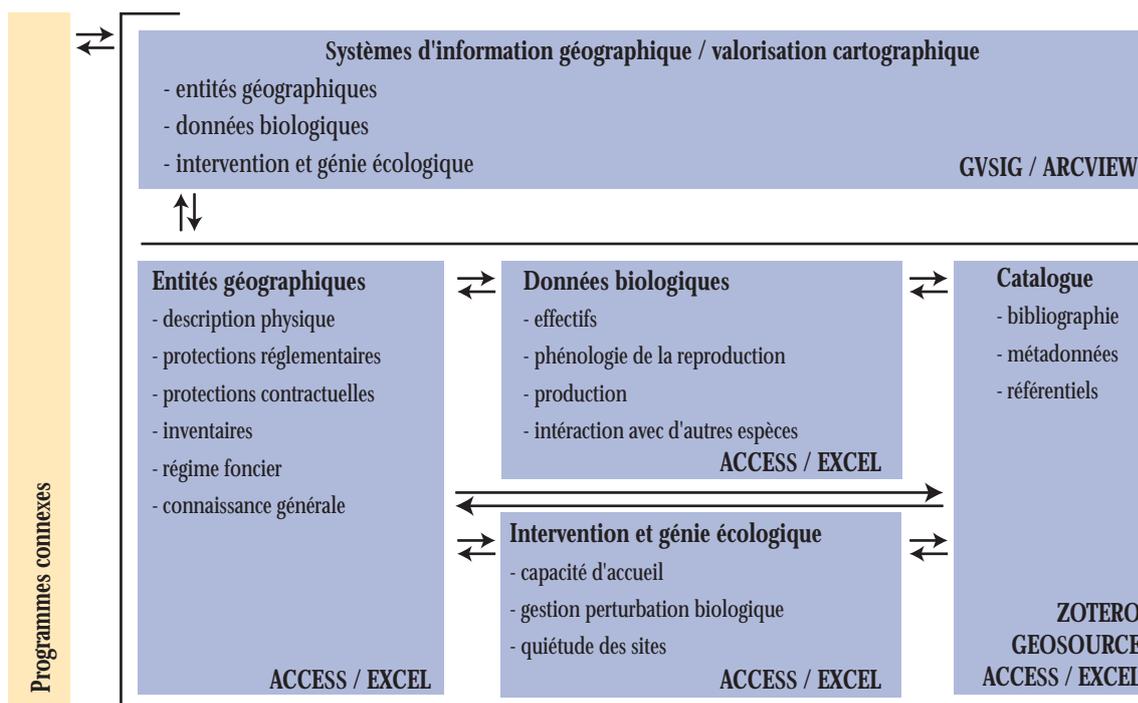
Dans le cas de notre projet, une approche mixte a été envisagée tout en maintenant l'objectif et les possibilités de migration vers des applications totalement libres. La gestion des bases de données est actuellement maîtrisée par des logiciels sous licence de la suite Microsoft (Access et Excel). À l'inverse, les applications SIG et de gestion des métadonnées et bibliographiques ont été développées par le biais de logiciels libres, Q-GIS puis GVSIG, Geosource et Zotero.

Conception de l'outil

Après une première prise en main des logiciels retenus, la construction concrète de l'outil peut commencer. Plusieurs grands compartiments thématiques ont été développés. L'architecture générale est présentée par le schéma ci-dessous [1].

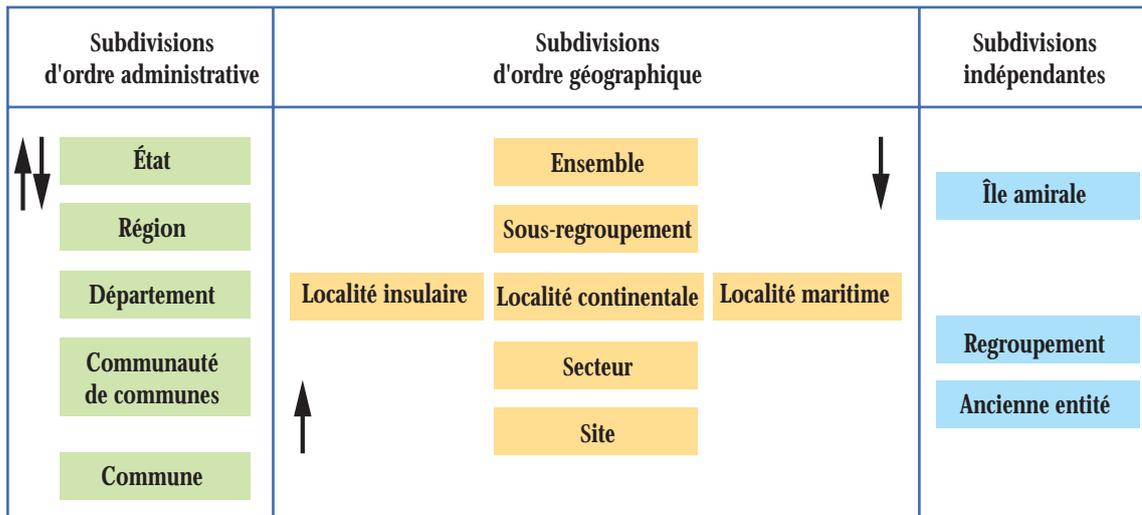
Les trois compartiments principaux « gestion et description des entités géographiques », « données biologiques » et « intervention et génie écologique » permettent de stocker environ 200 types d'informations distinctes regroupées en 18 sous-groupes.

Il est apparu, à ce stade du développement, l'intérêt de mener une réflexion sur le système de collecte des



[1] Schéma général de l'outil développé pour la gestion des données relatives aux suivis et travaux de conservation des populations de sternes en Bretagne.

[2] Schéma général de l'outil développé pour la gestion des données relatives aux suivis et travaux de conservation des populations de sternes en Bretagne.



Observation de l'île aux Dames depuis l'île de Sable.

données. Plusieurs échanges et essais ont ainsi été réalisés avec différents acteurs du réseau pour uniformiser et optimiser d'une part la collecte des données mais aussi sa circulation depuis son acquisition sur le terrain jusqu'à son intégration à la base de données.

Conception du SIG

Le SIG a été développé en parallèle aux bases de données mais aussi en conformité avec les applications déjà développées des programmes connexes.

Il est à noter cependant la création d'un catalogue des entités géographiques. Cet outil n'existait pas auparavant et l'hétérogénéité des sites définis ou des appellations uti-

lisées dans les différentes bases rendaient difficile toute comparaison ou synthèse. Ce catalogue est destiné à décrire les entités géographiques concernées par le suivi biologique ou les interventions humaines. Il est géré par une base de données indépendante, reliée au SIG qui lui donne son existence géographique. C'est aussi ce catalogue qui permet de générer les regroupements de données nécessaires pour les synthèses aux différentes échelles souhaitées ainsi que la correspondance avec les anciennes définitions ou dénominations de sites.

Afin de répondre aux différentes exigences identifiées, il a été conçu sous la forme d'une hiérarchie verticale d'appartenance pour les subdivisions géographiques et administratives [2]. Les subdivisions indépendantes permettent la gestion d'entités particulières et notamment celles d'anciennes dénominations non reprises pour ne pas hypothéquer les données collectées par le passé.

La subdivision géographique prédominante est la localité [insulaire / continentale / maritime] [2], c'est un objet homogène et entier comme un îlot, un marais ou un ponton, qui est souvent associé à l'emprise géographique d'une colonie. Ces localités peuvent être regroupées en ensemble [3] ou détaillées jusqu'au site (objet représenté par un point) qui peut être un nid. Pour chaque entité créée, on lui attribue un double site parent d'ordre géographique et administratif qui permettront d'effectuer les regroupements des données associées aux échelles souhaitées.

Résultats et perspectives

La création et le développement des bases de données ont permis :

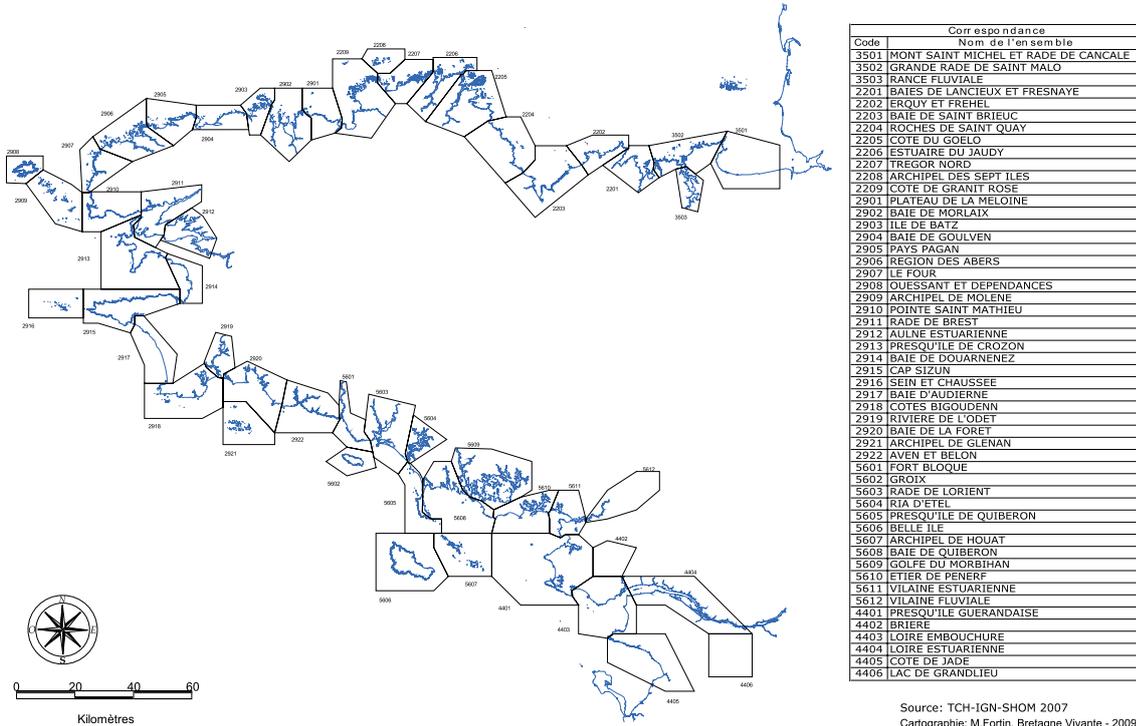
- La restructuration et l'uniformisation des jeux de données.
- L'intégration de données peu exploitables, la découverte d'informations inédites ou oubliées et la correction d'erreurs anciennes.
- L'optimisation des analyses et de la rédaction des comptes rendus et des rapports d'activités.
- La mise en place de premières analyses notamment en termes d'évaluation des actions de gestion.

Il convient maintenant de finaliser l'outil en l'accou-

Ensembles

Découpage fonctionnel de la Bretagne pour l'acquisition des données Oiseaux Marins

OBSERVATOIRE REGIONAL DES OISEAUX MARINS DE BRETAGNE



[3] Découpage du littoral breton en ensembles géographiques homogènes pour l'affectation ou le regroupement des données biologiques concernant les oiseaux marins.

pagnant jusqu'à l'étape de gestion en routine. Il est aussi nécessaire d'approfondir les analyses préliminaires engagées dans le cadre du LIFE pour préciser le fonctionnement des dynamiques de population et mener une évaluation complète des actions de gestion engagées. Ces connaissances se révéleront précieuses pour appuyer la réflexion dans le cadre de la conception d'une nouvelle stratégie ou d'un nouveau plan d'action.

Liste des moyens matériels nécessaires

Un poste informatique avec une configuration permettant l'exploitation d'applications exigeantes en puissance et mémoires vives comme les logiciels de SIG.

L'acquisition des logiciels sous licence si les logiciels identifiés ne sont pas des logiciels libres.



B. Dumeau

Sternes sur l'estran, île aux Dames.

4 • Contrôle des prédateurs et autres espèces gênantes

Des interactions avec diverses espèces interviennent sur les îlots utilisés par les sternes pour nicher. Les principales interactions impactant de façon négative la conservation des sternes sont la compétition spatiale pour les sites de nidification, la prédation et le dérangement. Ces relations interspécifiques sont pour partie naturelles et pour partie liées aux activités humaines ayant engendré des perturbations dans la répartition spatiale et/ou l'abondance de ces espèces.

Ces interactions peuvent être le fait d'espèces autochtones telles que le goéland argenté, le faucon pèlerin ou le renard roux. D'autres espèces ont été introduites telles que le lapin de garenne, le rat surmulot, le ragondin ou le vison d'Amérique.

Hormis pour le lapin de garenne présent à l'île aux Moutons, l'élimination des espèces allochtones est recherchée sur les îlots de reproduction des sternes. Cette éradication est toutefois limitée par la ré-invasion périodique des îlots proches du littoral. Dans le cas du vison d'Amérique, les îlots ne sont pas occupés en permanence par l'espèce mais sont tous accessibles à la nage à l'exception de l'île aux Moutons. Cela implique d'effectuer une veille permanente sur la présence éventuelle de ces espèces sur les îlots et la mise en place de dispositifs anti-invasifs tels que les postes permanents d'appâts empoisonnés contre les rats après la conduite d'une campagne d'éradication ou encore la mise en œuvre régulière de campagnes de piégeage (visons, ragondins).

Concernant la limitation de l'impact des espèces autochtones, l'intervention humaine est sujette à controverses mais est justifiée par l'état de conservation des sternes. La limitation des goélands argentés adultes est pratiquée depuis 1978 sur les colonies de sternes en Bretagne et s'est poursuivie durant le programme LIFE. Le piégeage et l'effarouchement du renard roux ont été testés à l'île de la Colombière. Quant au faucon pèlerin, Bretagne Vivante s'est clairement prononcée contre l'élimination de ce prédateur naturel, pour des raisons éthiques et politiques. L'effarouchement a été testé au cours du programme LIFE. La question d'intervenir ou non - et si oui, comment ? - pour limiter l'impact du faucon pèlerin a été posée au CSRPN (Conseil scientifique régional du patrimoine naturel) dans la mesure où cet impact risque de compromettre à cours terme la conservation de la sterne de Dougall en France métropolitaine.

La limitation des goélands argentés



Le contrôle des goélands argentés sur les colonies de sternes est mené depuis 1978 en Bretagne (Camberlein & Floté, 1979 ; Jonin, 1989 ; Le Nevé, 2005 ; Cadiou & Fortin, 2010). Bien que l'intensité de ce contrôle ait été revue à la baisse depuis quelques années, celui-ci s'est poursuivi sur l'île aux Dames durant les cinq ans du LIFE Dougall. Les objectifs de ce contrôle sont, d'une part, de limiter la compétition spatiale entre les goélands et les sternes en maintenant la colonie de goélands à un effectif compatible avec l'installation et la reproduction des sternes, et d'autre part, de réduire les cas de prédation d'œufs et de poussins de sternes par les goélands. Ce contrôle est réalisé par l'empoisonnement des adultes nicheurs et l'élimination systématique des pontes déposées dans le secteur occupé par la colonie de sternes et à proximité de celle-ci. Ainsi, l'emplacement habituellement occupé par les sternes se trouve libre de goéland au retour des sternes de migration et le nombre de cas de prédation d'œufs et de poussins est limité.

Matériel et méthode

Le goéland argenté est une espèce protégée mais qui peut être soumise à des opérations de destruction avec l'autorisation de la préfecture du département. Cette autorisation est délivrée annuellement et précise l'espèce concernée, les moyens de destruction autorisés, les sites auxquels s'applique l'autorisation et les conditions particulières à respecter. La demande d'autorisation, sous forme d'un formulaire CERFA n°13 616*01 relatif à la destruction d'espèce protégée, accompagné du récapitulatif des captures de l'année écoulée, est adressée par Bretagne Vivante chaque année, au mois d'octobre, au préfet des départements des sites concernés. Il est transmis au CNPN (Conseil national de protection de la nature) pour avis, puis le préfet prend un arrêté en conséquence. Dans le Finistère, la destruction peut se faire par empoisonnement à l'alpha-chloralose ou par tir de spécimens adultes et par la destruction des nids, œufs et poussins.

Le produit utilisé pour réaliser les appâts est de l'alpha-chloralose intégrée à de la margarine. Cette préparation est confiée à un pharmacien de Brest. La préparation est conservée au réfrigérateur dans des pots munis d'étiquettes identifiant clairement le produit et sa nocivité.

Les appâts peuvent être préparés avec des tranches de pain de mie sur lesquelles est étalée régulièrement la préparation à base d'alpha-chloralose, avant d'être coupées en morceaux d'environ 3 à 4 cm de côté (8 appâts par tranche de pain de mie). Pour ces manipulations, le port de gants et l'utilisation d'un couteau dédié uniquement à cette opération sont recommandés. Les appâts ne doivent pas être préparés trop longtemps à l'avance au risque de sécher et d'être moins appétants lors de leur utilisation.

Préalablement à l'opération d'empoisonnement, il convient d'effectuer un comptage ou au moins une estimation du nombre de couples de goélands nicheurs, ce qui permettra de définir le nombre d'appâts nécessaires. Les appâts sont conditionnés dans un seau (ou un panier), facilement transportable sur le terrain et sont déposés sur le bord de la coupe du nid. Les œufs, puis plus tard dans la saison lors de passages successifs, les poussins, sont éliminés. Idéalement, l'îlot est parcouru en évitant les allers/retours ce qui permet aux goélands de se reposer rapidement sur leur nid et de consommer l'appât qui leur est destiné. Dans le cas contraire, la perturbation engendrée par les allers et venues des opérateurs est mise à profit par d'autres goélands, pas forcément nicheurs, pour chaperder les appâts sur les nids, ce qui réduit l'efficacité de l'opération en n'atteignant pas forcément les goélands ciblés par celle-ci.

Une fois les appâts déposés sur l'île, il convient de patrouiller en bateau autour de l'îlot afin de récupérer le maximum d'oiseaux morts en dehors de l'îlot. En fonction de la direction du vent, il peut être utile de réaliser une prospection du littoral pour récupérer les cadavres ayant dérivés. Selon le nombre de cadavres récupérés, ceux-ci peuvent être simplement jetés à la poubelle s'il n'y a que quelques individus. En revanche, si plusieurs dizaines d'oiseaux sont récupérés il convient de faire appel à un équarisseur. En lui fournissant l'autorisation préfectorale de destruction, il enlèvera gratuitement les goélands conditionnés dans des sacs de toile de jute ou équivalent (sac à pommes de terre en nylon).

Ces opérations sont réalisées de préférence en semaine et à des heures où la fréquentation du plan d'eau par les navigateurs est réduite. Elles sont menées juste avant l'installation des sternes, fin avril et début mai. Les cadavres de goélands sont ramassés systématiquement afin d'être comptabilisés et âgés. Les pattes des oiseaux sont inspectées afin de détecter d'éventuels oiseaux bagués.

	Nb. de passages	Nb. de pontes ou nichées détruites	Nb. d'œufs ou de poussins détruits	Nb. d'appâts déposés	Nb. d'adultes ou d'immatures morts récupérés
2006	5	1	3	716	130
2007	3	57	42	348	36
2008	4	17	Non renseigné	312	27
2009	3	10	10	63	15
2010	3	8	9	300	36

[1] Bilan des opérations de limitation du goéland argenté à l'île aux Dames au cours du programme LIFE Dougall.

Une fois que les sternes commencent à se poser sur l'île, (vers le 10 mai, à l'île aux Dames) plus aucun débarquement n'a lieu afin de ne pas déranger les sternes.

Résultats

Si le nombre de passages reste globalement stable d'une année sur l'autre [1], le nombre d'appâts déposés a été considérablement réduit au cours des quatre années du programme LIFE. Cela résulte d'une application plus conforme au protocole et d'une limitation de l'intervention au tiers sud de l'île aux Dames à partir de 2007, c'est-à-dire au secteur occupé par les sternes et non plus à l'ensemble de l'îlot.

Problèmes rencontrés

Menée systématiquement depuis 1979 sur l'île aux Dames, la limitation des goélands nicheurs a porté ses fruits. L'île avait été désertée par les sternes en 1975. Elle a été recolonisée par les sternes pierregarin à partir de 1981 puis par les sternes caugek et de Dougall en 1983 (de Kergariou, 1984 ; Le Nevé, 2005). Depuis, ces trois espèces y nichent annuellement. Malgré une intense destruction d'adultes et de couvées, le nombre de couples nicheurs de goélands sur l'île aux Dames reste de 78 couples en 2009, les oiseaux empoisonnés étant rapidement remplacés par de plus jeunes oiseaux, ce qui nécessite de reconduire chaque année l'opération.

Bien que non évalué précisément, il apparaît très nettement que certains goélands ne consomment jamais les appâts empoisonnés déposés sur leur nid [2]. Pour pallier cela, des appâts sont déposés en dehors des nids sur des promontoires rocheux proches de la colonie de sternes et utilisés comme reposoir par les goélands. Des appâts composés de sardines dont les viscères ont été remplacés par une dose d'alpha-chloralose ont également été utilisés en lieu et place des tartines de pain de mie.

La principale difficulté rencontrée est liée à l'impossibilité de distinguer les nids et les œufs de goélands bruns de ceux des goélands argentés, or le goéland brun est une espèce intégralement protégée. Il en résulte un inévitable impact sur cette espèce non cible. Celui-ci est toutefois réduit du fait que les opérations d'empoisonnement prennent généralement fin vers le 10 mai et que les goélands bruns s'installent plus tard que les goélands argentés.

Au cours des cinq années de déroulement du programme LIFE Dougall, aucune prédation par les goélands argentés n'a été constatée sur les sternes. En revanche, la prédation par les goélands bruns et marins a été constatée à plusieurs reprises, uniquement sur les poussins sauf en 2010 où deux goélands bruns ont été observés plusieurs soirs au crépuscule consommant des œufs de sterne caugek durant les

trois jours qui ont suivi les premières pontes. La prédation sur les poussins a concerné essentiellement des poussins de sterne pierregarin et de sterne caugek. La production moyenne des sternes pierregarin à l'île aux Dames est d'ailleurs très certainement imputable pour une part importante à la prédation exercée par les goélands bruns.

Perspectives

Dans un contexte de diminution des effectifs de goélands argentés à l'échelle régionale, il convient de rester attentif à l'évolution des colonies de la baie de Morlaix. Cette espèce demeure l'oiseau marin nicheur le plus abondant de la baie de Morlaix et elle occupe la plupart des îlots. Il est dans l'immédiat prématuré de remettre en cause la limitation des goélands sur l'île aux Dames. Telle qu'elle a été menée au cours des cinq années du programme LIFE Dougall, cette limitation semble efficace tant pour permettre aux sternes de s'installer que pour réduire la pression de prédation exercée par les goélands sur les poussins de sternes. Cette pression de prédation reste dans des proportions estimées acceptables mais nous manquons d'évaluation véritablement précise de son ampleur.

Les résultats obtenus par la RSPB à Coquet Island en Grande Bretagne par la combinaison d'un effarouchement précoce par différentes techniques et de la suppression systématique des œufs de goélands mérite que l'on évalue la transposition de cette méthode sur l'île aux Dames. Sur Coquet Island, l'effectif de goélands nicheurs est passé de 233 couples en 2000 à 11 couples en 2009 (Morisson, 2010). Toutefois, cette méthode demanderait à être adaptée au contexte local afin de la rendre compatible avec la conservation des autres espèces nicheuses de l'île aux Dames (en particulier le grand cormoran, le cormoran huppé et l'aigrette garzette).



[2] Dépôt d'un appât empoisonné dans un nid de goéland argenté.

L'étude d'impact du faucon pèlerin



Faucon pèlerin photographié par digiscopie, île aux dames, 2010.

La prédation par le faucon pèlerin sur les colonies de sternes n'est pas nouvelle et le premier cas constaté sur l'île aux Dames date de 1988 (de Kergariou, comm. pers., SEPNEB, 1988). Toutefois, avec la reconstitution progressive des populations et le retour du super prédateur dans l'avifaune nicheuse bretonne depuis le milieu des années 1990, la fréquence des visites du faucon sur les colonies de sternes s'est accrue. Dans le même temps, la sterne de Dougall toujours en déclin, s'est concentrée sur un seul site de nidification pérenne, l'île aux Dames en baie de Morlaix (Le Nevé, 2005). Dès lors se pose un sérieux problème de conservation : en l'absence de site de substitution fonctionnel sur le littoral breton, situation confirmée en 2010, la population française de sterne de Dougall est-elle encore à même de supporter les perturbations, toutes naturelles qu'elles soient, provoquées par le faucon pèlerin ?

État des lieux

La prédation sur les colonies de sternes est un phénomène naturel

Comme toute concentration d'oiseaux, les colonies de sternes attirent tout naturellement les prédateurs tel que le faucon pèlerin, dont le régime alimentaire est quasi exclusivement composé d'oiseaux généralement capturés en vol. La baie de Morlaix accueille chaque hiver plusieurs milliers de limicoles et autres oiseaux d'eau. C'est aussi une halte migratoire fréquentée en automne et au printemps par ces mêmes espèces d'oiseaux. Par ailleurs, les nombreux îlots et récifs de la baie et du littoral proche fournissent aux faucons des repaires sûrs. Enfin, les falaises littorales du Trégor, situées immédiatement à l'est de la baie de Morlaix offrent des sites de nidification fréquentés régulièrement par l'espèce. L'un de

ces sites a d'ailleurs été récemment recolonisé par un couple nicheur qui y élève des jeunes avec succès depuis 2009 (Cozic, 2009). Toutes les conditions sont donc réunies pour permettre la présence régulière du faucon pèlerin dans la baie. L'arrivée des sternes et leur installation sur l'île aux Dames pour y nicher coïncide avec la fin de la migration pré-nuptiale des limicoles. À partir de la fin mai, la colonie de sternes de l'île aux Dames constitue la plus grande concentration d'oiseaux susceptibles d'être la proie du faucon pèlerin, à plusieurs dizaines de kilomètres à la ronde.

La prédation directe affecte très peu les sternes de Dougall

Ce n'est pas la prédation en elle-même qui pose un problème de conservation de la sterne de Dougall. Toutes espèces confondues le nombre de sternes capturées (quelques dizaines tout au plus) est très faible eu égard au nombre de sternes fréquentant la colonie (plusieurs milliers). Ainsi, en 2010, sur 54 attaques constatées entre le 15 mai et le 26 juillet, 12 cadavres ont été retrouvés sur l'île aux Dames, dont 9 sternes caugek, 2 sternes pierregarin et 1 sterne de Dougall. De plus, la sterne de Dougall est très peu capturée par le faucon pèlerin. D'une part elle est numériquement beaucoup plus rare que la sterne caugek (quelques dizaines d'individus contre plusieurs centaines) et d'autre part elle possède un vol plus rapide et agile que les deux autres espèces de sternes composant la colonie. Ainsi, au cours des cinq années du programme LIFE, seules deux captures de sterne de Dougall par le faucon pèlerin ont été constatées.

La sterne de Dougall est l'espèce de sterne la plus sensible au dérangement provoqué par le faucon pèlerin

Le dérangement occasionné par les attaques de faucon pèlerin a un impact très important sur l'effectif nicheur de la colonie et sur le succès reproducteur des trois espèces de sternes. Cet impact est plus important sur la sterne de Dougall que sur les deux autres espèces. Cela peut s'expliquer sans doute par une plus grande sensibilité intrinsèque de l'espèce aux perturbations mais aussi par le fait que les sternes de Dougall s'installent plus tardivement sur la colonie. Ainsi, au cours de la dernière décennie de mai, alors que la colonie de sternes caugek et pierregarin atteint son effectif maximal et que le passage migratoire des limicoles tire à sa fin, les sternes de Dougall sont tout juste en cours d'installation. Si des attaques répétées de faucons pèlerins interviennent à ce moment là, la majorité des Dougall à peine engagées dans la reproduction abandonnent le site, même si elles ont déjà pondu. Cela ne poserait pas de problème s'il existait un ou plusieurs sites de substitution fonctionnels, mais l'expérience de ces dernières années prouve que ces sites n'existent pas actuellement sur le littoral breton. Par ailleurs, les reprises et contrôles d'oiseaux bagués indiquent la présence d'une proportion importante de jeunes oiseaux au sein de la colonie de l'île aux Dames. Ces oiseaux peu expérimentés sont probablement moins fidèles au site et plus enclins à abandonner leur couvée en cas de perturbations.



Cadavre de sterne caugek consommée par un faucon pèlerin.

Le comportement des faucons n'est pas stéréotypé

L'observation détaillée des faucons pèlerins fréquentant la colonie de sternes de l'île aux Dames depuis cinq ans permet de mettre en évidence des différences de comportement selon les individus. La fréquence des attaques est aléatoire. En 2010, plus de 50 attaques ont été enregistrées entre le 15 mai et le 30 juillet, soit une moyenne d'environ 1,5 attaques par jour¹. Toutefois, la fréquence des attaques est irrégulière, avec des périodes de plusieurs jours sans attaque et des séries d'attaques quotidiennes avec parfois 3 attaques dans la même journée. Cette fréquence est fonction du nombre de faucons fréquentant la colonie (2 individus différents en 2010) et de l'efficacité de leurs attaques. En cas d'échec de la première attaque, celle-ci est le plus souvent suivie de nouvelles tentatives quelques heures après ou le lendemain, jusqu'à ce que le faucon capture une proie. Le faucon pèlerin est réputé capturer ses proies uniquement en vol. Les attaques sur la colonie peuvent être directes, le faucon profitant de l'effet de surprise pour capturer une proie lors de l'envol panique qu'il provoque. Dans d'autres cas, le faucon tourne autour de la colonie ce qui provoque un envol général de la colonie suivi d'une attaque. Cette seconde stratégie semble moins souvent couronnée de succès. Enfin, fait remarquable, en 2008 une femelle adulte capturait régulièrement des poussins non volants au sol. Elle ne faisait pas d'attaque en piqué mais venait se poser à l'affût sur un rocher au beau milieu de la colonie avant de capturer un poussin tapi au sol. Ce comportement a été observé plusieurs fois mais était le fait d'un seul individu. En juillet 2009, un autre faucon s'est acharné, sans succès, à faire des attaques en piqué sur des poussins non volants sans jamais adopter le comportement observé l'année précédente.

¹ Les attaques ont été soit directement observées sur le terrain lors des séances de gardiennage et de suivi de la colonie, soit détectées et parfois suivies grâce à la caméra de vidéosurveillance installée sur l'île aux Dames. D'autres attaques ont très probablement eu lieu, détectées dans ce cas par le comportement des sternes dans les heures ayant suivi ces supposées attaques.

Les horaires d'attaques sont imprévisibles et ont été constatés du levé du jour jusqu'au coucher du soleil. Certains individus semblent avoir des habitudes mais celles-ci varient au cours de la saison. Ainsi, en mai 2010, toutes les attaques d'une femelle immature ont eu lieu tard le soir ou tôt le matin, tandis qu'en juillet ce même individu a attaqué 3 jours de suite à basse mer en milieu d'après-midi.

La réaction des sternes face aux attaques de faucon pèlerin

L'attaque d'un faucon pèlerin sur une colonie de sternes de l'importance de celle de l'île aux Dames est assez spectaculaire. Le prédateur provoque un envol de l'ensemble des oiseaux. Cet envol est assez caractéristique et se distingue des envols provoqués par d'autres prédateurs aériens ou terrestres. Lors d'une attaque de faucon pèlerin, les sternes s'envolent brusquement en plongeant au ras de l'eau et poursuivent leur vol à basse altitude sur plusieurs centaines de mètres de part et d'autre de l'île. Juste après l'envol, lors de la « glissade » vers l'eau, la colonie n'émet plus aucun cri et le « silence radio » qui règne durant quelques secondes est surprenant tant l'ambiance de la colonie de sternes fait partie du paysage sonore printanier de la baie de Morlaix. Après cette descente, une partie des sternes revient survoler l'île en ordre dispersé et en alarmant, tandis que bon nombre d'entre elles se réfugie sur les rochers alentours ou les îlots proches. Tant que le faucon est posé sur l'île, les sternes sont de moins en moins nombreuses à survoler l'île. Si le faucon a quitté l'île, il faudra attendre généralement au minimum une bonne vingtaine de minutes mais parfois plus de deux heures avant d'observer les premières sternes revenir se poser sur l'île. Ce retour est progressif et s'accompagne de nombreux envols avant que les oiseaux ne se stabilisent à nouveau sur leur nid ou à proximité de leurs poussins. Après une attaque et en cas de visites régulières du faucon pèlerin, plusieurs heures durant et les jours suivants les attaques, des envols sans raison apparente interviennent régulièrement, parfois avec une très grande fréquence (toutes les 2 à 3 minutes). Lors des attaques crépusculaires, les sternes ne reviennent s'y poser qu'à la nuit noire, soit plusieurs heures après l'envol.

La réaction des trois espèces de sternes est assez différente. Les sternes caugek réagissent par la fuite devant le prédateur et ne cherchent pas à défendre leurs œufs ou leurs poussins. Les sternes pierregarin et, dans une moindre mesure les sternes de Dougall, sont beaucoup plus vindicatives envers le faucon, que celui-ci ait capturé une proie ou non. Les sternes pierregarin n'hésitent pas à piquer sur le faucon pèlerin posé sur l'île (ce qui permet parfois aux observateurs de le repérer) ou à le poursuivre en vol durant plusieurs centaines de mètres. Lorsque les attaques de faucons interviennent en début de saison de reproduction, alors que les sternes de Dougall n'ont pas encore pondu, celles-ci abandonnent la colonie et ses abords et n'y reviennent qu'à la tombée de la nuit au point qu'en journée la colonie peut sembler complètement désertée. Une fois la ponte déposée, la plupart des sternes de Dougall quittent leur nid lors des nombreux envols généraux de la colonie qui suivent une attaque de faucon pèlerin. Toutefois, il est remarquable de constater qu'une faible proportion de couveurs restent sur leur nid malgré la fuite et les alarmes de l'immense majorité, et le plus souvent de la totalité, des autres sternes de la colonie.

L'impact du dérangement

Bien que difficile à évaluer de manière précise, les envols répétés ont un impact sur la qualité de l'incubation des œufs ou sur la survie des poussins et réduit le succès reproducteur.

Ces envols sont mis à profit par les prédateurs « seconds couteaux » tels que le goéland marin ou le goéland brun qui profitent de la panique et de l'absence des adultes pour exercer une prédation sur les poussins ou sur les œufs. Cette prédation semble le fait d'individus spécialisés, d'autres individus semblent parfaitement indifférents à l'absence des sternes.

Les attaques répétées de faucon pèlerin en début de saison de reproduction peuvent provoquer l'abandon de couvées, voire de la colonie tout entière. Ainsi, en 2006, douze jours après les premières pontes, 800 couples de sternes caugek ont abandonné l'île aux Dames, suite à des attaques de faucon pèlerin. Les conditions météorologiques et probablement l'insuffisance des ressources alimentaires ont aussi pu expliquer cet abandon mais le facteur déclenchant cette désertion a bel et bien été l'attaque d'un faucon. Cet abandon a coïncidé avec l'arrivée des sternes de Dougall sur le secteur de la baie de Morlaix, et en l'absence d'autres espèces de sternes sur l'île aux Dames, les Dougall ont passé leur chemin et ont tenté de nicher, pour une partie d'entre elles, dans le Trégor Goëlo et à l'île de La Colombière. Suite à cet épisode, la population française de sterne de Dougall est passée de 75 couples nicheurs en 2005 à seulement 25 à 40 couples nicheurs en 2006.

En 2010, la prédation par les faucons pèlerins a été particulièrement intense. Malgré la présence régulière des faucons, la colonie de sternes s'est maintenue, très certainement en raison de ressources alimentaires abondantes et accessibles aux sternes, ce qui a été constaté dès la dernière décade d'avril et tout au long de la saison. Toutefois, il a été possible, grâce aux images prises avant et après les attaques de faucon par la caméra installée sur l'île, de faire le décompte des pontes abandonnées en cours de saison. Le 9 juin, l'abandon d'un minimum de 15 % des pontes de sterne caugek a été constaté suite aux attaques quotidiennes des faucons pèlerins intervenues à partir du 25 mai. Concernant la sterne de Dougall, les 70

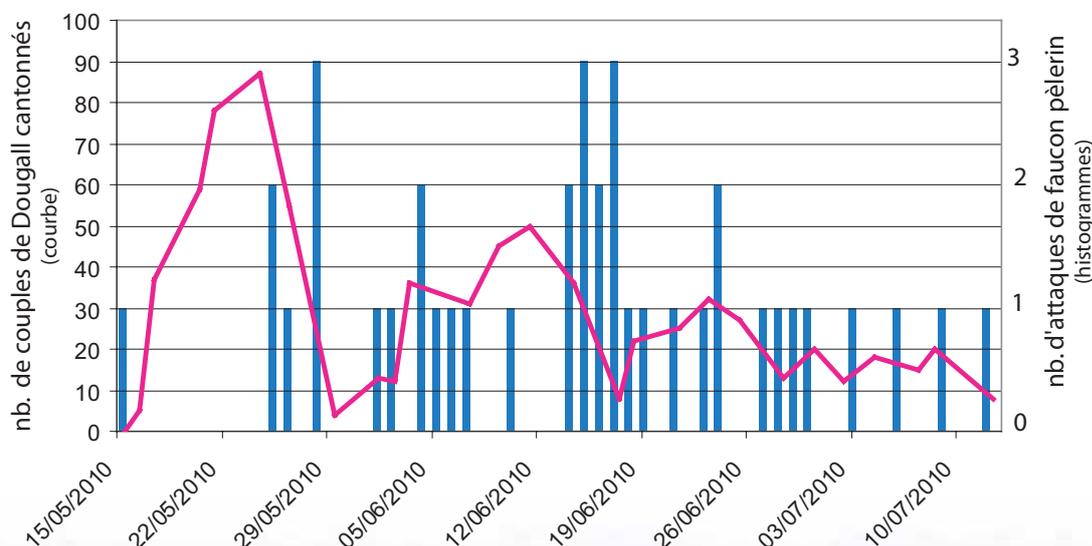
à 80 couples cantonnés fin mai ont majoritairement abandonné la colonie [1]. Certains couples ont tenté de se réinstaller sur l'île aux Dames dans les semaines qui ont suivi, tandis que 10 couples ont tenté de nicher, sans succès, sur l'île de La Colombière. À l'île aux Dames, seuls 11 ou 12 couples ont finalement réussi à élever 15 poussins jusqu'à l'âge de l'envol. À compter du 8 juillet, une quarantaine de sternes de Dougall fréquentaient la colonie de l'île aux Dames. Hormis la reproduction d'un couple isolé ayant mené un jeune à l'envol à l'île aux Moutons, force est de constater que le réseau de sites à sternes en Bretagne est extrêmement vulnérable et ne permet pas d'assurer la conservation de la sterne de Dougall en France.

Matériel et méthodes

Face aux attaques de faucon pèlerin sur la colonie de sternes de l'île aux Dames, Bretagne Vivante a accru, grâce aux moyens du programme LIFE, la surveillance afin de recueillir le maximum d'informations sur l'impact du faucon sur la colonie de sternes. En cela, la caméra de l'île aux Dames a été très utile en permettant de suivre l'essentiel des attaques et d'étudier le comportement du prédateur et la réaction des sternes. S'est ensuite posée la question d'intervenir ou non pour minimiser cet impact. La position de Bretagne Vivante vis-à-vis de l'interaction entre faucon pèlerin et colonies de sternes a été définie par Alain Thomas en 2007 (Thomas, 2007) et est toujours d'actualité. Toutefois, le déclin inexorable de la population française de sterne de Dougall et les faits nouveaux intervenus depuis 2007, conduisent à rouvrir le débat. L'élimination du faucon ayant été écartée pour des raisons éthiques, réglementaires et techniques, l'effarouchement du faucon a été testé et proposé comme un compromis permettant de sécuriser le site de l'île aux Dames et ne portant pas atteinte à l'intégrité physique du prédateur.

Détecter les attaques de faucon pèlerin

Il est utile de rappeler quelques éléments concernant la détection des attaques de faucon pèlerin. En effet, ces attaques sont souvent très soudaines et provoquent une telle panique générale des sternes que l'observateur doit rapide-



[1] Évolution du nombre de couples de sterne de Dougall cantonnés et chronologie des attaques de faucon pèlerin à l'île aux Dames en 2010.



Faucon pèlerin photographié grâce la caméra de l'île aux Dames, 2010.

ment mobiliser ses sens et son expérience afin de recueillir le maximum d'informations sur ce qui se passe. Les questions qui se posent à lui sont les suivantes : où est le prédateur ? Qui est-il ? A-t-il capturé une proie ? Si oui, quelle est-elle ? Quelle est la réaction des sternes ? Combien de temps dure l'envol ? D'autres prédateurs profitent-ils de la panique ?... Il est rare de pouvoir répondre à toutes ces questions suite à une attaque, mais le fait de les avoir à l'esprit permet de savoir quoi observer et de saisir au mieux la scène.

Où est le prédateur ?

Il peut être en vol ou posé sur l'île ou sur un rocher, visible ou non. S'il n'a pas été repéré lors de l'attaque, le comportement des sternes et, notamment des sternes pierregarin, permet parfois de le localiser. Il est particulièrement important de savoir si le faucon stationne sur l'île ou non. Tant qu'il est présent sur l'île les sternes ne reviendront pas sur leur nid.

Qui est-il ?

Il s'agit de déterminer l'âge et le sexe de l'oiseau et d'observer le plus précisément possible les détails de son plumage (coloration, mue, usure...), permettant ainsi de savoir com-

bien de faucons auront fréquenté la colonie au fil de la saison. Ces observations confrontées aux observations des faucons nichant à proximité de la baie ou aux observations précédentes permettent de connaître ou d'émettre des hypothèses sur le statut de l'oiseau. Dans le meilleur des cas des photos de l'oiseau ont pu être réalisées en digiscopie ou, sur l'île aux Dames, grâce à la caméra de vidéosurveillance.

A-t-il capturé une proie et quelle est-elle ?

Chaque attaque n'est pas systématiquement couronnée de succès. En cas d'échec, une nouvelle attaque est probable. En cas de capture, le faucon peut rester la consommer sur l'île ou s'envoler pour consommer la proie plus loin. Il est parfois possible de déterminer l'espèce et l'âge de la proie capturée. La caméra de vidéosurveillance a permis aussi de détecter des captures, lorsque le reste de la proie était dans le champ de la caméra.

Quelle est la réaction des sternes ?

Le comportement des sternes décrit précédemment est particulièrement révélateur des attaques de faucon pèlerin et permet souvent de repérer le prédateur ou de savoir si l'attaque a été couronnée de succès ou non. Lors des nombreux envols pour raison inconnue, les sternes ne s'éloignent pas autant de l'île et reviennent se poser rapidement sur la colonie. Il reste souvent quelques rares individus qui ne s'envolent pas, ce qui est révélateur de l'absence réelle de danger.

Combien de temps dure l'envol ?

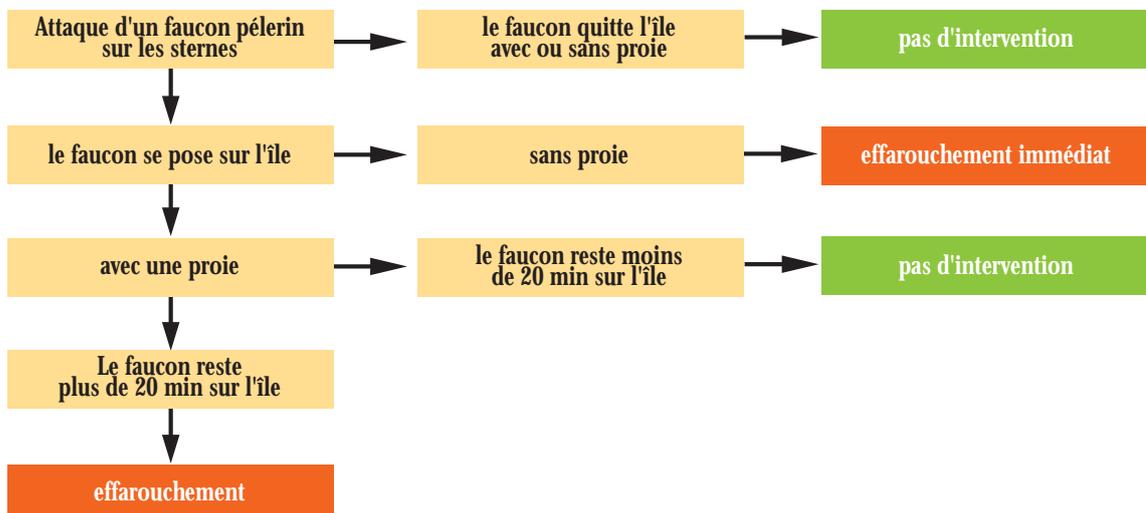
Si les sternes ne se reposent pas sur la colonie après plusieurs dizaines de minutes, cela peut indiquer la présence du faucon dans la colonie, pas toujours visible depuis la mer.

D'autres prédateurs profitent-ils de la panique ?

Il convient de rester attentif au comportement des autres espèces nichant sur l'îlot et notamment des goélands qui peuvent profiter de la panique des sternes pour consommer des œufs, capturer de jeunes poussins sur l'île ou même des juvéniles volants.

L'effarouchement du faucon

L'objectif de l'effarouchement du faucon est de permettre aux sternes de revenir rapidement sur leur nid suite à une attaque de faucon pèlerin. En effet, c'est l'absence pro-



[2] Protocole d'effarouchement en cas d'attaque de faucon sur l'île.

longée des adultes couveurs qui entraîne la perte d'œufs ou de jeunes poussins. Ainsi, l'effarouchement du faucon ne devient nécessaire qu'en cas de stationnement du faucon sur l'île. Ce séjour peut être consécutif à la capture et au dépeçage d'une proie ou lorsque le faucon utilise l'île comme reposoir. Avant d'intervenir, il convient donc de déterminer le plus précisément possible où est le faucon, depuis combien de temps il stationne sur l'île et ce qu'il fait. Un protocole précis a été testé en baie de Morlaix [2].

La distance de fuite du faucon étant assez importante, le simple fait d'approcher de l'île en bateau suffit généralement à provoquer son envol. Toutefois, lorsque la mer est basse, un débarquement sur l'estran peut être nécessaire. De la même manière, lorsque le faucon n'est pas visible depuis la mer, il peut être nécessaire de débarquer sur l'île. L'intervention prend fin immédiatement après l'envol du faucon, ce qui permet aux sternes de revenir se poser rapidement sur l'île. La principale limite de l'effarouchement est liée au fait que le gardiennage de l'île est généralement limité au créneau 9h00–18h00. Or, le faucon pèlerin peut venir chasser du lever du jour à la tombée de la nuit. Au printemps, la durée du jour étant de 16 à 18 heures, les moyens humains à notre disposition ne permettent pas actuellement d'assurer un gardiennage suffisamment efficace pour limiter l'impact du faucon. Les contraintes de marée et l'état de la mer ne permettent pas non plus d'être présent sur l'eau 7 jours sur 7 durant toute la durée du jour. En revanche, la présence sur l'île, sous l'affût durant près de 24 heures courant juin 2010 a permis de tester la réaction des sternes et du faucon à une présence humaine sur l'île. Lors de ce test, un faucon a attaqué sans succès la colonie de sternes à trois reprises : la première fois à 20h07, puis la seconde fois le lendemain à 6h40 et la troisième fois à 9h20. Les enseignements que l'on peut tirer de cette expérience sont les suivants :

- Dès que l'observateur disparaît sous l'affût, les sternes se reposent sur la colonie.
- À chaque attaque du faucon, c'est le comportement des sternes qui a permis de distinguer l'envol provoqué par la présence du faucon des nombreux envols pour raison inconnue qui rythmaient la colonie.
- Le fait de sortir de l'affût lors des attaques du faucon suffit à l'éloigner de l'île. Dès que l'observateur disparaît sous l'affût, les sternes reviennent se poser dans la colonie.
- L'observation depuis l'affût permet de recueillir de nombreuses informations inaccessibles en dehors de la colonie : repérage de sites occupés par les sternes de Dougall, contrôles d'oiseaux bagués, observations sur le régime alimentaire, la fréquence de nourrissage...

Discussion

Cette expérience encourageante a conduit Bretagne Vivante à envisager pour la saison prochaine une présence humaine sur l'île aux Dames au cours de la période sensible d'installation des sternes. Cette présence permettrait d'améliorer la connaissance sur les sternes et d'intervenir en cas de séjour prolongé du faucon sur l'île. Cette proposition requiert toutefois de mobiliser de nouveaux moyens humains pour assurer une veille continue sous forme de quart (à la manière des gardiens de phares) et nécessiterait

l'aménagement d'un abri-observatoire, intégré au site, permettant de séjourner sur l'île.

Cette proposition, suggérée de longue date par nos collègues de Bird Watch Ireland, semble être un compromis permettant à la fois d'assurer la tranquillité de la colonie de sternes de l'île aux Dames vis-à-vis du faucon pèlerin sans porter atteinte au prédateur. C'est à ce prix que l'objectif de conserver la sterne de Dougall en France demeure aujourd'hui réaliste.

Conclusion et perspectives

En 2010, en baie de Morlaix, seulement 11 ou 12 couples nicheurs ont mené 15 poussins jusqu'à l'envol. Les 70 à 80 couples cantonnés sur l'île en début de saison se sont dispersés suite aux attaques répétées de faucons pèlerins. Après quelques jours, une partie d'entre eux sont revenus s'installer sur l'île aux Dames tandis que 10 couples poussaient sur l'île de la Colombière en baie de Lancieux. Malgré la poursuite du déclin, à la fin du mois de juin, la sterne de Dougall était répartie entre trois sites avec 20 couples sur l'île aux Dames, 10 couples sur l'île de la Colombière et un couple sur l'île aux Moutons, installé dès le début de la saison, ce qui n'était plus arrivé depuis 1996. Ainsi, cette « redistribution des cartes » aboutissait à l'utilisation de trois sites par les sternes de Dougall en Bretagne et non plus un seul, ce qui en terme de conservation comporte moins de risque de disparition de l'espèce que lorsqu'elle est concentrée en un seul lieu. Le réseau de sites semblait fonctionner. Malheureusement, un mois plus tard, à l'heure du bilan, la situation n'est plus aussi réjouissante : seulement 11 ou 12 couples ont réussi à élever des poussins jusqu'à l'envol. Mais surtout, l'île de la Colombière, apparaît une fois encore comme un site de substitution peu sûr, les sternes caugek et les Dougall ayant déserté le site suite à la prédation par le faucon pèlerin et par un mammifère terrestre indéterminé. Force est donc de constater que l'île aux Dames, malgré la prédation intense exercée par le faucon pèlerin, est pour l'instant le seul et unique site où se reproduit encore avec succès une colonie de sterne de Dougall, de façon pérenne. L'île aux Dames reste attractive pour de nouveaux oiseaux comme le montre l'effectif présent en début de saison 2010, en nette augmentation par rapport à l'effectif de 2009. Cette augmentation est probablement étroitement liée à la croissance démographique de la colonie de Rockabill en Irlande d'où proviennent la majorité des oiseaux bagués contrôlés à l'île aux Dames. De plus, suite à la première vague d'abandon à l'île aux Dames, seul 10 couples se sont installés sur l'île de la Colombière, tandis que tout au long du mois de juin et jusqu'à mi-juillet, vingt à quarante sternes de Dougall ont fréquenté la baie de Morlaix et l'île aux Dames, sans toutefois parvenir à s'y reproduire, en raison de la constance des attaques de faucon pèlerin. L'île aux Dames apparaît donc comme le site le plus attractif pour l'espèce, sur l'ensemble du littoral breton. Pour toutes ces raisons, se pose la question de sécuriser ce site contre le dérangement occasionné par le faucon pèlerin afin de respecter l'objectif prioritaire de conservation de la sterne de Dougall inscrit à la directive « oiseaux ».

Cette question a été soumise au CSRPN afin de recueillir un avis extérieur et définir une ligne de conduite face aux interactions entre le faucon pèlerin et la sterne de Dougall, mais n'a pas reçu de réponse avant la fin du programme LIFE.

L'élimination du rat surmulot



Rattus norvegicus pris au piège.

Des populations de rat surmulot *Rattus norvegicus*, sont présentes sur un nombre important d'îles et d'îlots en Bretagne quelque soit le type d'îlot ou la distance au continent. La cohabitation avec les oiseaux marins nicheurs est illustrée dans la littérature par de nombreux cas de prédation sur les œufs ou les jeunes poussins. Le surmulot est, dans ce contexte, considéré comme une espèce exogène dont l'introduction par l'homme date vraisemblablement de moins de 500 ans (Pascal *et al.*, 1996). Le risque induit par la lutte contre ces populations de générer des troubles écologiques majeurs apparaît dérisoire au regard des dégâts qu'une abondante littérature lui attribue.

Intérêts

L'objectif premier lors d'une intervention pour limiter ou éradiquer une population de rat sur un îlot, où nichent des oiseaux marins comme des sternes, est d'améliorer la capacité d'accueil du site et donc de favoriser de meilleures conditions pour la reproduction et la production en jeunes.

Une telle intervention peut par ailleurs entraîner d'autres conséquences positives sur l'ensemble des peuplements présents sur l'île ou l'îlot. La littérature illustre ainsi abondamment l'effet positif de ces actions sur les communautés de passereaux nicheurs, de reptiles ou d'invertébrés...

Méthodologie

Il s'agit dans un premier temps d'envisager, selon le contexte local, la possibilité d'éradication, les contraintes liées au site (relief, végétation...) puis d'envisager la possible réinfestation du site (situation géographique, proximité du continent ou d'autres éléments insulaires...).

La partie opérationnelle de l'éradication est menée selon des protocoles établis par l'UMR Écologie et santé des écosystèmes de l'INRA de Rennes qui ont prouvé leur efficacité à de nombreuses reprises et dans de nombreuses situations.

Il est indispensable d'associer à cette action des suivis pré et post éradication sur les oiseaux marins mais aussi

les autres communautés (passereaux et reptiles par exemple) afin de mesurer réellement l'impact global engendré par la lutte.

Trois contraintes majeures sont à prendre en compte :

- Réduire au seuil le plus bas les impacts négatifs potentiels sur la faune non cible.
- Optimiser l'efficacité de la méthode de lutte pour limiter le nombre d'épisodes et leurs durées.
- Contrôler l'efficacité du processus de lutte.

Partie opérationnelle

Les recommandations et les techniques présentées ici sont directement inspirées ou adaptées du protocole établi par l'INRA.

L'action d'éradication peut se détailler en quatre phases :

- L'inventaire préalable
- La phase de piégeage :
 - Le piégeage mécanique
 - La lutte chimique
- Le déploiement du dispositif anti-réinfestation
- Le contrôle de la dératisation

L'inventaire préalable

Il permet d'effectuer un inventaire complet de la faune mammalienne présente et d'estimer la taille de population de l'espèce cible. Ces informations permettront de dimensionner l'intervention et d'établir le protocole définitif en tenant compte de la présence potentielle d'autres espèces de micromammifères sur le site. Il est réalisé au cours de cinq nuits de piégeage consécutives au minimum. Le nombre de pièges est variable mais il semble convenable de déployer au moins 20 % des stations envisagées pour la dératisation. Une station de piégeage est constituée de 2 pièges non vulnérants, une ratière type Manufrance et un piège INRA à micromammifères. L'emplacement des stations sur le terrain n'est pas normalisé mais plutôt défini pour être le plus capturant possible (proximité de coulées, crottières, terriers...). Il doit cependant être représentatif de l'ensemble de l'îlot et de ses habitats. Il peut être réalisé au cours de l'automne précédent la phase d'éradication (août à octobre). Les pièges doivent être relevés en fin de nuit pour minimiser l'impact sur les petits micromammifères (musaraignes...). En cas de découverte d'espèces autochtones de micromammifères, le protocole tel que présenté par la suite devra être fortement adapté à cette présence.

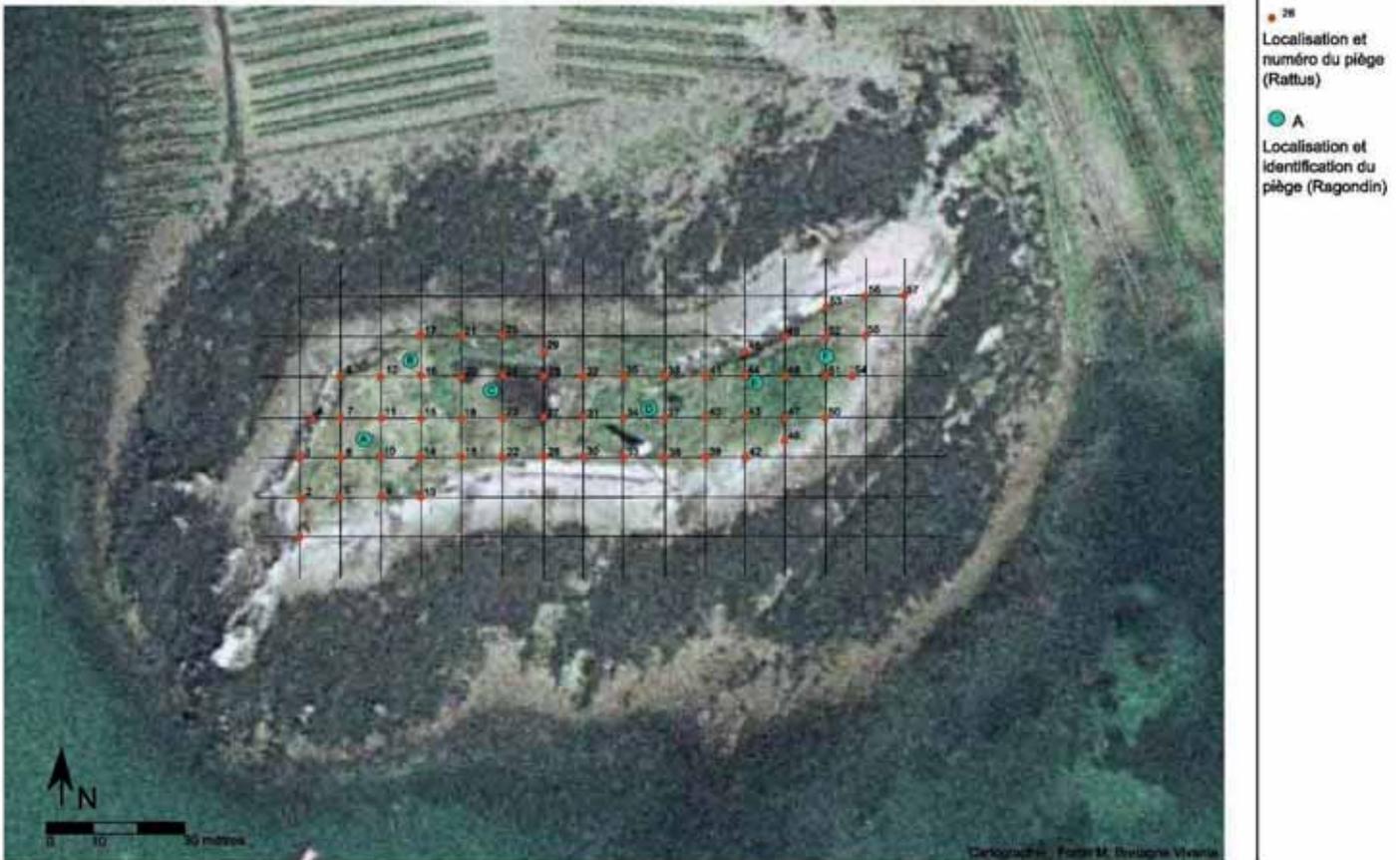
La phase de piégeage

Le site est équipé de stations de piégeage numérotées. Les stations comprennent une ratière type Manufrance et un tube PVC destiné à accueillir dans un second temps les appâts toxiques. Les ratières sont appâtées à l'aide d'un mélange contenant des flocons d'avoine, du beurre de cacahuète et de l'huile de sardine. Les stations sont disposées selon un maillage orthogonal permettant d'obtenir une distance de 30 m au maximum entre chaque station. Pour des îlots de petites tailles, il est possible de diminuer cette distance et donc d'augmenter le nombre de stations [1]. Il est nécessaire de respecter au mieux

LIFE Dougall, îlot de Veزيد Vihan

Dératisation / localisation des stations de piégeage

2007



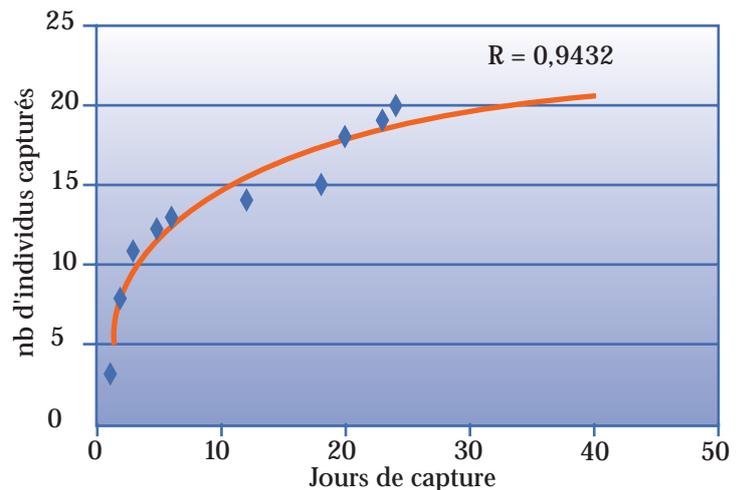
[1] Détail du maillage et localisation des stations de piégeages appliqués à l'îlot du Petit Veizit. La taille de la maille est de 8 mètres.

cette situation y compris dans les zones de forts reliefs ou de végétation dense quitte à y créer des petits layons. La période la plus propice est la fin d'hiver (faible abondance alimentaire et absence de la majorité des oiseaux nicheurs) soit de février à mars. La durée de cette phase est estimée en moyenne à un mois.

- Le piégeage mécanique

C'est la partie la plus longue et exigeante de l'éradication. Elle nécessite une visite quotidienne des pièges. L'objectif est d'éliminer la plus grande partie de la population (plus des trois quarts) et ainsi éviter au maximum l'usage des produits chimiques et leurs diffusions au cours de la seconde phase. Les rats sont capturés à l'aide de cage-piège. Il faut alors procéder à la mise à mort. Au cours de cette phase, les courbes de cinétique de capture doivent être renseignées de manière quotidienne. La courbe des captures cumulées [2] est décrite théoriquement par une fonction $y = \log x$. Lorsque le plateau de la courbe est atteint, la majorité de la population a été capturée par le piégeage mécanique et la phase de lutte chimique peut commencer.

La durée de cette première phase est fonction de plusieurs paramètres notamment la saison de capture, la taille de la population, la disponibilité alimentaire...



[2] Courbe de captures cumulées sur l'îlot du Petit Veizit lors de la dératisation en 2007.

- La lutte chimique

La seconde partie de l'éradication nécessite l'activation des pièges chimiques. Le grain empoisonné ou l'appât toxique est disposé dans les tubes en PVC. Pendant toute cette partie les cages-pièges restent ouvertes et sont suivies comme précédemment. L'ensemble des stations est relevé quotidiennement et l'on évalue la consommation de produit toxique en fonction des volumes de grain encore en place. Une attention particulière est portée à la recherche de cadavres sur l'îlot afin d'exporter au maximum les cadavres de rats ayant consommé les appâts.

Le contrôle est maintenu une semaine entière après la découverte des derniers indices (consommation de blé ou découverte de cadavre) ou la capture du dernier individu.

Le déploiement du dispositif anti-réinfestation

Après le démontage complet des stations de piégeage, un dispositif anti-réinfestation est mis en place. Il est installé de manière pérenne et nécessite une visite de contrôle au moins 4 à 6 fois par an. Ce dispositif est constitué d'un nombre variable de boîtes anti-débarquant (globalement fonction de la configuration du site). Ces boîtes sont constituées de deux entrées permettant d'accéder via un cheminement en labyrinthe à de l'appât toxique, ces boîtes à chicanes garantissent ainsi la sélectivité du piège. La visite de routine permettra d'identifier des traces de consommation ainsi que de renouveler l'appât qui sera choisi selon sa rémanence. Si le contrôle s'avère positif, il faut au plus tôt organiser une nouvelle opération d'éradication. [À noter que sur certains îlots comme l'île aux Dames, la présence de quelques indices avant l'hiver peut ne pas nécessiter d'intervention, les boîtes anti-débarquant étant suffisantes pour éliminer durant l'hiver les quelques individus présents.]

Le contrôle de la dératisation

Un an après la phase d'éradication, il est nécessaire d'organiser un contrôle afin de s'assurer de la réussite de l'opération. Entre temps, il est nécessaire d'être attentif, à chaque débarquement sur le site, aux indices potentiels de présence. La station de piégeage physique pourra être déployée à l'instar de celle de la phase d'inventaire et la durée de capture doit être d'au moins une semaine. Il est préférable d'organiser ce contrôle à une période de faible abondance alimentaire pour les rats afin d'augmenter l'attractivité des cages pièges. Selon le résultat obtenu, il est possible de conclure à un succès ou de redéployer la phase de piégeage.

Études d'incidences de la dératisation

Il est nécessaire de mettre en place des suivis destinés à mesurer l'impact réel de la dératisation sur les autres populations animales.

Si l'objectif est prioritairement de favoriser les oiseaux marins, il faut avant et après l'intervention, mesurer différents facteurs de la vie de la colonie comme la taille de la population nicheuse, estimation de la production, description des causes d'échecs, quantification des actions de prédation (sur adulte, œufs, poussins...).

Pour l'ensemble de ces investigations, il est nécessaire de suivre les protocoles habituellement utilisés pour les suivis coordonnés par l'Observatoire régional des oiseaux marins.

D'autres études peuvent être menées en parallèle dans le but d'estimer l'impact de la dératisation sur les autres communautés. Elles se basent principalement sur l'évaluation de l'abondance des populations présentes selon des protocoles spécifiques à chaque espèce ou communauté. Les études doivent comprendre un point zéro avant le début de l'intervention et des investigations répétées au cours de plusieurs années après l'éradication.

Organisation de l'opération et collaboration

Il semble important, afin de préparer au mieux une telle action, d'effectuer une revue complète de la bibliographie disponible. Il est par ailleurs souhaitable de se rapprocher d'acteurs ayant une bonne expérience en la matière pour des conseils, de l'expertise voire des collaborations.

Résultats obtenus dans le cadre du LIFE,

cas du Petit Veizit

La dératisation du Petit Veizit a été réalisée au cours du programme LIFE. L'inventaire préliminaire, réalisé en novembre 2006 a permis de conclure à la présence permanente du rat surmulot. Le ragondin est présent de manière épisodique sur le site. Aucune autre espèce n'a été détectée. La phase d'éradication a été menée au printemps suivant soit entre mars et avril. Au total, 23 rats ont été capturés ou retrouvés morts. La cinétique de capture est un peu éloignée de la théorie décrite ci-dessus et l'opération a duré près de 2 mois. Les phases de contrôles réalisées en 2008 et en 2010 ont permis de conclure au succès de l'éradication et à l'absence de réinfestation. La présence proche de l'île du Grand Veizit, uniquement séparée du Petit Veizit à grande marée par un étroit chenal et des vasières reste la menace principale pour une réinfestation. Les observations réalisées en 2006 avaient cependant permis de conclure à une faible densité de présence sur cet îlot, minimisant ainsi les risques d'exportation.

Perspectives

Une veille attentive sera maintenue sur le Petit Veizit dans le cadre de contrats Natura 2000 avec le maintien des postes d'appâtage permanents, une attention systématique à chaque débarquement est dirigée sur la recherche d'indices de présence et une vérification par piégeage sur une périodicité de 5 ans. Pour le golfe du Morbihan, il est souhaitable de reproduire cette expérience au moins pour les petits îlots non habités et déconnectés du continent. Ces actions pourront être menées dès 2011 dans le cadre de contrats Natura 2000 pour la restauration d'habitats à oiseaux marins sur les îlots et ceci en parallèle aux actions de lutte contre le ragondin ou le vison d'Amérique. Enfin, à l'échelle de la Bretagne, la protection et la pérennité des populations de sternes et, plus largement des oiseaux marins, passent par le maintien ou la restauration d'un réseau fonctionnel de sites incluant les îles et îlots. Selon leur configuration et l'opportunité pour ces sites d'y être intégrés, la mise en place d'opéra-

tions de dératisation sur les îlots semble être un préalable à toutes les actions de restauration ou de conservation qu'il sera nécessaire de développer.

Liste des moyens matériels nécessaires

Le dimensionnement pris en référence ici est celui du Petit Veizit, îlot de 0,5 ha (la taille réduite de l'îlot permet de renforcer la densité en piège par rapport aux recommandations classiques sans augmenter de manière conséquente les investissements ni en temps ni en matériel).

Navigation :

- Un bateau et son armement complet
- Un pilote

Matériel de piégeage :

- 57 ratières Manufrance, 15 pièges INRA, 57 tubes PVC.
- Appâts : beurre de cacahuète, flocon d'avoine, boîte de sardine à l'huile.
- Appât toxique : grain empoisonné type avoine enrobé de bromadiolone (10 kg) et bloc-appât en sachet (90 unités).

Petit matériel, outillage :

- Pince, tenaille, tournevis, marqueur indélébile, fil de fer
- Matériel de manipulation et prélèvement : gants en cuir, gants en latex, sacs de congélation, marqueur indélébile

Autres :

- Carte de disposition des pièges

Temps de travail :

- Variable en fonction de la configuration du site, ici le site a pu être couvert seul et l'îlot est situé dans un bas-



sin de navigation abrité, le pilote et le piégeur étaient la même personne soit 40 demi-journées

- Dans d'autres situations, prévoir au moins 2 personnes * 0.5 jours de travail * durée de l'intervention

Réglementation et recommandations :

- Autorisation du/des propriétaires ou de l'affectataire du site
- Déclaration en mairie y compris de l'usage d'appâts toxiques (non réglementaire pour le rat surmulot mais conseillée)
- Affichage de l'opération en cours sur site (non réglementaire pour le rat surmulot mais conseillé)
- Détention d'un agrément de piégeur (non réglementaire pour le rat surmulot mais conseillée)
- Vaccination à jour contre la leptospirose (prise en charge intégrale par l'employeur).

La lutte contre le renard roux



Techniques employées dans le cas de la réserve ornithologique de la Colombière

L'îlot de la Colombière était autrefois utilisé pour l'extraction du granite. Un cordon de galets artificiel, mis en place par les carriers pour faciliter leurs passages, permet désormais la fréquentation de l'île par le renard roux lors des marées basses de vives-eaux.

L'île de la Colombière étant trop petite (environ 80 m sur 12 m) et disposant de peu de substrat sur le socle granitique, le renard roux ne peut s'installer durablement sur l'île. Sa présence est due à sa divagation sur l'estran. Les renards installés sur l'île des Hébihens y trouvent en partie leur nourriture tout au long de l'année. En effet, durant l'hiver 2009-2010, un renard a été pris à un hameçon sur une ligne de fond. En période de reproduction des sternes, l'île de la Colombière devient attractive pour le nourrissage puis l'apprentissage des techniques de chasse par les jeunes.

État des lieux

Suite à deux années d'échec de reproduction sur l'île, notamment dû à la prédation par le renard roux, il a paru important de tenter de réguler la population de renard. Ainsi en 2009, au minimum sept renards fréquentaient l'estran. Deux d'entre eux ont accédé à l'île par le cordon lors de la saison 2009, entraînant l'abandon du site par les sternes.

Matériel et méthodes

En 2010, deux techniques ont été employées pour contrôler la prédation par le renard lors de la période de reproduction des sternes :

- 1 - le piégeage préventif sur l'île des Hébihens
- 2 - le gardiennage de nuit lors des marées de vives-eaux

1 - Le piégeage préventif sur l'île des Hébihens

Le piégeage est une pratique qui nécessite une formation préalable dispensée par un organisme habilité par le préfet de département (Fédération départementale de chasse). À l'issue de la formation, un numéro d'agrément est délivré par le préfet. L'agrément a une valeur nationale.

En raison de sa grande fréquentation, il n'a pas été possible de mettre en place du piégeage sur la pointe du Chevet à Saint-Jacut-de-la-Mer. Le piégeage s'est donc concentré sur l'île des Hébihens avec l'autorisation écrite des propriétaires des terrains. Les propriétaires mettant à disposition un sen-

tier du nord au sud pour le cheminement des piétons, un affichage par pancartes signalant le piégeage a été mis en place sur le sentier.

Au préalable, il est nécessaire de déposer en mairie une déclaration de piégeage. Elle doit être signée par le maire. L'original est conservé par le piégeur, un exemplaire doit être affiché en mairie tout le temps que dure l'opération, un exemplaire doit être transmis à la Fédération départementale des chasseurs des Côtes-d'Armor et un autre à la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM).

La mise en évidence des traces de renard a été facilitée par la présence de la neige en début de saison, permettant ainsi de cibler, en accord avec les propriétaires, les zones à piéger.

Trois techniques ont été utilisées afin d'optimiser les chances de captures de renard. Les contraintes étant différentes en fonction des techniques employées, les zones d'utilisation de chacune dépendent de l'ouverture du milieu.

Le piégeage du renard roux

Où ?

- sur l'île des Hébihens
- dans les coulées de passage de renard
- en sortie de gueule de terrier
- sur une zone défrichée à proximité d'un terrier
- en sortie de bosquets de lande

Quand ?

La période la plus propice pour le piégeage est le mois de janvier et celui de février. Il s'agit des deux mois d'intense activité pour la reproduction. Les mâles se déplacent beaucoup à la recherche de partenaires tandis que les femelles recherchent des terriers pour la gestation et la mise bas.

Comment ?

Le piégeage se fait au moyen de collets à arrêtoirs homologués, de pièges à lacet dit « piège Belisle » ainsi que d'une cage piège à trois compartiments.

Les pièges sont disposés sur les passages potentiels du renard, ainsi que dans une zone de lande, à proximité d'un terrier fréquenté par des renards, ouverte par un propriétaire pratiquant la chasse sur ses terrains. Un affichage sur site doit signaler l'action en cours afin d'éviter des dégradations possibles du matériel occasionnées par une incompréhension du public (braconnage).

- **Les collets à arrêtoir** : pièges de troisième catégorie [1]

Ils doivent être homologués.

Ils doivent être relevés tous les matins dans les deux heures qui suivent le lever du soleil.

Ils doivent être placés de manière à ce que la partie basse du collet soit à au moins 18 cm et à au plus 22 cm afin d'assurer le piégeage sélectif du renard.

- **Les pièges à lacet « Belisle »** : pièges de quatrième catégorie

Ils doivent être homologués.

Ils doivent être relevés tous les matins dans les deux heures qui suivent le lever du soleil.

La technique employée est celle du charnier [2]. Un coffrage en bois est mis en place sur une placette de sable préalablement retournée afin de voir les empreintes de renard au cas où il fréquenterait le dispositif. Le coffrage dispose de deux entrées latérales et d'une trappe sur le dessus pour l'alimentation en appâts carnés.

Le charnier est alimenté jusqu'à ce qu'il soit fréquenté trois jours de suite afin de diminuer la vigilance du renard. À chaque passage de celui-ci, le sol est de nouveau retourné et le charnier est alimenté en viande.

Les pièges sont ensuite placés aux entrées du charnier. On creuse un trou dans le sable pour enterrer le piège. Il faut bien prendre la précaution de permettre à la palette de s'abaisser pour que le piège se détende. Il faut aussi le « charger » légèrement avec le matériau de camouflage.

- **La cage piège à trois compartiments** : pièges de première catégorie [3]

Ils n'ont pas besoin d'être homologués.

Ils doivent être relevés tous les matins entre le lever du soleil et 12h.

La cage étant volumineuse, il a fallu la placer en limite de lande afin de la camoufler au mieux. Attention en camouflant de ne pas entraver le mécanisme de fermeture. Une poule vivante sert d'appât. Elle est enfermée dans le compartiment central de manière à ne pas être en contact direct avec un potentiel prédateur. Elle est nourrie tous les jours avec du grain et de l'eau est mise à disposition de l'animal. Il est préférable d'installer des dispositifs de distribution de l'eau et de la nourriture. Les portes tombantes des deux compartiments destinés au piégeage étant suffisamment visibles aux jumelles, cela permet d'espacer les visites limitant ainsi l'odeur du piègeur à proximité de la cage.

En cas de capture de renard, ce dernier doit être mis à mort à l'aide d'une arme à feu (dans le cas d'un piègeur ne possédant pas le permis de chasser, celle-ci ne doit pas être soumise à déclaration ou autorisation). Elle doit être

transportée sous étui jusqu'au piège, sortie de son étui, chargée, utilisée et remplacée dans son étui immédiatement. L'approvisionnement en cartouche doit être effectué par une personne possédant un permis de chasser en cours de validité. Au besoin, il faut prendre contact avec les gardes de l'ONCFS pour les piègeurs non chasseurs.

Remarques

1 - Il est important de porter des gants en permanence (durant le transport des cages, la manipulation des collets et pièges à lacets, l'appâtage...) afin de limiter les imprégnations d'odeur humaine sur les pièges.

2 - Il faut apposer le numéro d'agrément du piègeur sur chacun des dispositifs de piégeage.

3 - Les collets et les lacets sont badigeonnés avec un mélange mi-terre et mi-œuf à l'aide d'un pinceau pour faire disparaître les odeurs de métal neuf, l'idéal étant de prélever un peu de terre des zones piégées.

4 - Les collets et lacets sont fixés à la végétation alentour à l'aide de fil de fer prolongé par 1 m de chaîne. Le point de fixation doit être suffisamment solide pour résister aux secousses de l'animal cherchant à se libérer. Un émerillon doit être mis entre la chaîne et le collet ou le lacet.

Formation

Elle est dispensée par une fédération départementale ou interdépartementale de chasse, l'ONCFS ou tout autre organisme habilité à cet effet par le préfet du département.

La durée de la formation est de 16 heures.

Moyen humain et temps nécessaire au piégeage

Les captures peuvent être effectuées par une seule personne. Celle-ci est mobilisée 3 h/j en moyenne. Un temps de 2 h entre le lever et 2 h après le lever du soleil doit être compté pour la relève des pièges plus 1 h de trajet aller-retour.

En fin de saison cynégétique, un compte rendu des espèces piégées doit être envoyé par chaque piègeur à la Direction départementale des territoires et de la mer.

2 - Le gardiennage de nuit lors des marées de vives-eaux

Suite aux problèmes de prédation de 2008, puis 2009, la mise en place d'un gardiennage nocturne lors des marées basses de vives-eaux s'est avérée nécessaire.

Matériel	Prix indicatif	Où commander ?
Collets à arrêtoir	1,50 €	Fédération départementale des chasseurs d'Ille-et-Vilaine (35)
Pièges Belisle	30 € environ	Ets. Gallier
Lacets pour pièges Belisle	1,20 €	Fédération départementale des chasseurs d'Ille-et-Vilaine (35)
Cage piège à trois compartiments	emprunt au CG 22	(Ets. Gallier)
Émerillons	6,5 €	Jardinerie
Chaîne	récupération	(Magasin d'accastillage bateau)
Fil de fer	récupération	(Jardinerie)
Bois pour le coffrage du charnier	récupération	(Jardinerie)
Une poule	5 €	fermier
Grain pour alimentation de la volaille	5 € les 10kg	Jardinerie
Gants en cuir	9 €	Jardinerie
Arme à feu	emprunt à l'ONCFS	(Armurerie)
Cartouches	emprunt à l'ONCFS	(Armurerie)

Matériel nécessaire au piégeage du renard.

[2] Le coffrage du charnier avant le camouflage.



Baptiste Sinot

[1] Un collet à arrêtoir en sortie de roncier (au centre du cercle).



Gildas Monnier

[3] La cage piège à trois compartiments armée.



Piègage du renard sur l'île des Hébihens, saison 2010

Emplacement des collets à arrêtoir
date de la capture

- aucune
- 21/01/2010

Emplacement des autres pièges
type de piège

- ★ Charnier avec 3 pièges belisle à lacet
- cage piège 3 compartiments

Où ?

Sur le cordon de galets permettant le passage sur l'île de la Colombière lors des grandes marées basses.

Quand ?

- Pendant la période de nidification des sternes
- De nuit
- À partir de 1,85 m au dessus du 0 des cartes marines.

Comment ?

À pied, muni d'une lampe frontale et d'un spot plus puissant.

On arrive sur le cordon environ 1h/1h30 avant le découvrément théorique du cordon de galets.

On accompagne la descente en restant sur le cordon si possible lumière éteinte. De temps en temps, on balaye l'estran à l'aide du spot afin de noter les présences de renards. Leurs yeux réverbèrent la lumière en deux points rouge-orangé.

On accompagne ensuite la remontée de l'eau jusqu'à une demi-heure après le recouvrement du cordon.

Matériel technique

- Lampe frontale
- Spot puissant
- Annuaire des marées
- Téléphone portable en cas de problème

Moyen humain

Pour des raisons de sécurité, un minimum de deux personnes est recommandé.

Temps nécessaire

Variable en temps en fonction des marées, en moyenne 3 h, 3 à 6 nuits par mois de mai à août

Remarque :

Une bonne connaissance de l'estran et des roches est recommandée, pour cela, il est nécessaire de bien connaître la zone de jour avant de s'aventurer la nuit. Il peut arriver en effet que la nuit soit très sombre et que la brume se lève de concert.

Résultats

Pour un total de 62 nuits piégées, équivalent à 1 268 nuits/piège, seul un renard a été capturé le 21 janvier 2010 à l'aide d'un collet à arrêtoir. Cependant, des collets étaient régulièrement détendus montrant la présence d'autres animaux, comme le lapin de garenne présent sur l'île.

La capture d'un mâle en janvier 2010, d'âge estimé à 2 ans en pleine période du rut, a certainement contribué à la baisse momentanée de fréquentation de l'île par les renards. Cette diminution a été remarquée par l'absence de fèces de renard sur des zones auparavant occupées. L'hypothèse mise en avant serait que les femelles se seraient reportées sur le continent pour se reproduire avant de revenir probablement occuper les zones favorables de l'île. Cette hypothèse semble confirmée par l'observation la nuit du 11 au 12 juillet d'une femelle et de 5 jeunes sur l'estran en direction de l'île des Hébihens lors de la remontée de la mer.

Le gardiennage nocturne a été efficace puisqu'en 2010, aucune prédation par le renard n'a eu lieu sur la colonie de sternes. Il semblerait qu'un minimum de 4 adultes et 5 jeunes aient fréquenté l'estran. Enfin, la nuit du 14 au 15 juillet, un renard est venu sur le cordon de galet 10 min avant le découvrément de celui-ci. Il s'est approché du gardien à 15-20 m.

Conclusion et perspectives

Le piégeage s'est révélé peu efficace (une capture en 2 mois en 2010), contrairement au gardiennage de nuit qui a confirmé que les renards essayaient de passer mais les en a empêchés. Il est donc absolument nécessaire de maintenir le gardiennage nocturne pour maintenir une colonie de sternes sur l'îlot de la Colombière.

La lutte contre le vison d'Amérique

Le vison d'Amérique *Neovison vison* (anciennement *Mustela vison*) est une espèce introduite en France pour sa fourrure (Léger & Ruet, 2005 ; Pascal *et al.*, 2006 ; Bifolchi, 2007). Échappé des élevages, il est devenu, depuis le début des années 1990, la principale menace pour la conservation de la sterne de Dougall sur l'île aux Dames en baie de Morlaix.

État des lieux

L'impact du vison sur les sternes en baie de Morlaix

Le premier cas de prédation par le vison d'Amérique sur la colonie de sternes de l'île aux Dames date de 1991 (SEPNB, 1991 ; Le Nevé, 2005 ; Jacob & Capoulade *in* Capoulade *et al.*, 2010). Du fait de sa nidification semi-hypogée, la sterne de Dougall est particulièrement vulnérable face aux attaques nocturnes de vison [1]. L'impact du vison sur les Dougall dépend de la date de la prédation. L'impact est maximal lorsque la prédation intervient alors que la majorité des adultes couvent et qu'il n'y a pas encore de poussins de sternes caugek. Cette période s'étale de fin mai à mi-juin. Lorsque la prédation est intervenue fin juillet les poussins non volants de sternes caugek ont été la cible privilégiée du vison, ceux-ci étant beaucoup plus abondants que les sternes de Dougall qui sont alors moins atteintes. Toutefois, en 2008, 15 sternes de Dougall adultes furent tuées par le vison lors d'une seconde attaque intervenue à la mi-juillet : suite à une première attaque du vison début juin, des oiseaux avaient effectué une ponte de remplacement en bordure est de l'île, à partir de la mi-juin ; ils

furent les premières proies rencontrées par le vison lors de la seconde attaque, avant que celui-ci ne tue aussi des poussins de sternes caugek. Ainsi à trois reprises en 1991, 1997 et 2008, environ 30 % des adultes reproducteurs de sterne de Dougall de France métropolitaine ont été tués par le vison.

Matériel et méthode

Dès 1992, une fois le prédateur identifié, le piégeage fut organisé, dans un premier temps sur l'île aux Dames, puis étendu aux îlots intermédiaires entre le continent et l'île aux Dames (île de sable). À partir de l'hiver 2006/2007, dans le cadre du programme LIFE, le piégeage a été étendu à la fois dans l'espace (île Louët, île Stérec et littoral de la baie de Morlaix de Port Blanc, Plougasnou à l'île Callot, Carantec) et dans le temps (piégeage en fin d'hiver/ début de printemps correspondant à la période de rut).

Démarches réglementaires et administratives

L'agrément de piégeur n'est pas obligatoire pour l'utilisation des pièges de première catégorie. En revanche, il est fortement conseillé de le passer afin de recevoir le minimum d'informations techniques et réglementaires concernant le piégeage. Cet agrément n'est pas un examen. Il est délivré à toutes les personnes ayant suivi la formation de piégeur agréé (16 heures soit 2 journées) organisée chaque année par les fédérations départementales des chasseurs.

Avant chaque campagne, une déclaration de piégeage doit être effectuée dans la mairie de la commune concernée. Elle précise les coordonnées du piégeur, son numéro

Année	Date	Nb. de couple de sterne de Dougall nicheurs	Impact sur la sterne de Dougall	% de la population française de sterne de Dougall détruit	Autres espèces touchées
1991	Début juin	90	54 adultes	30 %	Sterne pierregarin : 18 adultes
1996	22/23 juillet	108	1 adulte, 2 juvéniles		Sterne pierregarin : 20 juvéniles, 1 adulte Sterne caugek : 50 juvéniles Huitrier Pie : 2 adultes Macareux Moine : 2 adultes Cormorans huppés, goélands argentés, tourneperre à collier
1997	Hiver 1996/97 puis début juin 1997	100	45 adultes	25 %	1 macareux moine, 1 aigrette garzette, 2 tourneperres, 4 goélands argentés, 2 goélands brun, 12 cormorans huppés, 1 bernache cravant, 1 barge à queue noire, 4 courlis cendrés, 6 courlis corlieux, 2 chevaliers gambettes, 16 sternes caugek (adultes), 23 pierregarin (adultes), bruants des neiges, verdiers d'Europe, pipit farlouse, roitelet sp., bécasseau violet, pluvier doré, pouillot véloce 159 cadavres d'oiseaux ont été trouvés sur les îles Ricard, Dames et Beclém.
1998	De novembre 1997 à mars 1998	68			Nombreux oiseaux (sans plus de précisions)
2002	Fin mars/début avril	75			9 oiseaux : 3 cormorans huppés, 1 tourneperre à collier, 2 goélands argentés, 2 goélands bruns, 1 huitrier pie
2006		2			3 sternes caugek
2008	10/11 juin 15/16 juillet	57	37 adultes 7 poussins	32 %	15 sternes caugek (11 adultes, 4 poussins - minimum) 8 sternes pierregarin

[1] Impact du vison d'Amérique sur les sternes de Dougall et autres espèces en baie de Morlaix.

d'agrément, la raison du piégeage, le type et le nombre de pièges utilisés ainsi que le lieu et les dates de la campagne de piégeage. Cette déclaration signée du maire est établie en quatre exemplaires et transmise par la mairie : une pour affichage en mairie, une à la DDTM (Direction départementale des territoires et de la mer), une à la fédération départementale des chasseurs, une au piéteur.

Un bilan de la saison de piégeage est adressé par le piéteur à la DDTM chaque année courant juillet. Une année de piégeage s'étale de début juillet à la fin juin de l'année suivante.

Les pièges

Les pièges utilisés pour la capture des visons sont des pièges de première catégorie. Ils sont non vulnérants, ce qui permet de relâcher toutes les espèces non-cibles capturées fortuitement.

Les deux types de pièges utilisés : [2] les pièges métalliques s'oxydent rapidement en bord de mer : la porte et la palette de déclenchement ont été remplacées par des éléments en plastique et du fil inoxydable. [3] les cages à ragondins conviennent (80x27x27 cm) mais, plus encombrantes, elles sont lourdes à transporter et plus difficiles à dissimuler.

Il est recommandé de marquer les pièges et notamment d'y faire figurer le numéro d'agrément du piéteur. Dans le cadre du programme LIFE, les pièges étant disposés sur le domaine public [4], un écriteau précise l'objectif du piégeage et un contact téléphonique.

Emplacement et mise en place des pièges

Les pièges sont disposés le long du littoral de la baie de Morlaix et sur les îlots, préférentiellement sur les pointes rocheuses et à l'embouchure des ruisseaux. L'ensemble des captures a été réalisé dans les pièges situés sur les pointes



[2] Piège métallique.

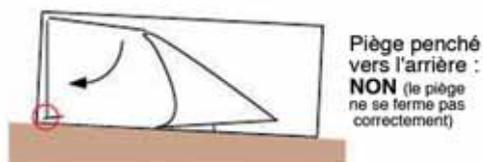
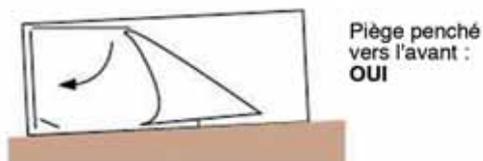
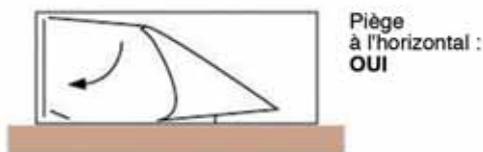


[3] Cage à ragondin.



[4] Identification des pièges.

Attention à la pente du sol !



Fonctionnement et précaution d'emploi d'un piège à vison.



[5] Camouflage sur un estran rocheux.



[6] Camouflage en haut d'estran rocheux.



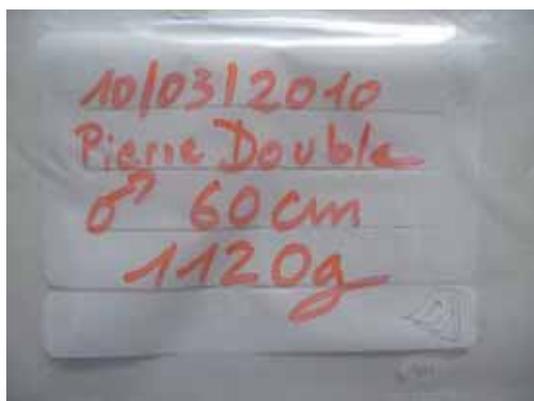
[7] L'intérieur d'un piège avec le filtre à cigarette imbibé d'extrait de glande de vison (au centre du cercle jaune).

Dans la musette du piégeur :

- une paire de gants
- des filtres à cigarette
- du fil de fer
- une pince coupante
- de l'extrait de glande de vison
- une cordelette
- un peson (< 2,5 kg)
- un mètre
- des sacs « ziplock »
- le bordereau,
- la déclaration de piégeage,
- l'agrément de piégeur,
- la carte de localisation des pièges.
- un stylo, un feutre indélébile



Les visons capturés ont été conservés au congélateur notamment pour alimenter les travaux de recherche effectués dans le cadre de la thèse d'Aline Bifolchi sur le vison d'Amérique en Bretagne puis pour utilisation des glandes odoriférantes.



rocheuses, et étonnement, aucune aux embouchures des ruisseaux. Les pièges doivent être soigneusement camouflés [5] [6], d'une part pour éviter qu'ils ne soient fermés, endommagés ou volés par les usagers du littoral et d'autre part, afin de créer un « terrier artificiel » a priori plus attractif pour le vison qu'une simple cage posée au sol. En bord de mer, il est assez facile de dissimuler les pièges sous de petits cairns de pierres sèches confectionnés avec les galets trouvés sur place. Il faut bien veiller à ce que les pierres n'entravent pas le dispositif de déclenchement du piège ni le système anti-retour permettant de verrouiller la trappe.

Les appâts

Les cages pièges peuvent être appâtées avec du poisson : têtes de truites d'élevage récupérées gratuitement dans un atelier de conditionnement de poisson et conservées au congélateur ou dans la saumure (durée de conservation plus longue), sardines à l'huile en boîte. Dans ce cas, la boîte est simplement ouverte et déposée au fond du piège ce qui permet une meilleure conservation de l'appât. Des traînées d'huile sont répandues à l'entrée du piège. Du hareng mariné a aussi été utilisé. Ces appâts doivent être régulièrement remplacés car ils sont rapidement dégradés ou consommés par les invertébrés (forficules, cloportes, fourmis...).

À partir de 2009, suite au conseil des piégeurs écossais, de l'extrait de glandes odoriférantes de vison a été utilisé en lieu et place des appâts alimentaires. En effet, il a été montré que ce type d'appât était plus efficace que les appâts alimentaires (Roy et al., 2006). De l'extrait de glande de vison est vendu aux États-Unis (http://www.kishelscents.com/COMERSUS/store/comersus_viewitem.asp?idProduct=3272). À défaut, il est possible de prélever cet extrait par pression latérale des glandes odoriférantes situées de part et d'autres de l'anus sur un cadavre frais ou conservé au congélateur. Un filtre à cigarette monté sur un crochet en fil de fer est trempé dans l'extrait puis suspendu au fond du piège [7]. Très peu d'extrait doit être utilisé pour enduire le filtre à cigarette afin d'éviter que l'intégralité du message olfactif soit délivré avant que le vison ne soit entré dans le piège (Iain Macleod, comm. pers.).

Relève des pièges

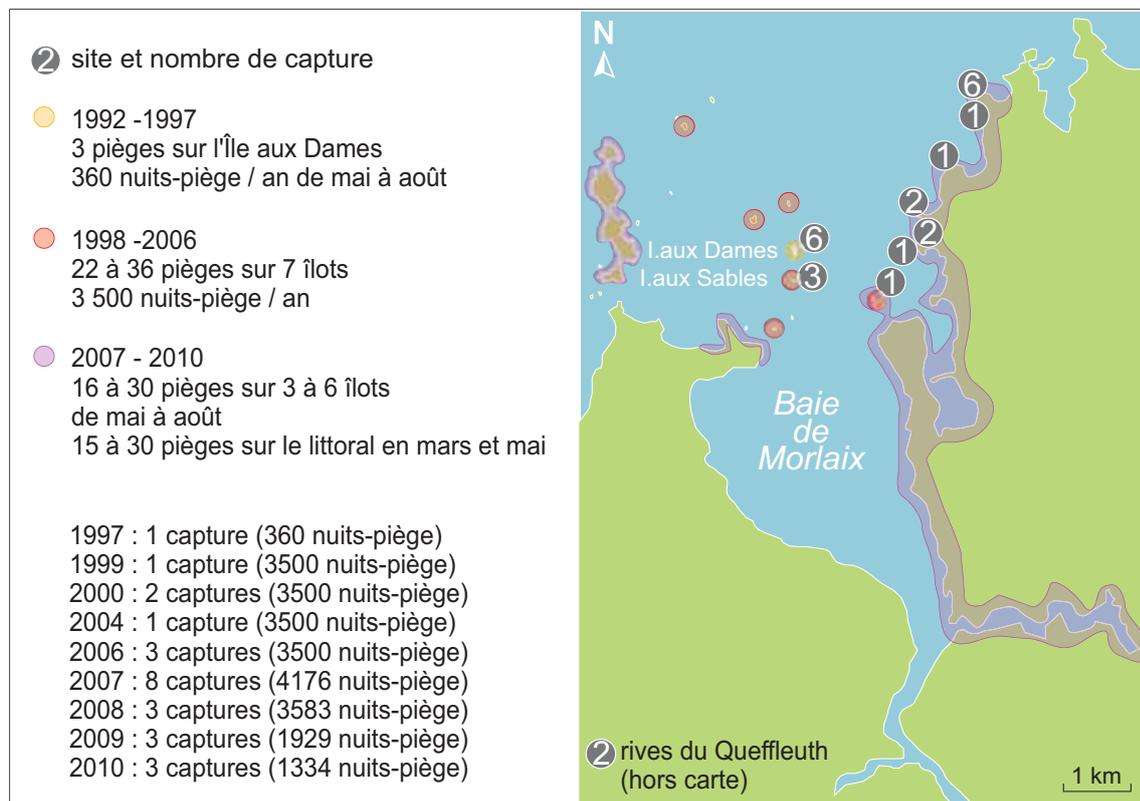
La relève des pièges de première catégorie doit être effectuée quotidiennement avant midi. Les pièges disposés sur les îlots [8] sont relevés visuellement aux jumelles depuis le bateau de gardiennage ou à l'aide de la caméra de vidéosurveillance, afin d'éviter tout dérangement des oiseaux nicheurs. La porte du piège peut être peinte d'une couleur vive pour permettre de repérer plus facilement à distance si le piège est fermé.

Un bordereau de relève peut être utilisé afin de répertorier jour après jour les différents événements survenant au cours de la campagne de piégeage : fermeture intempestive du piège (vent, réglage trop sensible, fermeture volontaire par un tiers, capture d'espèces non-cible), disparition de l'appât... et bien sûr les captures de vison ! Ce bordereau permet en outre d'enregistrer précisément le nombre de nuits-piège effectives réalisées au fil de la saison.

Mise à mort

La mise à mort des visons piégés doit se faire « rapidement et sans souffrance ». La mise à mort par utilisation d'une arme à feu est possible. Certains piégeurs préconisent de transférer le vison capturé dans un sac de toile de jute et de l'achever à coup de bâton. Dans notre cas, le piégeage s'effectuant toujours sur le littoral, c'est la noyade par immersion de la cage qui a été utilisée pour

la mise à mort des visons. Il convient de bloquer le dispositif anti-retour qui évite l'ouverture de la cage afin d'éliminer tout risque d'ouverture intempestive lors de l'immersion. Cette méthode n'est certes pas la plus rapide mais c'est la moins risquée (morsure, échappée). Le piège peut être muni d'une cordelette pour faciliter sa récupération au fond de l'eau.



Date	Lieu	Commune	Sexe	Masse (g)	Taille (cm)
08/02/07	Pointe d'Annalouesten	Plougasnou	F	600	55
13/02/07	Pointe d'Annalouesten	Plougasnou	M	1350	72
14/02/07	Pointe de Saint-Samson	Plougasnou	F	620	58
14/02/07	Pointe d'Annalouesten	Plougasnou	M	1500	75
09/03/07	Pointe de Pierre Double	Plougasnou	M*	1240	63
10/03/07	Pointe de Pierre Double	Plougasnou	M	1660	70
15/03/07	Pointe d'Annalouesten	Plougasnou	M	1130	63
15/03/07	Île Stérec	Plouezoc'h	F**	700	49
13/02/08	Pointe d'Annalouesten	Plougasnou	M	1350	72
22/03/09	Perherel (pile d'assiettes)	Plougasnou	M	1160	64
23/03/09	Pointe d'Annalouesten	Plougasnou	M	1280	61
25/03/09	Pointe d'Annalouesten	Plougasnou	F	620	51
09/03/10	Pointe de Pierre Double	Plougasnou	F	860	60
10/03/10	Pointe de Pierre Double	Plougasnou	M	1120	60
12/07/10	Île aux Dames	Carantec	F	Non précisé	Non précisé

* une tique à la mandibule supérieure
** probablement gestante et queue tronquée

femelles (n=5)
masse moyenne : 680 g
taille moyenne : 54,6cm

mâles (n=9)
masse moyenne : 1310 g
taille moyenne : 66,67 cm

Biométrie des visons capturés en baie de Morlaix depuis l'hiver 2007.

Contacts avec le vison d'Amérique en baie de Morlaix*

Année	Nature du contact	Nb. de vison impliqué	Date	Lieu
1991	Prédation	1	début juin	Île aux Dames
1996	Observation, prédation, crottes, gîte	1	début avril au 16 septembre	Îles aux Dames et Ricard
1997	Prédation, 1 capture	2 ou 3	14 mai	Île aux Dames
1999	Capture	1	début mai	Île aux Dames
2000	Capture Capture	2	9 mars 27 avril	Île de Sable Île de Sable
2004	Capture	1	7 avril	Île aux Dames
2006	Capture, prédation Capture, prédation Capture	3	24 mai 29 mai 9 septembre	Île aux Dames Île de Sable Île aux Dames
2007	Capture Capture Capture Capture Capture Capture Capture Capture	8	8 février 13 février 14 février 14 février 9 mars 10 mars 15 mars 15 mars	Pointe d'An alouestenn Pointe d'An alouestenn Pointe de Saint-Samson Pointe d'An alouestenn Pointe de Pierre Double Pointe de Pierre Double Pointe d'An alouestenn Île Stérec
2008	Capture Capture Capture Prédation Prédation	4 ou 5	11 mars mars mars 10/11 juin 15/16 juillet	Pointe d'An alouestenn Rivière Queffleuth Rivière Queffleuth Île aux Dames Île aux Dames
2009	Observation Observation Capture Capture Capture	4 ou 5	entre le 16 et le 24 mars entre le 25 mars et le 1 ^{er} avril 22 mars 23 mars 25 mars	Île Stérec Pointe de Barnenez Pointe d'An alouestenn Pointe d'An alouestenn Pointe d'An alouestenn
2010	Capture Capture Capture	3	9 mars 10 mars 12 juillet	Pointe de Pierre Double Pointe de Pierre Double Île aux Dames

* Ce tableau ne reprend que les observations, constats de présence ou captures de visons effectués par l'équipe de la réserve ornithologique ou ses partenaires

Résultats

De 1991 à 2010 inclus, 25 visons ont été piégés sur les îlots et le littoral de la baie de Morlaix, essentiellement sur la côte est, pour un total de 46 500 nuits-piège, soit 1 vison capturé pour 2 115 nuits-piège. Toutefois, ce résultat général est à nuancer car des pièges sont armés en permanence sur les îlots en période de présence des sternes pour limiter le risque de prédation durant la période de nidification. Ce n'est cependant pas la période la plus propice pour capturer des visons.

Conclusion et perspectives

Le piégeage de vison en baie de Morlaix a permis de limiter la prédation sur les sternes jusqu'en 2007, sans toutefois la supprimer totalement. En effet, pour être efficace la pression de piégeage sur l'ensemble du littoral de la baie de Morlaix nécessiterait des moyens qui dépassent ceux déployés grâce au programme LIFE. En outre, certains visons ne sont jamais capturés (Zuberogitia *et al.*, 2006).

Face au déclin continu de la seule colonie pérenne de sterne de Dougall de France, l'objectif fixé suite à la prédation de 2008 a été non plus de limiter la prédation mais de la supprimer totalement. Une clôture étanche au vison a été aménagée autour de la colonie de sternes de l'île aux Dames. Le piégeage se limite désormais au littoral de la baie en début de printemps et, sur l'île aux Dames, au pied de la clôture, durant la période de présence des sternes. L'ensemble clôture / pièges s'est avéré efficace en 2009 et 2010. Un vison a été capturé le 12 juillet 2010 dans l'un des pièges au pied du grillage, confirmant l'utilité du dispositif. Cependant, comme l'a montré l'expérience écossaise de l'« Hedridean mink project », l'élimination du vison d'Amérique sur des territoires étendus est possible et produit des effets bénéfiques sur les populations de sternes (Macleod, 2010).



*Vison piégé le 12 juillet 2010
sur l'île aux Dames.*

L'étude d'impact des lapins



Principales nuisances

Les premières observations montrent que la présence des lapins est plus souvent détectée dans les nichoirs en bois [1]. Ils occupent donc un espace réservé aux sternes de Dougall.

Par ailleurs, ils peuvent avoir une incidence sur la structure et la composition floristique du site. En effet, les traces de grattage permettent le développement de végétaux comme la glaucienne jaune, la matricaire maritime ou le chardon, qui peuvent ne pas être compatibles avec le type de végétation recherchée par les sternes pour établir leur nid. Cependant aucune interaction directe entre les sternes et les lapins n'a été observée.

Type nichoirs	Nombre de nichoirs installés	Nombre de nichoirs occupés par les lapins
Bois	20	17
Pierre	13	8

[1] Occupation des nichoirs à sterne de Dougall par les lapins en 2006.

Problématique

Il s'agissait d'intervenir sur les lapins de garenne *Oryctolagus cuniculus* de l'île aux Moutons qui peuvent contrarier le développement d'un habitat favorable à la sterne de Dougall et être à l'origine de l'absence de cette espèce sur l'île aux Moutons.

Auparavant régulée par les chasseurs et les gardiens de l'île, la population de lapin a prospéré.

Dans un premier temps, l'éradication de cette espèce avait été envisagée. Néanmoins, les propriétaires privés ne le souhaitaient pas et il existait un risque non négligeable d'introduction accidentelle sur le site de furet, animal utilisé pour faire sortir les lagomorphes des terriers. Enfin, la présence de galeries souterraines empêchait toute tentative d'exclos des lapins.

Lors de la campagne de terrain dans le cadre du programme en 2006, une évaluation des nuisances occasionnées par les lapins de façon précise a été réalisée : suivi par les écolocataires, observations lors des comptages et en fin de saison. Ces informations recueillies permettaient alors de rechercher des solutions pour remédier à cette problématique. Il avait été évoqué l'installation de grillage autour des nichoirs mais l'idée a rapidement été abandonnée en raison des risques d'étranglement pour les poussins.

Suite aux recommandations de Steve Newton, gestionnaire de la colonie de Rockabill en Irlande, des améliorations ont été apportées aux nichoirs en bois. Ainsi, des nichoirs en bois avec des planchers, pour éviter que les lapins s'en servent comme antichambre de leur terrier, ont été installés en 2010 [2]. La présence de lapins a tout de même été constatée à plusieurs reprises.

Aucune intervention n'a été menée sur la population de lapins car ils ne causent pas de problèmes inquiétants pour la nidification des sternes, si ce n'est le fait de creuser des galeries dans lesquelles il est arrivé que des poussins tombent. Cependant, ils se révèlent utiles pour entretenir une végétation rase sur certaines parties de l'île, appréciée des sternes pierregarin et caugek pour nicher. Ces espèces étant indispensables à l'installation de la sterne de Dougall, nous n'avons pas jugé utile d'intervenir.



[2] Nichoir à sterne de Dougall en bois avec un plancher.

La gestion de la présence du ragondin



Problématique

Le ragondin, *Myocastor coypus*, est une espèce envahissante échappée d'élevage et qui progresse en France par les cours d'eau. En Bretagne, le Finistère est relativement épargné mais le Morbihan est en grande partie colonisé. Dans les Côtes-d'Armor, un cas d'échec d'une colonie de 70 couples de sterne pierregarin en 2002 pourrait être attribué au dérangement causé par un ragondin.

Leur présence a été détectée et observée régulièrement dans le golfe du Morbihan sur l'îlot du Petit Veizit.

Cette existence d'une population de ragondins implique une perturbation de l'installation des oiseaux de mer et notamment des sternes, en raison des dégâts occasionnés aux habitats de nidification. La composition et la structure de la végétation, voire la nature du sol, peuvent être modifiées. De plus, certains individus s'attaquent directement aux œufs de sternes ou provoquent un dérangement de la colonie de sternes.

Pièges pour ragondins

Les pièges pour les ragondins sont de type cage-piège, identiques à ceux utilisés pour les visons (voir la fiche sur le sujet). Seuls les appâts changent et sont, le plus souvent, des morceaux de pomme ou de carotte.

Les pièges sont placés aux endroits où des traces de ragondins ont été repérées (féces, coulée, terrier, etc.).

Sur le terrain

Dans le cadre du LIFE, l'objectif était l'éradication des ragondins sur le Petit Veizit. Mais au cours du programme, cette espèce a été observée sur trois autres sites où des pièges ont été installés également.

• Petit Veizit

Lors des visites entre février et avril 2008, une attention particulière a été portée aux traces de présence éventuelles de l'animal sur le Petit Veizit sans qu'aucun indice ne soit relevé. Le contrôle a eu lieu au cours de 7 nuits de présence des pièges entre le 3 et le 11 avril. Au total 4 cages ont été disposées à des endroits stratégiques de l'îlot. Aucun animal n'a été capturé ni indice relevé.

En mai 2008, un ostréiculteur travaillant sur ses parcs le long de la côte nord de l'îlot a rapporté cependant que son chien lui avait ramené un ragondin de l'îlot.

Au vu du peu d'indices relevés, la présence des ragondins sur le Petit Veizit est vraisemblablement plutôt le fait d'individus erratiques dans le golfe du Morbihan.

• Autres sites : l'île aux Dames et la Colombière

Concernant les autres sites, depuis l'été 2007, des ragondins sont régulièrement observés sur l'île aux Dames et la Colombière.

Sur l'île aux Dames, l'impact des ragondins sur les sternes ne semble pas important. Des grattées et des crottes sont trouvées sur le versant est de l'île en octobre 2009, et un individu de taille moyenne est vu par les botanistes. Deux terriers ont été repérés. Fraîchement creusés, ils ont été obturés par des pierres autour desquelles le ragondin a creusé de nouveau pour contourner les pierres. Ce sont donc 9 pièges appâtés avec des pommes, des carottes et des courgettes qui ont été ouverts en 2009. Deux nouveaux pièges appâtés avec des pommes ont été disposés sur l'île à partir du 4 mai mais aucune capture n'est réalisée. Malgré la présence d'indices de présence de ragondin, aucune campagne de capture n'a été menée en 2010.

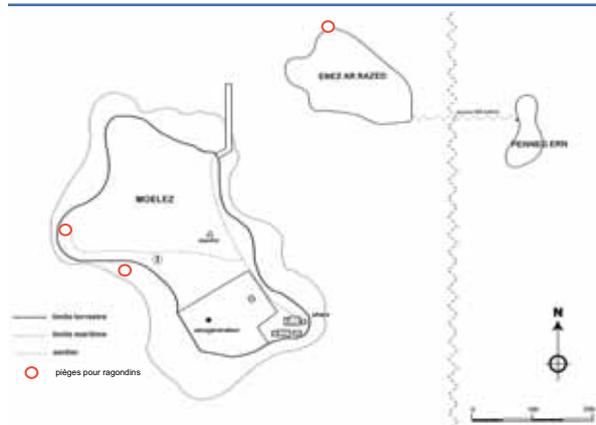
Sur la Colombière, un ragondin présent les 20 et 21 juillet 2007 avait causé un fort dérangement de la colonie de sternes (envol de plus d'une heure). Il avait alors été décidé de débarqué pour éliminer le gêneur. En 2008, un piège a été installé à partir du 16 avril mais il n'y a pas eu d'indice de présence. Comme pour le Petit Veizit, les ragondins de la Colombière ne semblent pas être sédentaires sur l'îlot, sa surface réduite ne le permettant pas.

Un contrôle a eu lieu au cours de 5 nuits de présence des pièges début avril 2009. Au total 4 cages ont été disposées à des endroits stratégiques de l'îlot. Aucun animal n'a été capturé et aucun indice n'a été relevé.

En 2010, des crottiers ont été découverts le 14 avril. Trois pièges ont été placés le 20 avril sur l'îlot et sont restés armés jusqu'en août. Une femelle a été capturée le 21 avril et un mâle le 10 juin.

• Cas de l'île aux Moutons

En juillet 2010, des pièges ont été placés aux endroits où des indices de présence ont été repérés [1] sur l'île, (Brigitte Carnot, comm. pers.).



[1] Emplacement des pièges à ragondin sur l'île aux moutons et ses annexes en 2010.

Préconisation de gestion

Il semble que les techniques de gestion déjà mises en place soient efficaces puisque le dérangement des sternes par les ragondins est rare. Le piégeage n'est pas nécessaire de façon préventive, il n'intervient qu'en cas d'indice de présence de ragondin.

5 • Pressions anthropiques et réponses apportées par la communication et la surveillance



L'étude de la fréquentation à Trevoc'h

Problématique

Le développement de la navigation de plaisance a pris de l'ampleur depuis les années 1970 permettant à un grand nombre de touristes d'accéder à de petites îles. De même, la pêche à pied, les activités nautiques telles que la pratique du kayak, les survols d'avions ou d'hélicoptères sont préjudiciables pour les oiseaux qui ne trouvent plus la quiétude requise pour nicher.

La disparition des sternes de Trevoc'h dans les années 1990 n'a sans doute pas pour cause la trop grande fréquentation de l'îlot. Malgré cela, dans l'objectif d'inciter les sternes à revenir y nicher, il nous fallait nous assurer que le passage autour et sur l'îlot était compatible avec la présence d'une colonie de sternes.

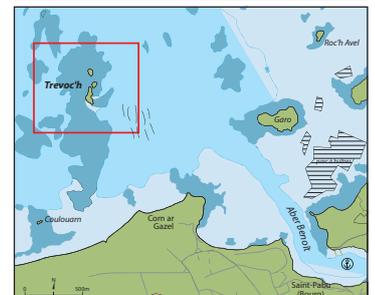
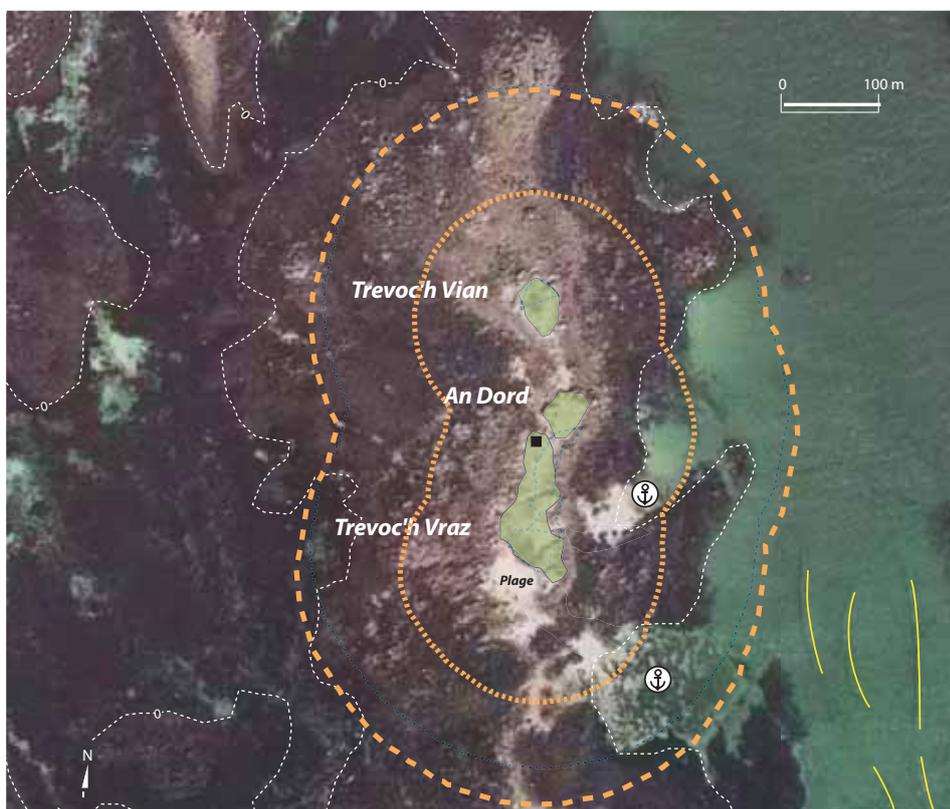
C'est pourquoi une étude a été commandée au laboratoire Géomer la première année du LIFE, afin d'évaluer la pression de la fréquentation humaine sur les îlots de Trevoc'h et de mieux connaître les usagers (habitudes, motivations, etc). Ainsi, les enquêtes menées ont contribué à définir une politique de gestion et de communication compatible avec des objectifs de conservation.

Contexte géographique

Les îlots de Trevoc'h sont situés à l'embouchure de l'Aber Benoît sur la commune de Saint-Pabu.



Enquête sur la fréquentation des îlots de Trevoc'h, sur la plage d'Er Leac'h à Saint-Pabu.



Carte de situation des îlots de Trevoc'h, d'après Géomer 2007.

Méthodologie

17 jours de mission, 10 h d'entretiens personnalisés

	TYPE D'APPROCHE	
QUANTITATIVE	QUALITATIVE	COMPORTEMENTALE
But : estimer le nombre et le type de dérangements occasionnés	But : identifier qui sont les usagers fréquentant les îlots	But : comprendre quelles sont les motivations ou les habitudes des usagers
Comptages - bateaux autour de Trevoc'h (16 jours d'observation) - personnes débarquées : terre et estran (16 jours d'observation) - flux de bateau le long des lignes (9 jours d'observation) - nombres de bouées de casier (3 séries d'observation) - fréquentation de la plage de Trevoc'h (16 jours d'observation)	Enquêtes sous forme d'entretiens semi-directifs sur des personnes sélectionnées au hasard et sollicitées sur une période de 20 min - visiteurs de Corn ar Gazel - plaisanciers et professionnels de la cale du Stellac'h localisée au port de Saint-Pabu - visiteurs de Trevoc'h Entretiens approfondis d'une heure menés sur 7 habitués pour leur connaissance ancienne des îlots de Trevoc'h	Observations sur - plaisanciers navigant aux abords de Trevoc'h - pêcheurs à pied sur les estrans des îlots - visiteurs, promeneurs sur les estrans et les îlots Autres méthodes - réalisation d'« instantanés » ou état ponctuel de fréquentation - réalisation de relevés du positionnement des casiers

La fréquentation des îlots de Trevoc'h

En relation avec les données météorologiques et la marée

En effet, ces deux paramètres conditionnent l'accès aux îlots de Trevoc'h qui s'effectuent la plupart du temps par temps ensoleillé et à basse mer.

Il ressort de l'étude que le pic de fréquentation estival intervient lorsque les coefficients de marées sont importants et que les conditions météorologiques sont favorables. Cela correspond à de petites périodes de 4-5 jours par mois en juillet-août chaque année.

Les sorties en mer ne sont limitées que par des facteurs comme la pluie ou l'orientation et la force du vent (peu de bateaux lorsque les vents sont supérieurs à 20 noeuds, soit environ 40 km/h, et qu'ils sont orientés est ou nord-est).

Par des embarcations caractéristiques : bateaux de petites tailles (< 6 m) et plaisanciers locaux

Près de 70 % de la fréquentation des abords de Trevoc'h sans débarquement, est le fait de plaisanciers disposant de bateaux de petite taille, c'est-à-dire, inférieure à 6 m [1]. Cela correspond au contexte maritime des îlots du secteur des Abers qui implique d'avoir un petit bateau, maniable, léger et de faible tirant d'eau.

Différenciée selon les espaces

- l'espace maritime : navigation et pêche de plaisance [2]

Ce type de fréquentation est le plus important : 64 % des bateaux observés sont dans un rayon autour de Trevoc'h inférieur à 400 m. Il correspond aux embarcations qui restent près des îlots, qui ne mouillent pas et dont les équipages ne débarquent pas.

6 bateaux sur 10 pratiquent une activité de pêche de plaisance : essentiellement la pêche aux casiers, mais aussi la pêche à l'aide de filets et de lignes de traînes.

Remarque par rapport à l'avifaune : deux tiers des embarcations restent à plus de 100 m du trait de côte, l'arrivée sur site se fait à vitesse lente, la levée des casiers au moteur ralenti et les embarcations stationnent environ 30 min.

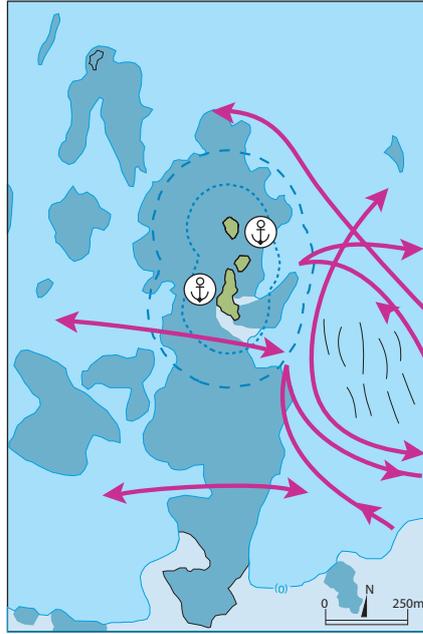
- les estrans rocheux : la pêche à pied et la cueillette du pioca¹ [3]

Lors des grandes marées, l'accès aux îlots se fait plus facilement et la fréquentation du plateau est alors divisée en deux groupes : les cueilleurs de pioca (zone sud et ouest) et les pêcheurs à pied (zone sud-est, devant la plage et zones ouest et nord-ouest). Ces derniers arrivent, généralement, en équipe de 3 personnes pour une période de 3 h et utilisent la

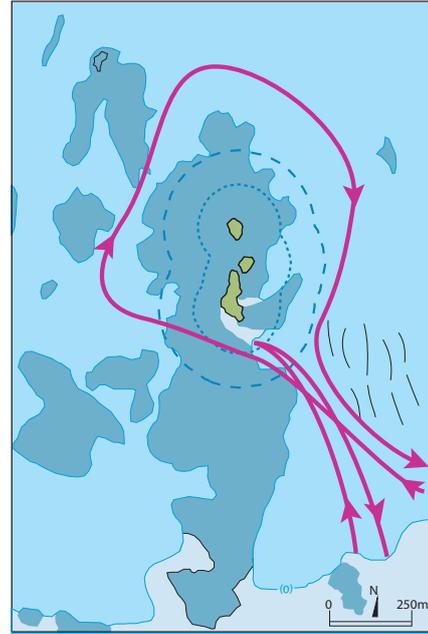
¹ Pioca : algue rouge (Chondrus crispus et Mastocarpus stellatus) dont sont extraits les carraghénanes utilisés comme gélifiants dans l'industrie agro-alimentaire et cosmétique (yaourts, plats préparés, shampoings, crèmes pour la peau, etc.).

[1] Pourcentage de fréquentation et de débarquement sur Trevoc'h en fonction du type de bateau.

Type d'embarcation	% de fréquentation	% de débarquement
Bateaux motorisés : vedettes	31 %	27 %
Bateaux motorisés : canots	19 %	12 %
Bateaux à voile	22 %	31 %
Kayaks	28 %	18 %



Itinéraires des plaisanciers en canots et vedettes



Itinéraires des kayakistes

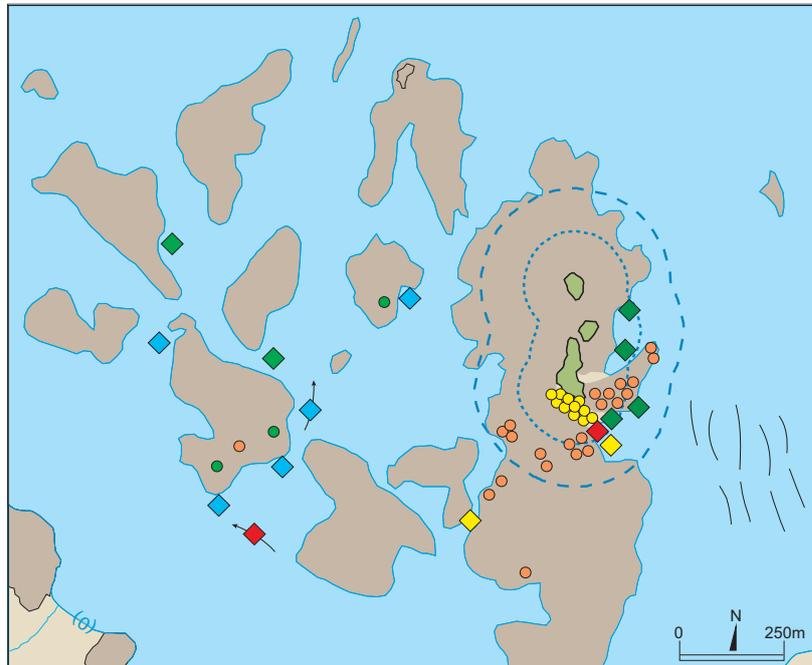
Fréquentation nautique des abords de Trevoc'h

- itinéraire nautique
- mouillage à l'ancre
- îlots de Trevoc'h
- Mer
- Zéro hydrographique
- Bande des 100 mètres
- Bande des 200 mètres
- Filières de moules

Lithologie

- Rochers et champs de blocs
- Sables

[2] Cartographie de la fréquentation nautique des abords de Trevoc'h en fonction des usagers. D'après Géomer, UBO, 2007.



- Mer
- îlots de Trevoc'h
- Zéro hydrographique
- Bande des 100 mètres
- Bande des 200 mètres
- Filières de moules
- Rochers et champs de blocs
- Sables
- Types d'embarcations**
- vedette
- kayak
- canot
- bateau à voile
- Situation des embarcations**
- embarcations statiques
- embarcations en déplacement
- Personnes débarquées**
- pêcheur à pied
- pêche à pied au pioca (*Chondrus crispus*)
- promeneur, plagiste

[3] Situation en été à basse mer de vives-eaux (coefficient supérieur à 99), 14h. D'après Géomer, UBO, 2007.

plage de Trevoc'h comme zone de débarquement et d'embarquement.

Ils sont présents du printemps au mois de juillet pour les crustacés (crevettes et étrilles) et de septembre à mai pour les ormeaux.

- les estrans sableux et la partie terrestre

Cette partie (pointe sud-est) est utilisée pour les sorties en famille, notamment les piques-niques qui impliquent le débarquement de 4 personnes en moyenne et de matériel pour une durée de 2h30 le plus souvent et de 50 min pour une simple promenade sur la plage l'après-midi.

Protection des îlots de Trevoc'h et communication au public

Il ressort de cette étude que les usagers ignorent le plus souvent le contexte écologique de Trevoc'h et sont en demande d'information sur l'avifaune et la gestion des îlots.

Pour eux, il y a souvent confusion entre île « sauvage » (réserve pour les oiseaux) et île « pouvelle » (fientes d'oiseaux, non entretenue car absence d'un gestionnaire identifié).

Le manque de communication est un frein à la prise de conscience de ce qui se passe réellement sur Trevoc'h. Même si les habitués ont remarqué le nombre croissant de panneaux explicatifs (plage d'Er Leac'h, cale du Stellac'h, îlots de Trevoc'h), ils regrettent le manque d'information concernant l'évolution du site et l'absence de relations directes avec le gestionnaire.

Néanmoins, et même si certains ne comprennent pas l'utilité d'interdire l'accès au site lorsque les sternes ne

sont pas présentes, l'ensemble des personnes interrogées comprennent que les îlots font partie d'un ensemble naturel plus vaste.

Cette étude montre que des réflexions doivent être engagées sur la manière de sensibiliser le public à la valeur écologique de Trevoc'h et sur le gardiennage.

Dans l'état actuel des choses, la fréquentation des îlots et de leurs abords est limitée et la réglementation en vigueur (interdiction d'accès à la partie terrestre pendant la saison de reproduction des oiseaux au titre de la propriété privée) semble être relativement bien respectée et acceptée. La fréquentation est aussi tributaire de la météorologie, des possibilités d'accès et de mouillage. Ces limites naturelles ajoutées aux nuisances liées à la présence des colonies (cris, odeurs, fientes sur la plage) tendent à introduire une régulation de fait du nombre de visiteurs.

La Maison des Abers [4]

L'ouverture récente de la Maison des Abers, « Ti an Aberiou », à Saint-Pabu à l'été 2010 offre la possibilité à Bretagne Vivante de mieux faire connaître la réserve des îlots de Trevoc'h et plus largement le patrimoine naturel de la région des Abers. Cet équipement culturel se compose d'un espace muséographique sur le patrimoine naturel et culturel du pays des Abers et d'une salle de projection. Il héberge aussi le point information tourisme de la commune. Sa gestion est confiée à une association qui en assure l'ouverture et l'accueil du public ainsi que la programmation d'animations. Ti an Aberiou est située à Saint-Pabu à l'embouchure de l'Aber Benoît, dans les bâtiments d'une ancienne ferme, à seulement quelques encablures de Trevoc'h. Une projection du film « la sterne de Dougall » a été présentée fin juillet 2010 dans cette structure.



[4] La Maison des Abers, inaugurée en 2010.

Les suivis de la fréquentation sur les autres sites

Intérêts

Connaître le degré et la nature des interactions entre l'homme et les colonies d'oiseaux marins peut à certaines occasions permettre d'organiser les activités humaines et ainsi augmenter la qualité des conditions de reproduction des oiseaux marins.

Dans le cas des sternes, le nombre de sites concernés est aussi important que varié, îlots, marais littoraux, pontons dédiés, barges en activité... et les formes d'activités humaines sont fortement variables d'un site à l'autre, tant dans leur nature que dans leur intensité. Il n'est pas possible de développer des études de fréquentation sur l'ensemble de ces sites. Il est malgré tout nécessaire d'aborder la fréquentation telle qu'elle se présente sur les sites sur lesquels nous travaillons.

Une étude de fréquentation permet de décrire, de quantifier et d'expliquer. C'est un investissement lourd que nous ne pouvons répliquer systématiquement. Il est cependant intéressant de collecter le maximum d'informations concernant la fréquentation des colonies. Même si les périodes d'acquisition de l'information ne suivent pas un protocole standard, la grille utilisée permettra au moins de décrire une partie de la fréquentation existante et des interactions avec la colonie.

Méthodologie

Les données de description de la fréquentation doivent être collectées à chaque occasion de présence sur le site. Ces données peuvent être référencées géographiquement et temporellement selon plusieurs variables :

- **Temporelles** : les données peuvent être associées selon le cas à une période (à l'occasion d'un chantier par exemple ou d'une séance de surveillance) où l'observateur décrira les présences humaines observées et les impacts sur la colonie, ou à un relevé instantané ponctuel lors d'un passage bref sur le site ou à sa proximité.

- **Spatiales** : deux types de secteurs géographiques peuvent être identifiés : le site d'emprise de la colonie, qui correspond généralement à l'îlot ou la portion de l'îlot où est implantée la colonie et ses abords directs ; et un secteur plus vaste défini comme périmètre sensible où la présence d'activités humaines engendre des perturbations. Ce périmètre est habituellement compris entre 80 et 150 mètres autour de la colonie et est principalement fonction des repères visuels qui permettent de le définir et de la configuration du site.

- **Nature des observations** :

Plusieurs paramètres sont relevés pour chaque observation :

- Date, lieu, heure
- Type de protocole : suivi dans le temps, relevé ponctuel...
- Secteur géographique : périmètre sensible, colonie, détail particulier...
- Nature de la fréquentation : nombre et type d'embarcations, nombre et détail des personnes présentes, nombre et

type d'animaux domestiques, activités observées (plagisme, pique-nique, navigation côtière, pêche...).

- Type d'interactions avec la colonie : dérangement, envol, durée...

Les derniers points de cette énumération font l'objet d'un catalogue précis, non clos, mais qui permet de se baser sur une définition précise et de rendre possible la synthèse ou la comparaison future des données. Ainsi le détail des embarcations actuellement recensées comporte 25 subdivisions [1].

Embarcation nautique	Embarcation aérienne	Embarcation terrestre
Annexe	Mongolfière	Vélo
Canot	ULM	Cyclomoteur
Vedette	Rotogyre	Moto
Pneumatique	Avion de tourisme	Voiture
Pêche promenade	Hélicoptère de tourisme	Quad
Bateau de pêche	Avion (activité commerciale)	
Voile avion	Hélicoptère (service, secours et armée)	
Voilier	Avion de chasse	
Jet ski	Hydravion	
Canoë/Kayak	Aile propulsée	

[1] *Détail des embarcations retenues pour la description de la fréquentation des sites. Chaque subdivision est précisément définie.*

Résultats, limites et perspectives

L'objectif de ces observations est de comprendre globalement le type d'interactions sur un site de reproduction entre la fréquentation humaine et la colonie d'oiseaux marins. Les informations ainsi acquises permettent d'orienter de manière empirique la surveillance et la protection des colonies mais aussi d'alerter rapidement d'un dysfonctionnement et de pouvoir envisager une réponse adaptée à un type de dérangement ou d'initier une étude de fréquentation plus conséquente. Dans le cadre du programme LIFE Dougall, la mise en place de cette réflexion aura permis d'uniformiser le mode de description mais aussi de systématiser le suivi de la fréquentation sur les sites principaux du programme et de l'observatoire des sternes où sont présents des écovolontaires durant la saison. Pour être comparables d'une saison à l'autre pour un même site ou d'un site à l'autre, les données relatives à la fréquentation doivent être rapportées à l'unité géographique prédéfinie et à une unité de temps. La principale limite rencontrée dans la collecte des données de fréquentation est de maintenir une rigueur constante dans la collecte des données. Cette collecte est assurée par des observateurs multiples et sa qualité est influencée par divers facteurs : conditions météorologiques, autres activités de gestion, de suivi ou de sensibilisation, événements survenant dans la vie de la colonie, ...

Les outils de communication auprès du grand public

La conservation des sternes en Bretagne menée depuis de nombreuses années par Bretagne Vivante intègre des actions de sensibilisation du public depuis ses débuts. Le programme LIFE Dougall a permis de créer de nouveaux supports de communication et de développer des actions spécifiquement dédiées aux usagers du littoral. Il s'agit ici de décrire et d'évaluer les supports de communication utilisés et les animations développées sur les différents sites du programme LIFE Dougall.

Le public cible : les usagers du littoral

La sensibilisation du public développée dans le cadre du programme LIFE avait pour principal objectif de contribuer à la conservation des sternes en Bretagne et en premier lieu d'éviter leur dérangement sur les principales colonies. Elle répond aussi à la curiosité légitime et croissante du public pour la nature. Le public cible prioritaire était les usagers du littoral : élus locaux, pêcheurs professionnels et plaisanciers, et les pratiquants de sports nautiques tels que le kayak, la voile loisir, la plongée sous-marine, le cabotage. Le « grand public » habitant ou visitant le littoral était aussi visé, les actions de sensibilisation s'inscrivant alors pour partie dans l'offre touristique des territoires concernés.

Bien que non prioritaires, les enfants et notamment les scolaires ont également été sensibilisés, notamment autour du golfe du Morbihan en tant qu'usagers actuels ou futurs du plan d'eau.

Les outils de sensibilisation

Nous n'aborderons pas ici les outils signalétiques qui font l'objet d'une fiche spécifique, mais rappelons qu'ils font partie intégrante des outils de sensibilisation utilisés pour la conservation des sternes. Des supports de sensibilisation ont été créés dans le cadre du LIFE et diffusés sur les 5 sites du programme. Certains de ces outils sont régionaux, d'autres sont spécifiques à chaque site pour répondre au mieux aux besoins locaux.

Les outils locaux

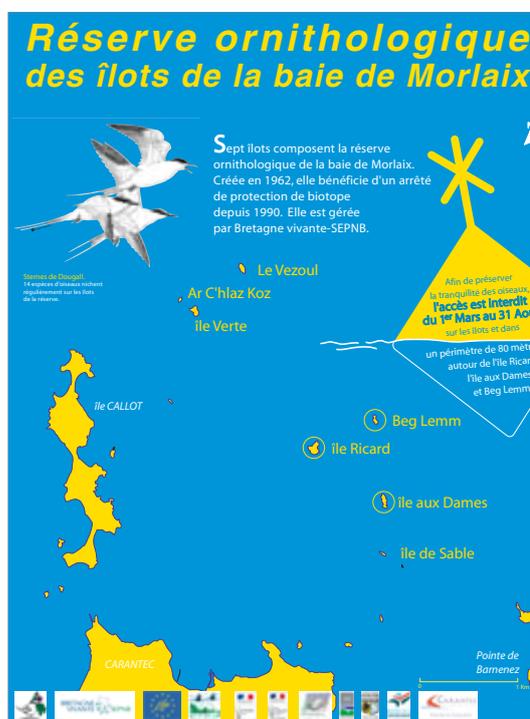


[1] Feuillet de présentation des sites du LIFE.

Feuillets de présentation des sites du LIFE [1]

Cinq feuillets format 10x21 cm spécifiques à chaque site et diffusés en complément du dépliant de présentation du LIFE ont été édités. Le nombre d'exemplaires imprimés et diffusés dépend de l'importance de chaque site. Ce document a été réactualisé à 2 reprises, permettant de mettre à jour les effectifs de chaque colonie de sternes et d'apporter une information précise aux usagers. Ces encarts présentent la réglementation spécifique à chaque site (lieux et dates d'interdiction d'accès) et un historique succinct de la colonie de sternes qui s'y reproduisent ou s'y reproduisaient par le passé. Ils constituent un outil très utile notamment lors des interpellations d'usagers du littoral à proximité des colonies.

Affiche « Réserve ornithologique » en baie de Morlaix [2]



[2] Affiche de la réserve ornithologique de la baie de Morlaix.

En complément de la signalétique et du feuillet de l'île aux Dames, une affiche format 40x60 cm [2] présentant une carte des sept îlots de la réserve ornithologique et précisant les dates d'interdiction d'accès a été diffusée dans les lieux publics des communes riveraines de la baie de Morlaix (mairies, offices du tourisme, centres nautiques, capitaineries, affaires maritimes, coopératives maritimes, bureaux portuaires, gendarmeries, bureau de police municipale, loueurs d'engins nautiques : kayak, pneumatique, jet-ski...). Cette affiche présente l'avantage d'être visible en permanence dans les lieux publics, contrairement aux dépliants. Elle complète utilement les panneaux disposés aux principaux points d'embarquement vers la baie de Morlaix. Elle doit néanmoins être redistribuée chaque année pour rester affichée.

Point d'accueil de l'île aux Moutons [3]

L'île aux Moutons est, avec l'île de Béniguet dans l'archipel de Molène, la seule île de Bretagne accueillant une colonie de

sternes sur laquelle le débarquement est autorisé (uniquement sur l'estran à Béniguet). Elle constitue de ce fait un lieu privilégié pour observer les sternes et sensibiliser les plaisanciers à leur conservation. Ce point d'information est constitué de longues-vues d'observation et de panneaux présentant les sternes et les principales colonies bretonnes. Ces outils servent de support à l'accueil des plaisanciers assuré par les gardiens présents sur l'île durant la période de reproduction. Ces panneaux matérialisent le point d'accueil et complètent utilement les informations données oralement par le gardien. Cet outil existait préalablement au programme LIFE Dougall.

Vidéo-projection en direct au Musée maritime de Carantec

Une convention entre Bretagne Vivante et le Musée maritime de Carantec a été signée en début de programme LIFE. Celle-ci fixe les modalités du partenariat entre les deux associations pour la réception et la projection en direct des images vidéo de la colonie de sternes de l'île aux Dames. Un vidéoprojecteur et un grand-écran ont été installés dans une petite salle du musée, afin de permettre aux visiteurs du musée d'observer les sternes de l'île aux dames de mi-mai à début août. Les images peuvent être projetées sans commentaires aux horaires d'ouverture du musée ou servir de support à des animations. Cet outil a apporté un intérêt nouveau au musée. Toutefois, la projection est limitée dans la saison, les sternes quittant l'île généralement avant la fin du mois de juillet et le musée étant peu ouvert au printemps, période la plus intéressante pour les sternes.

Diaporama

« L'histoire des sternes dans le golfe du Morbihan »

Afin de compléter le film « la sterne de Dougall », un diaporama spécifique à l'évolution des colonies de sternes du golfe du Morbihan a été utilisé lors des projections-conférences-débats organisées autour du Petit Vezit. Cet outil d'une trentaine de minutes présente l'avantage de pouvoir être réactualisé chaque année, contrairement au film, et d'être modifié en fonction du public auquel il s'adresse.

Les animations

Si les outils de sensibilisation revêtent une grande utilité pour diffuser le message de la conservation des sternes en Bretagne et de la sterne de Dougall en particulier, rien ne remplace l'observation directe sur le terrain. Armé de ses sens, accompagné par un animateur à la passion communicative dont le rôle sera d'orienter le regard et de décrypter le spectacle qu'offre la vie d'une colonie de sternes, le public que l'on cherche à sensibiliser pourra ressentir un grand plaisir à observer et découvrir la vie des sternes, à mieux les comprendre et enfin souscrire à leur protection. Toutefois, la sensibilité des sternes à la présence humaine ne permet pas toujours et sur tous les sites de réunir les conditions optimales de cette découverte *in situ*. Selon les sites, différents types d'animations ont été menés tout au long du programme LIFE, sur le terrain lorsque cela était possible.

• Projections-débats autour du film « la sterne de Dougall » [4]

38 projections-débats ont été organisées au cours du programme LIFE, elles ont touché plus de 1 600 spectateurs. Ces projections-débats ont été l'occasion de présenter au grand public les actions menées en faveur des sternes en Bretagne. Elles ont aussi permis à un large public de découvrir les 3



[3] Point d'accueil de l'île aux Moutons.



[4] Projection en 2008 à Carantec du film sur la sterne de Dougall.

principales espèces de sternes bretonnes. Les débats qui suivent la projection ont été l'occasion de répondre à de nombreuses questions du public sur les sternes bien sûr, mais également sur l'environnement littoral en général. Après 3 années de projection dans des lieux relativement proches les uns des autres, le public local a eu plusieurs occasions de voir ou revoir le film. Ces projections ont été le prétexte pour redonner chaque année des informations actualisées sur la vie des colonies de sternes. Par exemple, en baie de Morlaix, la mise en défens de la colonie contre le vison d'Amérique n'est pas du tout évoquée dans le film mais les projections organisées en 2009 et 2010 ont été l'occasion de répondre aux interrogations suscitées par cet aménagement.

• Accueil des plaisanciers sur l'île aux Moutons

Environ 1 350 plaisanciers sont accueillis chaque année au point d'accueil proche de la colonie de l'île aux Moutons. Ce type d'animation assez informelle, communément appelée maraudage, permet de sensibiliser un public non captif, dont la motivation première à venir sur le site n'est pas forcément l'observation des sternes. L'île est située à 8 km du continent et est accessible uniquement aux bateaux de particuliers. Le public accueilli à l'île aux Moutons est composé de

Action auprès des élèves de 6^e du collège d'Arradon :

L'opération pédagogique d'éducation à l'environnement commencée en 2008 avec le collège d'Arradon s'est terminée comme prévue en 2009. Le choix du collège d'Arradon ne s'était pas fait au hasard, outre une équipe enseignante particulièrement motivée, Arradon est le principal port de plaisance du golfe du Morbihan. Le travail avait commencé en septembre 2008 auprès des 6 classes de 6^{ème} de l'établissement.

- En septembre, une sortie sur le terrain avait été organisée au moment fort de la migration des sternes de Dougall. L'objectif était de découvrir les oiseaux marins, le milieu dans lequel ils vivent et d'apprendre à différencier les espèces de goélands, mouettes et sternes. Si toutes les classes ont pu voir des sternes, seule une des classes a pu observer des sternes de Dougall. Cette séance était basée sur la rigueur d'observation et la méthode de détermination. Cela a permis de prendre en exemple les sternes et laridés pour aborder un point du programme de biologie : « diversité et parenté entre espèces ».

- Un support audiovisuel (diaporama) fourni aux enseignants de biologie leur a permis d'utiliser la sterne de Dougall comme exemple tout au long de l'année pour aborder d'autres points du programme scolaire: migrations, biodiversité, l'homme influence le peuplement des milieux...

- En synthèse, les élèves et leurs parents ont été invités à assister à une projection-débat sur la sterne de Dougall. Cette conférence a eu lieu en soirée le 21 avril 2009 au Collège d'Arradon.

plaisanciers susceptibles de naviguer dans d'autres secteurs du littoral breton. Il est donc particulièrement important de leur transmettre les comportements à adopter pour éviter de déranger les oiseaux marins nichant sur les îlots.

- Animations au château du Taureau (plaisanciers et vedettes)

Le château du Taureau est situé à environ 1 km de l'île aux Dames. Sa terrasse offre un panorama privilégié sur la baie de Morlaix [5] et en particulier sur les îlots de la réserve ornithologique. Ré-ouvert au public depuis 2006, il accueille chaque année 22 à 23 000 visiteurs. L'accès au château se fait par l'intermédiaire des vedettes touristiques. Des créneaux de marée sont réservés à l'accueil des plaisanciers voulant accéder avec leur propre moyen nautique (canots, vedettes, semi-rigides, voiliers, kayak...). Un partenariat avec la CCI de Morlaix, exploitant du site, a permis de proposer un programme de 22 séances d'animations par an aux visiteurs du



[5] Animation au château du Taureau en baie de Morlaix.

château, tant plaisanciers qu'excursionnistes accédant en vedette touristique au château.

Très peu d'animations à bord des vedettes touristiques ont été réalisées, contrairement à ce qui était prévu à l'origine du programme LIFE. En effet, en raison de la topographie des fonds sous-marins, les vedettes touristiques ne peuvent pas approcher l'île aux Dames à moins de 500 m. La réalisation d'animations à bord des vedettes mobilise un animateur durant une demi-journée alors que le passage des vedettes à proximité des îlots de la réserve est limité dans le temps à environ 15 min, en raison des horaires de marée et de la durée totale des balades. Un bord à bord permet de faire monter un animateur à bord de la vedette juste pour le temps de l'animation, mais cette opération ne peut se faire en toute sécurité que par temps calme. Pour toutes ces raisons, nous avons privilégié les animations depuis le château du Taureau.

Le poste d'animation est situé au nord de la terrasse supérieure du château. Des longues-vues sont mises à disposition des visiteurs. Deux panneaux permettent d'afficher des informations sur la réserve : images illustrant les menaces qui pèsent sur les sternes, carte de la réserve, photos des actions mise en œuvre en faveur des sternes. L'animateur accueille les visiteurs lors des 40 minutes de visite libre qui suivent le commentaire du guide du château à l'arrivée des visiteurs. Ce type d'animation s'apparente donc à du maraudage tel qu'il est pratiqué à l'île aux Moutons. Compte tenu de la durée très courte de la visite, le principal message transmis au visiteur est le suivant : « ici niche l'oiseau marin le plus rare d'Europe, la sterne de Dougall, sur l'île aux Dames en face de vous et Bretagne Vivante, grâce à un programme européen, met en œuvre des actions pour assurer la conservation de cette espèce ». Les visiteurs sont invités à observer la colonie au travers des longues-vues et à poser des questions auxquelles l'animateur s'efforce de répondre. Certains visiteurs prennent le temps d'observer précisément les différentes espèces présentes et les autres îlots de la baie. Ce point d'animation permet aussi de diffuser les supports de communication auprès des visiteurs (dépliant avec encart, mini-guide).

L'organisation de ces animations a permis de développer un partenariat avec la CCI de Morlaix, qui est un acteur important du territoire, mais dont les objectifs sont assez

[6] Balade nautique en baie de Morlaix.



éloignés des préoccupations environnementales de Bretagne Vivante. Il serait donc intéressant de rechercher, à travers ce partenariat, à développer les actions pour lesquelles les intérêts de nos deux structures convergent.

- Balades nature (Colombière, golfe du Morbihan)

Des balades nature dédiées à l'observation des sternes ont été organisées pour le grand public sur les deux sites qui s'y prêtent : la Colombière et le golfe du Morbihan. À la Colombière, 5 à 7 balades ont été organisées chaque saison. Le rendez-vous est donné à la pointe du Chevet, puis le garde-animateur mène le groupe sur l'estran pour observer les sternes sur l'île de la Colombière et sur l'estran où elles se posent à basse mer. La promotion de ces balades est assurée par voie de presse et d'affichage dans les communes alentours (offices du tourisme). Elles ont réuni entre 8 et 25 personnes à chaque sortie.

Dans le golfe du Morbihan, une balade nature d'observation des sternes est proposée en fin d'été en période de passage migratoire des sternes de Dougall près de l'île Berder.

- Balades nautiques [6]

Des balades nautiques destinées à observer les sternes ont été organisées notamment dans le golfe du Morbihan et en baie de Morlaix. Différents supports nautiques ont été utilisés. Le plus adapté à l'observation des sternes est le kayak de mer. Des contacts avec des centres nautiques, des loueurs de kayak ou l'association CK/mer ont ainsi permis d'organiser ces balades. L'observation peut se faire directement depuis les kayaks, ce qui permet au garde-animateur de sensibiliser les kayakistes aux comportements à adopter lorsqu'on approche des îlots occupés par des oiseaux marins nicheurs (identifier les espèces, apprendre à repérer les cris d'alarme, les attitudes des oiseaux traduisant un dérangement, etc.). Le principal frein au développement de telles balades est leur coût. En effet, la pratique du kayak nécessite un encadrement par un moniteur diplômé. Par ailleurs, faire découvrir des oiseaux nécessite des compétences naturalistes. L'ensemble de ces compétences étant rarement réuni chez une seule et même personne, le recours à deux encadrants professionnels rémunérés pour un groupe limité à 12 personnes engendre un coût de balade élevé. Par ailleurs, l'activité des centres nautiques étant déjà saturée par la voile et le kayak scolaire en mai et juin puis par la voile et le kayak loisir en juillet et août, les centres nautiques ne sont pas très disponibles en cette saison pour proposer ce type de balades. En revanche, ils sont demandeurs hors saison.

Ponctuellement, pour des publics particuliers (élus, maternelles, enfants handicapés...) des balades nautiques ont été organisées autour de l'île aux Dames à bord d'une barge de type ostréicole, permettant de transporter en toute sécurité une douzaine de personnes.

Des rencontres régulières avec les permanents et les saisonniers des centres nautiques ont aussi été organisées. Ainsi, à l'occasion de réunions d'équipes dans les centres nautiques de Terenez et Carantec, le garde-animateur a pu présenter la réserve, le programme LIFE et diffuser les outils de sensibilisation auprès des moniteurs de ces centres nautiques qui sont ensuite de précieux relais de l'information auprès des pratiquants de loisirs nautiques.

- Animations scolaires

Bien que le public scolaire n'était pas défini comme prioritaire dans le programme LIFE, des animations ont été proposées notamment dans le golfe du Morbihan, les enfants étant aussi des usagers du littoral. Ces animations se sont adressées à des élèves de primaire et de collège [voir encadré page précédente], en lien avec les programmes scolaires.

La couverture médiatique

La publication régulière d'articles de presse ou de reportages télévisuels ou radiophoniques sur l'actualité des colonies de sternes bretonnes est aussi un moyen de sensibiliser un large public à la conservation des sternes et de valoriser le travail réalisé dans le cadre du programme LIFE. Un dossier de presse présentant la sterne de Dougall et le programme LIFE Dougall était adressé aux journalistes en complément des communiqués rédigés pour chaque occasion particulière.

Des articles ont aussi été rédigés pour des journaux associatifs (Le Lascar, association des caravellistes, la Vigie, association des plaisanciers de Plougasnou, CK/mer...) permettant de toucher des publics particuliers, tous usagers du littoral.

Les outils régionaux



[7] Recto du dépliant de présentation du programme LIFE Dougall.

Dépliant de présentation [7]

Un dépliant de présentation du programme LIFE Dougall permet d'identifier les cinq espèces de sternes présentes en Bretagne et de localiser les principales colonies bretonnes de sternes. La sterne de Dougall y est présentée plus en détails, ainsi que les menaces et les mesures mises en œuvre pour assurer sa sauvegarde. Ce dépliant 3 volets a été édité à 16 500 exemplaires et diffusé largement aux partenaires du programmes LIFE, lors des animations et dans les lieux publics des communes riveraines des cinq sites concernés par le programme LIFE : offices du tourisme, mairies, capitaineries des ports, centres nautiques, clubs de plongée, associations de plaisanciers ou directement sur le terrain auprès des usagers du littoral par les gardiens bénévoles et les gardes animateurs, à proximité immédiate des colonies. Ce dépliant régional était complété par un encart propre à chaque site expliquant les menaces spécifiques et les actions de conservation engagées. Il a été édité à 8 000 exemplaires pour l'ensemble des sites. Outre l'intérêt des informations qu'il contient, cet outil facilite grandement la prise de contact avec les usagers du littoral. Il est plus facile d'aborder quelqu'un en lui offrant un dépliant de qualité qu'en l'abordant les

mains vides. L'adresse du site internet du programme LIFE y figure, ce qui offre aux personnes sensibilisées la possibilité d'approfondir leur information.

Lettre d'information : Skravik Dougall

Une lettre annuelle de 4 pages en couleur (une feuille A3 pliée en deux) est éditée chaque année à 1 000 exemplaires. Elle contient un rappel des objectifs du programme LIFE, le résumé des événements de la saison écoulée dans le cadre du programme, les effectifs des différentes espèces de sternes nicheuses en Bretagne et le bilan de la nidification des sternes de Dougall en Europe. Elle est distribuée aux usagers du littoral, lors des conférences et des animations, mais elle est aussi envoyée aux acteurs politiques et financiers. Ils trouvent en 4 pages l'essentiel des informations contenues dans les rapports.

Mini-guide plastifié d'identification des oiseaux marins nicheurs de Bretagne [8]

Un mini-guide d'identification des oiseaux marins, 8 pages A5 plastifiées, format paysage, reliées par un œillet, a été réalisé et diffusé essentiellement auprès des pratiquants de loisirs nautiques. Ce document présente les 17 espèces d'oiseaux marins nichant régulièrement sur le littoral breton et quelques espèces migratrices visibles en mer. Ce document a été plébiscité par le public, et particulièrement apprécié des kayakistes et plaisanciers à qui il est destiné en priorité, de part sa conception résistante à l'eau. La qualité des illustrations contribue aussi largement au succès de cet outil. Dans les points à améliorer, l'œillet de reliure s'est avéré peu résistant à l'usage, même s'il a facilité le stockage, et, en termes de contenu, il serait intéressant d'ajouter les autres espèces d'oiseaux nichant communément sur les îlots bretons tels que l'huîtrier pie, le tadome de Belon, l'aigrette garzette, le canard



[8] Mini-guide plastifié d'identification des oiseaux marins nicheurs de Bretagne.

colvert, l'eider à duvet, le pipit maritime, le grand gravelot, le gravelot à collier interrompu... 5 000 exemplaires de cette plaquette ont été édités au cours du LIFE.

Film vidéo « la sterne de Dougall » édité en DVD

Un film vidéo [9] édité en DVD a été réalisé en début de programme. Il a servi de support à un cycle de projections-débats et a été diffusé essentiellement auprès des partenaires du projet et des participants au colloque international sur la sterne de Dougall organisé en octobre 2009 à Brest. Un exemplaire a aussi été offert aux établissements scolaires dont les classes ont suivi des animations ainsi qu'aux centres nautiques. Ce film de 42 minutes présente les actions menées dans le cadre du programme LIFE Dougall en faveur des sternes et offre de belles images de sternes. Il est adapté au grand public mais a aussi pu être projeté à des enfants de cycle 3 en complément d'animations scolaires sur les oiseaux marins.

www.life-sterne-dougall.org

Un site internet dédié au programme LIFE Dougall (www.life-sterne-dougall.org) a été régulièrement mis à jour tout au long du programme. Il présente le programme LIFE, les sternes de Bretagne, les sites du programme et les actions en faveur des sternes. Une rubrique « actualités » permet aux internautes de suivre chaque année les principaux événements de la saison de reproduction des sternes, de connaître les dates des projections-débats. Il est également possible de visionner de mai à août les sternes en direct de l'île aux Dames où est installée une caméra de vidéo-surveillance. Outre ces informations générales, le site internet est aussi un outil de partage de la connaissance.



[9] Le DVD du film sur la sterne de Dougall et sa pochette.

L'échange des savoirs

Parmi les relais de communication mis en place ou pérennisés lors du LIFE Dougall, un certain nombre sont destinés à un public d'ornithologues éclairés, de techniciens gestionnaires de réserve ou de scientifiques, certains interlocuteurs pouvant appartenir à ces trois catégo-

ries. Il est très important dans le cadre d'un programme tel que celui-ci, où une partie des actions sont expérimentales (la clôture contre le vison d'Amérique à l'île aux Dames par exemple), de recueillir le maximum d'informations et de partager nos acquis.

	Régionaux et nationaux	Internationaux
Échanges directs		
• 11 ^e séminaire international sur la sterne de Dougall	X	X
• Voyage à Rockabill (Irlande)		X
• Accueil d'un membre de Birdwatch Ireland (printemps 2010) pour l'installation de nichoirs à Dougall et aide aux autres travaux de préparation de la saison		X
• Réunion annuelle des collaborateurs de l'observatoire des sternes	X	
• Réunion annuelle d'accueil des éco-volontaires gardiens des colonies de sternes	X	
Échanges écrits récurrents		
• Lettre d'information annuelle incluant la compilation des données européennes	X	X
• Bilan sternes de l'Observatoire régional des oiseaux marins et renseignement de la base de données sternes	X	X
• Groupe de discussion « sternes » (http://fr.groups.yahoo.com/group/sternes)	X	
Échanges écrits ponctuels		
• Actes du séminaire	X	X
• Recueil d'expériences	X	
• Plan de conservation après-LIFE	X	
• Rapport simplifié	X	X
• Article scientifique	X	X

Événements et documents de communication produits dans le cadre du LIFE Dougall à destination du public gestionnaire de réserves.

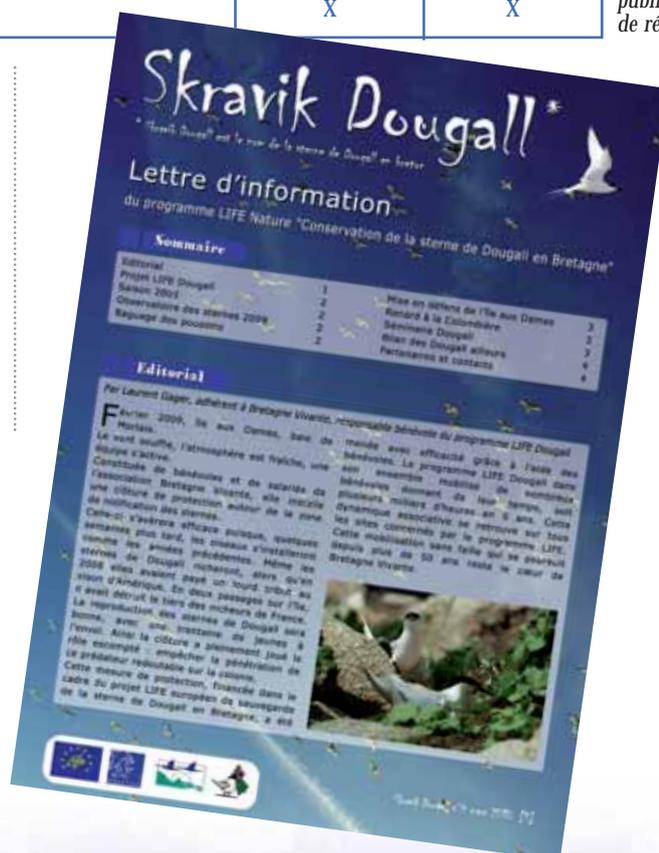
L'organisation d'un séminaire international et la présence de l'équipe du LIFE à des colloques ont mis en relation les gestionnaires de sites à sterne de Dougall régulièrement. Les échanges directs avec les autres gestionnaires de colonie sont capitaux et l'on peut regretter qu'il n'ait pas été prévu de voyage d'étude au début du LIFE.

Le bilan en fin de lettre d'information permet de rassembler l'ensemble des données européennes, telle que le faisait en son temps la Roseate Tern Newsletter dont le dernier numéro a été publié par la RSPB en 2002.

Grâce au groupe de discussion « sternes », au site internet du LIFE, aux réunions annuelles et à la pérennisation de l'Observatoire des sternes, à présent intégré à l'Observatoire régional des oiseaux marins (OROM), le LIFE a permis de maintenir et de promouvoir le réseau sternes en Bretagne.



Yann Jacob en voyage d'étude à Rockabill (Irlande) en 2010.



La signalétique maritime et terrestre

L'objectif de la signalétique mise en place près des colonies de sternes est d'informer les usagers de l'interdiction d'accès en période de reproduction. Cette signalétique sur site vient compléter l'information diffusée sous d'autres formes (affiches, dépliants, cartes marines et de randonnées...). Le message principal des panneaux indique l'interdiction d'accès à l'îlot accueillant la colonie de sternes et les dates de cette interdiction. Des panneaux sont implantés sur l'îlot accueillant la colonie de sternes et à terre aux principaux points d'embarquement vers le site. Des bouées mouillées autour des îlots dotés d'un périmètre interdit d'accès peuvent compléter le panneau.

Soumis à des conditions particulièrement rigoureuses (vent, embruns, assaut des vagues, érosion...) les éléments de signalétique doivent être conçus dans des matériaux appropriés et faire l'objet d'un entretien régulier. La mise en place et la maintenance de la signalétique doivent être intégrées dans le plan de gestion de la réserve.

État des lieux

Différents types de panneaux et des bouées sont utilisés pour signaler les colonies de sternes.

Les panneaux « accès interdit »

C'est en quelque sorte la carte d'identité de la réserve. Le nom de l'îlot et son statut de réserve biologique y sont mentionnés [1]. Le message principal est l'accès interdit assorti des dates d'interdiction. Les partenaires et les coordonnées du gestionnaire du site figurent aussi sur le panneau. Dans le cas où l'îlot accueille principalement des sternes, les dates d'interdiction sont généralement du 15 avril au 31 août. En revanche, dans le cas où l'îlot accueille d'autres espèces d'oiseaux marins nicheurs, l'interdiction peut prendre effet dès le 1^{er} mars. Ces dates, basées sur le cycle de reproduction des espèces nicheuses fréquentant l'îlot, sont fixées par arrêté de protection de biotope (île aux Moutons, île aux Dames, île de la Colombière). Les références des arrêtés figurent sur le panneau.

En l'absence d'arrêté de protection de biotope (Petit Veizit, Trevoc'h), l'interdiction d'accès est basée sur le statut de la propriété privée.

L'implantation d'un panneau sur le site lui-même est indispensable pour justifier l'interdiction d'accès aux usagers du littoral. En son absence, l'usager peut en toute bonne foi avancer le manque d'information. Cela pose néanmoins le problème de son intégration paysagère et de sa lisibilité. La distance de lecture des panneaux à l'œil nu est bien inférieure à la distance de dérangement des oiseaux confrontés au débarquement d'humains.

Les panneaux à terre

Pour pallier ce problème et toucher un plus large public, des panneaux à terre ont été disposés aux principaux points d'embarquement vers les îlots [2]. Ils ont l'avantage d'informer un grand nombre d'usagers du littoral et notamment les usagers occasionnels du plan d'eau. Ces panneaux, en plus de l'information déjà décrite précé-



[1] Panneau "accès interdit", île aux Dames, 2009.



[2] Panneau d'information à terre au Keleñn (Carantec).



[3] Panneau d'avertissement de l'île de la Colombière.



[4] Bouée jaune autour de l'île aux Dames.

[5] Balise et panneaux indiquant le périmètre de sécurité autour de l'île aux Dames.



[6] Ancien panneau de l'île aux Dames.

demment, présentent l'objectif du programme LIFE et une carte de situation.

Les bouées jaunes et les panneaux « Restez à 80 m »

L'île de La Colombière et l'île aux Dames sont pourvues de périmètres de protection de 100 m et 80 m respectivement, dans lesquels l'accès est interdit du 1^{er} mars au 31 août [3]. Ces périmètres étant instaurés sur le domaine public maritime, ce sont des arrêtés interministériels et/ou préfectoraux de protection de biotope qui les définissent [7]. Le périmètre est matérialisé par des « marques spéciales » autour des îlots. Ce sont des bouées jaunes coniques surmontées d'une croix de Saint-André ou des bouées cylindriques [4]. Ainsi, l'île aux Dames et l'île de la Colombière sont entourées de 9 bouées chacune. Celles-ci ont l'avantage de délimiter physiquement le périmètre de 80 ou 100 m autour de l'île « compté à partir de la limite des hautes mer de coefficient 120 » dans lequel l'accès est interdit. Cette interdiction concerne à la fois la navigation à marée haute (kayak, bateau de pêche, de plaisance ou vedette touristique) et l'accès par les pêcheurs à pied à marée basse.

Matériel et méthode

Anciens panneaux de l'île aux Dames [6]

Une remise en état de la signalétique sur les sept îlots de la réserve ornithologique de la baie de Morlaix a été réalisée dans le cadre du programme LIFE Dougall. Certains panneaux dataient de 1977 et étaient obsolètes tant en terme d'information que de lisibilité. D'autres panneaux, encore en bon état mais de conception artisanale (bois, lettres peintes à la main), ont été changés afin d'homogénéiser la signalétique.

Panneaux sur site

Les nouveaux panneaux utilisés sont de type panneaux routiers, en aluminium recouvert d'un vinyle imprimé et d'une protection anti-uv. Afin de limiter leur impact paysager, tout en gardant une bonne lisibilité, ils sont de couleur verte avec un lettrage blanc. Ainsi, ils sont moins visibles à l'œil nu depuis le littoral de la baie de Morlaix (l'île de la réserve la plus proche du littoral est à environ 1,3 km) que des panneaux blancs tout en restant bien visibles par les usagers approchant les îles en bateau. Ils sont fixés par des gaines sur des tubes en aluminium de section ronde. La boulonnerie (vis, écrous, rondelles) utilisée est en acier inoxydable. Pour des raisons de facilité de mise en œuvre et de gain de temps, la

plupart des panneaux ont été fixés sur des supports déjà existants, notamment les pieds en acier galvanisé de section rectangulaire, servant de support aux anciens panneaux en bois, lorsque ces supports étaient encore en bon état. Les poteaux défectueux ont été remplacés. Préalablement à la demande de devis et à la commande, un état des lieux très précis de l'état des panneaux et des supports a été réalisé. Les panneaux se sont révélés fragiles au niveau de leurs points d'accroche, un matériel plus résistant tel que le Dibon® (panneau rigide de 3 mm composé de 2 tôles en alliage aluminium laqué blanc avec à l'intérieur du polyéthylène noir) sera privilégié à l'avenir.

La mise en place des panneaux sur les îlots a été réalisée par Bretagne Vivante, en automne, en dehors de la période de reproduction et lorsque les conditions de mer permettaient d'accéder aux îlots. Ils sont disposés de façon à être facilement visibles depuis la mer, face aux points de débarquement les plus aisés sur l'îlot et sur certains îlots, aux quatre points cardinaux. Dans la mesure du possible, les supports sont scellés dans une faille entre deux rochers de façon à garantir leur robustesse, le panneau offrant une prise au vent, voire aux vagues, importante. Dans d'autres cas, le panneau prend appui sur un rocher. Quand la configuration du site ne le permet pas il est nécessaire de réaliser une fouille la plus profonde possible à l'aide d'une barre à mine, de réaliser un plot maçonné avec des galets collectés sur l'estran proche et de haubaner le mât, à l'aide de fil en acier galvanisé, de façon à ce que le panneau ne soit pas arraché lors des tempêtes hivernales. Comme tout travaux en milieu insulaire, la mise en place et la maintenance de ces panneaux exigent une très bonne préparation préalable et une capacité à s'adapter aux différentes configurations du terrain. Ainsi, lors de la préparation, il est nécessaire de prévoir suffisamment de matériel pour pouvoir adopter la solution de fixation la plus adaptée à chaque situation et faire face aux pertes de matériel (forets de remplacement, batterie de perceuse supplémentaire...) au risque de perdre un temps précieux, l'accès aux îlots étant conditionné par la marée et la météo.

Panneaux à terre

Les panneaux à terre sont bien souvent implantés dans un contexte portuaire, déjà aménagé, et ne posent pas de problème d'intégration paysagère. Il faut en revanche bien penser à leur visibilité par les usagers. Idéalement, ils sont disposés à proximité immédiate des cales de mise à l'eau des bateaux. Dans la pratique, l'im-

plantation a été déterminée en partenariat avec les communes dont les services municipaux se sont chargés des travaux de mise en place des panneaux fournis par Bretagne Vivante.

De façon à prévenir les éventuels cas de vandalisme, un panneau de remplacement a été prévu pour chaque site. Cinq ans après leur mise en place, aucune dégradation sur aucun des sites n'a été constatée, ce qui constitue aussi une évaluation de la bonne acceptation des réserves par les populations locales.

Bouées jaunes

Concernant les bouées jaunes, c'est le corps-mort de la bouée qui est implanté à 80 ou 100 m de l'île. Ainsi, selon la direction du vent et compte tenu du marnage, la distance entre l'île et la bouée peut varier de plus ou moins 8 m (correspondant à la longueur de la chaîne à laquelle est amarrée la bouée), selon la hauteur d'eau. Les bouées sont installées en début de saison et hivernées à terre. À l'île de la Colombière, la manutention des bouées est assurée par le service des Phares et balises de la DDTM, le coût de l'opération étant pris en charge par le Conseil général des Côtes-d'Armor, propriétaire de l'îlot. En baie de Morlaix, la manutention des 13 bouées (9 à l'île aux Dames, 2 à Beclém, 2 à Ricard) est assurée par Bretagne Vivante. La mise à l'eau se fait théoriquement avant le 1^{er} mars, mais dans la pratique lors de la marée de vive-eau la plus proche de cette date, dès que les conditions météorologiques permettent de travailler en toute sécurité. Les corps-morts sont constitués d'un pneumatique rempli de béton et restent mouillés toute l'année. Les bouées et leurs chaînes d'amarrage sont hivernées au chantier nautique de la Grande Grève à Carantec directement accessible par la mer, ce qui facilite grandement les opérations de manutention. La mise à l'eau et la mise à terre des bouées s'effectuent en deux temps. À marée haute les bouées et leurs chaînes sont chargées à bord du bateau pour être acheminées au droit

de leur corps mort. À basse mer, les chaînes sont amarrées aux corps-morts. Chaque année, l'état des chaînes est vérifié et les manilles sont remplacées. La mise en place des 13 bouées nécessite 2 à 3 journées complètes en marée de vive-eau et par temps assez calme. L'opération est menée en sens inverse en fin de saison.

Cette opération effectuée manuellement est assez éprouvante physiquement. Les demandes de prises en charge de cette opération par les services de l'État n'ont pas été acceptées. À l'avenir, cette opération pourrait être réalisée par une entreprise de travaux maritimes moyennant une prise en charge financière à prévoir dans le plan de gestion et le budget de la réserve.

Résultats et perspectives

La signalétique est à la fois un outil d'information et de communication qui permet aux usagers du littoral d'identifier la réserve et les règles qu'ils doivent respecter. Bien qu'indispensable, elle ne se suffit pas à elle-même. Une seule incursion humaine au mauvais moment sur une colonie peut avoir des conséquences désastreuses sur la reproduction des sternes. Le gardiennage quotidien des colonies de sternes tout au long de la période de reproduction demeure donc indispensable. La signalétique constitue alors une aide précieuse pour les gardiens qui, à travers ces supports, trouvent un moyen de justifier leur intervention auprès des usagers ne respectant pas les restrictions d'accès.

Les panneaux implantés sur les îlots ont un impact paysager non négligeable contribuant à l'artificialisation des sites naturels, d'autant que pour être vus et lus à distance ils sont nécessairement de grande taille. Un effort d'intégration paysagère a été réalisé par l'adoption de panneau à fond vert. Toutefois, à l'avenir, cette intégration pourrait encore être améliorée comme l'a suggéré l'architecte des bâtiments de France lors d'une visite à l'île aux Dames à l'automne 2009.

[7] Réglementation des îlots en arrêté préfectoral de protection de biotope.

La Colombière
Arrêté préfectoral de protection de biotope
Propriété du Département des Côtes-d'Armor

Arrêté préfectoral de protection de biotope du 1^{er} août 1985
Du 15 avril au 31 août

ACCÈS INTERDITS

Merci de respecter la réglementation !

Île aux Moutons (Moelez)
Arrêtés préfectoral et ministériel
de protection de biotope

Arrêté préfectoral de protection de biotope n°99.1027 du 3 juin 1999
Arrêté ministériel de protection de biotope du 23 décembre 2004
du 1^{er} avril au 31 août, sur l'ensemble du site :

ACCÈS INTERDITS

Merci de respecter la réglementation !

Îlots de la baie de Morlaix
Arrêté préfectoral de protection de biotope

Arrêté ministériel (domaine public maritime) de protection de biotope du 23 janvier 1991 - Arrêté préfectoral (partie terrestre) de protection de biotope du 23 octobre 1991
Accès interdit du 1^{er} mars au 31 août

ACCÈS INTERDITS

Merci de respecter la réglementation !

La surveillance des îlots

Objectifs

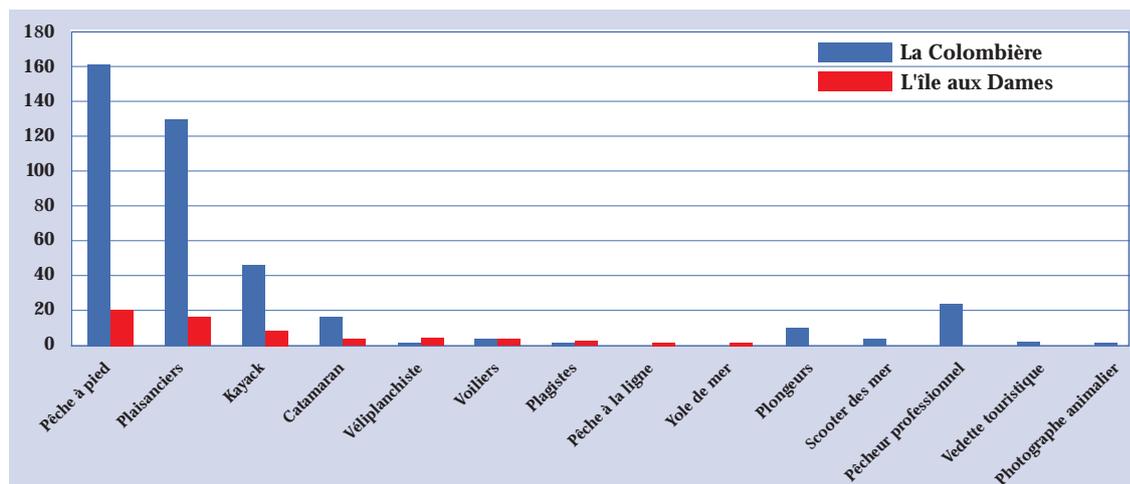
Gardiennage en mer

Effectué le plus souvent par des gardiens bénévoles (ou écolocataires), il consiste à informer les plaisanciers de la réglementation en vigueur et à sensibiliser le public aux actions de protection et à la préservation des sternes, mais leur principale activité reste le suivi quotidien des colonies.

Les gardes animateurs, salariés de Bretagne Vivante, viennent en soutien du conservateur bénévole et des gardiens bénévoles tout au long de la saison de reproduction des sternes. Ils s'occupent avec le conservateur de la relève des écolocataires, du logement, du transport et de la formation des bénévoles, de l'entretien du matériel. Leur rôle est essentiel tant pour la gestion du site que pour la logistique liée au bénévolat.

En effet, présents 8h/j, 6j/7, les gardiens veillent à préserver la quiétude des colonies de sterne en minimisant les impacts anthropiques et réalisent des opérations de prévention auprès des bateaux qui s'approchent trop près des colonies. Ils communiquent avec les usagers de la mer au travers de la distribution de dépliants, et d'explications aux plaisanciers, aux kayakistes et aux pêcheurs à pied. Ils sont les premiers informés de l'arrivée des reproducteurs et sont les mieux placés pour suivre l'évolution des colonies : nombre de couples, de jeunes à l'envol, nombre d'attaques de prédateurs et identification des prédateurs. Ce sont autant d'informations capitales qui sont relevées par les gardiens.

Il est important de rappeler que, sans la mise en place de ce gardiennage quotidien des colonies pendant la période de reproduction, les sternes seraient aujourd'hui exposées à une pression humaine importante, qui reste l'une des principales menaces pour ces espèces en Bretagne [1].



[1] Nombre de dérangements anthropiques ayant nécessité une intervention aux abords des périmètres de protection de la Colombière et de l'île aux Dames sur quatre saisons de 2006 à 2009.

En l'absence de protocole standardisé, les dérangements anthropiques sont comptabilisés à titre indicatif. Les dérangements sont variables d'un site à l'autre. Sur 14 types de dérangements anthropiques identifiés, seulement 7 sont communs aux deux sites.

Le graphique montre la plus grande exposition de la Colombière face au dérangement anthropique. L'accessibilité de l'îlot à marée basse et son emplacement face au port de St-Cast expliquent en partie cette différence avec l'île aux Dames. L'autre explication repose sur l'antériorité du gardiennage et de la sensibilisation autour de l'île aux Dames, ainsi que sur la présence durant plusieurs dizaines d'années d'un conservateur et d'un garde de la réserve particulièrement charismatiques et persuasifs.

Gardiennage de nuit

Ce gardiennage a pour objectif d'empêcher les renards d'accéder à la colonie de La Colombière. Il consiste à se poster sur le cordon de galets qui donne accès à l'île aux marées basses de vives-eaux pendant toute la durée où ce cordon est découvert.

Le gardiennage du cordon est nécessaire pendant 15 à 20 nuits chaque saison, 2h30 à 3h par nuit. Testé en 2008, 2009 et 2010, il s'est révélé efficace la dernière année, après ajustement des temps de présence et prise en compte de la météo qui peut faire varier les hauteurs d'eau. Ce gardiennage devrait être efficace à 100 % pour éviter la prédation du renard, à condition que le renard

n'accède pas à l'îlot à la nage, ce qui est peu probable mais pas exclu. Un tel gardiennage a également été mis en place pour contrôler le renard au Pays de Galles sur la colonie de sternes d'Anglesey (Avery & Del Nevo, 1991).

Gardiennage à terre

Seule l'île aux Moutons est concernée par ce type de gardiennage. En effet, ce site est accessible au public. Il est donc nécessaire de mettre en place une surveillance terrestre des zones de nidification des sternes pendant la période de reproduction pour assurer la tranquillité des oiseaux.

Les gardiens sont donc chargés d'informer les plai-

sanciers de la réglementation en vigueur et d'effectuer le suivi quotidien des colonies. Au point d'observation, des longues-vues sont mises à disposition des visiteurs et les gardiens fournissent des compléments d'information sur le déroulement de la saison (voir la fiche sur les animations).

En outre, afin d'assurer la protection de la colonie, un grillage est installé chaque année pour délimiter la zone de nidification du reste de l'île [2]. À proximité, des panneaux explicatifs sur les sternes de l'île ont également été mis en place afin d'informer les plaisanciers qui visitent le site [3].

Les gardiens sont hébergés dans l'abri de secours de la mairie de Fouesnant sur l'île aux Moutons et sont ravitaillés en eau et en produits frais chaque semaine par l'équipe salariée et bénévole de Bretagne Vivante [4].

[2] Zone grillagée pour protéger la zone de nidification des sternes.



[3] Panneau de mise en garde devant l'enceinte de nidification des sternes.



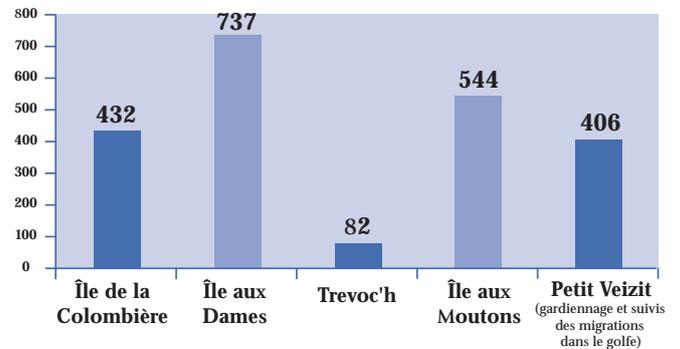
[4] Ravitaillement de l'abri pour les gardiens.



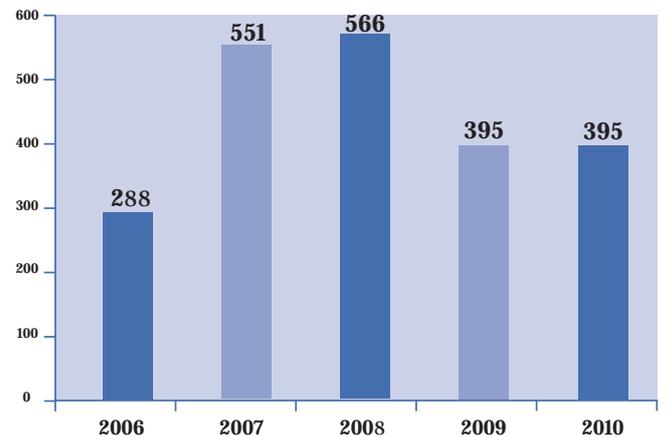
Moyens

Humains

Nombre de jours de surveillance bénévole :



- Par site du programme LIFE de 2006 à 2010



- Par année

Recrutements des bénévoles :

Les bénévoles, ou écovolontaires, sont essentiels pour assurer le gardiennage. Une annonce est mise en ligne sur le site du LIFE Dougall et le réseau Tee chaque année pour recruter des gardiens bénévoles. Elle est envoyée également à la LPO, aux cercles naturalistes des universités de la région et aux associations locales susceptibles de mobiliser des volontaires. Les personnes recrutées sont alors affectées au site en fonction de leurs compétences naturalistes et techniques (titulaire ou non du permis bateau par exemple). Ce sont entre 15 et 20 bénévoles qui sont recrutés chaque année pour une durée moyenne d'un mois. Une personne qui voudrait faire deux mois ou plus est affectée à un nouveau site chaque mois, de façon à éviter la lassitude et à lui permettre d'enrichir son expérience.

Techniques

Les bateaux



Un bateau : pour quoi faire ?

- Prévention des incursions dans le périmètre de sécurité (signalé par des bouées)
- Explication auprès des plaisanciers, des pêcheurs, du public
- Surveillance de la colonie
- Observations d'oiseaux
- Transport de personnes et de matériel pour activités techniques telles que comptage, baguage, entretien de la végétation, pose de nichoirs

Le kit du gardien



Un certain nombre d'éléments sont essentiels au bon déroulement du gardiennage : fiche de terrain, carnet de terrain et crayon de bois, jumelles, guide d'identification, appareil photo ...



...des waders et une longue-vue. Et sans oublier : ciré et bottes, chapeau ou bonnet et crème solaire (même pour les gardiens bretons !).



Gardiens (à droite) intervenant sur une infraction à l'île aux Dames.

L'avenir du gardiennage après le LIFE

Dans le contexte d'un fort développement du tourisme maritime, le maintien des colonies de sternes dépend du gardiennage, et il constitue l'action prioritaire du programme. Cette activité sera maintenue et développée dans la mesure des moyens alloués à la protection des sternes.



6 • Les aménagements pour favoriser la nidification des sternes de Dougall



L'entretien des îlots

Intérêts

Parmi les menaces pesant sur la sterne de Dougall, l'inadéquation entre le faciès général des îlots et les exigences écologiques de l'espèce peut nuire à l'installation ou à la reproduction des oiseaux. Afin d'augmenter le caractère attractif et la capacité d'accueil des sites, il peut être nécessaire d'effectuer des aménagements (abris, nichoirs...) ou de mener des opérations de gestion pour assurer le maintien d'un type de végétation optimal pour l'accueil des sternes de Dougall.

La description des exigences écologiques de la sterne de Dougall en Bretagne montre que cette espèce cherche préférentiellement une topographie accidentée offrant pentes et roches apparentes, créant ainsi de nombreux recoins. Elle recherche des zones de végétation plutôt dense ou du moins offrant une couverture en ombelle au dessus du sol et des zones refuges.

Son installation ou son maintien dépend par ailleurs de la présence préalable d'une colonie constituée d'une ou plusieurs autres espèces comme la sterne pierregarin ou la sterne caugék ; ces deux dernières requérant des faciès de végétation différents, plus ras et épars.

Méthodologie

L'objectif principal est d'assurer une diversité des habitats et des structures de végétation sur le site pour permettre l'installation et la reproduction de colonies plurispécifiques de sternes dont les exigences écologiques sont propres à chaque espèce.

La réalisation de cet objectif doit prendre en compte plusieurs impératifs.

Habitats et flore

Il est régulier d'identifier sur les îlots marins des habitats d'intérêts patrimoniaux ou communautaires ainsi que des espèces protégées ou inscrites aux listes rouges. Il est nécessaire d'organiser, au préalable à toute action de gestion, le recensement des habitats de végétation présents ainsi que l'inventaire précis de la flore afin d'intégrer à la mise en œuvre les contraintes potentielles induites par leurs présences (voir fiche sur l'étude botanique).

Répondre aux exigences des sternes

Il est nécessaire de mesurer l'adéquation entre les résultats attendus à partir des formations végétales en place et les exigences des différentes espèces de sternes.

Prévenir l'érosion

Le sol des îlots souvent peu végétalisé peut être soumis à des menaces fortes d'érosion. La végétation joue un rôle fort dans sa maîtrise. Il sera préférable d'opter pour des techniques préservant la cohésion des sols en préférant la coupe à l'arrachage et de l'étrépage¹.

Évaluer les actions

Il est important d'envisager une phase d'évaluation tout au long du projet afin, d'une part, d'évaluer le niveau de succès de l'action vis-à-vis des objectifs, et notamment la reproduction des sternes, et d'autre part, d'évaluer l'impact sur la dynamique de la végétation et les espèces végétales présentes. Cette évaluation doit être menée dans une optique de gestion adaptative afin de permettre de préciser les objectifs et leur mise en œuvre si nécessaire. La réalisation d'une cartographie des habitats ainsi que la localisation des espèces « sensibles » est indispensable pour mener cette évaluation. Cette cartographie pourra être complétée par la mise en place de carrés témoins pour suivre l'évolution de la végétation dans les zones gérées et les zones non gérées (voir fiche suivi botanique).

Les exigences des sternes en termes d'habitats peuvent être résumées comme suit :

- Sterne pierregarin :

La sterne pierregarin s'établit sur des sites très divers : îlots marins, marais littoraux ou des sites artificiels comme des salines, des pontons ou des radeaux installés spécialement dans certains sites. Elle affectionne particulièrement les végétations rases ou éparses ou les milieux non végétalisés avec du cailloutis ou des accumulations de débris coquilliers.

- Sterne caugék :

Les sites de reproduction fréquentés par les sternes caugék sont préférentiellement les îles basses rocheuses ou sédimentaires, les bancs de sable, de gravier ou de vase durcie ou encore les accumulations de galets. Les sites doivent être nus ou recouverts d'une végétation rase ou très clairsemée. En Bretagne, les colonies sont strictement localisées sur des îlots. Les colonies s'installent préférentiellement sur le plateau des îlots si la végétation le permet, évitant ainsi la proximité directe de l'eau. Le nid est une simple dépression creusée dans un secteur dénudé ou à la végétation clairsemée.

- Sterne de Dougall :

La sterne de Dougall s'installe préférentiellement dans des colonies plurispécifiques, avec les sternes pierregarin et caugék. Les sites fréquentés sont majoritairement des îlots marins peu élevés. Elle affectionne particulièrement pour la ponte des sites bien protégés sous la végétation, dans des failles de roches ou des amas de blocs. Elle va rechercher les zones de végétation dense, notamment à lavatière arborescente. L'importance de cette espèce végétale a été soulignée dès le début des années 1990 dans le cadre du projet européen « Urgent Actions to Conserve Breeding Grounds of *Sterna dougallii* in the European Community » (n° 2242/88/07-3, 1989-1991, RSPB). Mais un enrichissement trop important représente également une menace, d'autant que les deux autres espèces de sternes peuvent alors désertier le site.

La problématique liée à la gestion de la végétation est complexe impliquant à la fois plusieurs objectifs et contrain-

¹ *Étrépage* : technique de gestion des milieux visant à localement décaisser et exporter le sol sur 10 à 20 cm d'épaisseur, pour volontairement l'appauvrir afin de favoriser les espèces pionnières et la biodiversité.

tes. La diversité des cas rencontrés est par ailleurs importante, il est donc nécessaire d'envisager cette action dans le cadre d'un outil propre à chaque site comme un plan de gestion.

Il est possible de présenter ici les principaux enseignements des expériences menées au cours du LIFE. Plusieurs types d'interventions ont été développés.

Interventions ciblées

Elles sont destinées à maîtriser une ou plusieurs espèces de plantes. C'est le cas de la lutte contre la bette maritime et les chardons à l'île aux Moutons ou la ravenelle au Petit Veizit.

Les fourrés à lavatères peuvent nécessiter des aménagements (à l'île aux Dames par exemple). L'objectif est de maintenir une certaine hétérogénéité en privilégiant des zones denses pour les abris ou l'installation des nids et des nichoirs et des zones clairsemées permettant le déplacement ou l'atterrissage des oiseaux. Les pieds de lavatères de deux ans sont préférentiellement taillés.

Fréquence : annuelle, avant l'arrivée des sternes.

Méthode : le travail est réalisé de manière manuelle ou peu outillé. L'arrachage est fortement déconseillé au profit de la coupe de la racine sous le collet à l'aide d'un objet tranchant (gouge à asperge par exemple) pour maintenir la cohésion du sol. En ce qui concerne les lavatères arborescentes le travail est réalisé à l'aide d'un sécateur à main.

Intervention globale

Elle est destinée à structurer la végétation de l'ensemble de la zone gérée. La fauche mécanique est le principal moyen d'intervention. L'objectif est d'obtenir un couvert végétal ras. Il est nécessaire de mettre en œuvre cette action le plus tardivement possible (fin avril, début mai) avant l'arrivée des sternes afin de limiter au maximum, à la fois la repousse et le dérangement de la colonie pendant la période de reproduction, et pour prévenir au mieux les repousses en fin de printemps. Les matériaux de fauches obtenus peuvent être, selon les volumes engendrés, exportés vers le continent ou brûlés en bas d'estran à basse mer. Le cas particulier de l'île aux Dames (volume très conséquent des produits de fauche et

ratio important des bettes maritimes) a nécessité la mise en place d'un compostage sur le site. Il a été mis en place sur quelques mètres carrés dans un secteur de végétation déjà nitrophile et fortement dégradé.

Fréquence : annuelle, avant l'arrivée des sternes.

Méthode : l'intervention est principalement basée sur une fauche mécanique à l'aide d'une débroussailleuse thermique. La tête de débroussailleuse est équipée de fil (idéal pour la coupe des graminées et tolérant pour les affleurements de roche). La lame de coupe peut être utilisée ponctuellement en cas de plantes ligneuses ou pour les touradons formés par le dactyle. La coupe peut être effectuée à l'aide d'une cisaille à main dans certains secteurs fortement accidentés (affleurements rocheux, galets, nichoirs...).

D'autres techniques ont été testées au cours du programme, notamment pour limiter le développement de la végétation en hiver. Les fauches tardives, après la reproduction, n'entraînent que peu d'impacts au début de la saison suivante. Le bâchage de certains secteurs reste peu intéressant. Il comporte beaucoup de contraintes, faibles surfaces, difficultés de mise en œuvre et dégradation accélérée par les conditions hivernales (il peut cependant être envisagé sur de petites surfaces). Ces techniques ne sont pas actuellement des méthodes efficaces pour répondre aux exigences de gestions identifiées.

Fiche technique

En fonction de la taille du site et de l'importance des travaux, il est nécessaire de faire intervenir une équipe de 2 à 4 personnes.

Matériel nécessaire :

- Débroussailleuse thermique à tête interchangeable (fil et lame)
- Équipement corporel de sécurité pour la débroussailleuse
- Outillage à mains : gouge à asperge, sécateur, coupe-branche, cisaille, râteau à herbe, gants, sac à herbe.
- Si le débroussaillage se fait à la main (île aux Moutons) : serfouette, faucille, sécateur, gants.



Si l'essentiel de la surface est fauché mécaniquement sur l'île aux Dames, l'entretien de la végétation entre les nichoirs ne peut se faire qu'à la main par une fauche à ras ou un étrépage des touradons de dactyle aggloméré.



Le chantier de fauche mobilise une demi-douzaine de bénévoles durant une journée à la fin avril.

Résultats obtenus dans le cadre du LIFE

Ces actions interviennent, une à deux fois par an, au printemps et, éventuellement, en automne. Cela permet de préparer les zones de nidification pour les sternes mais aussi

de protéger les sols contre les conditions hivernales (tempêtes, gels...).

Sites (surface gérée)	Mesures de gestion	Matériel utilisé
Île de la Colombière (44 m ²)	- fauchage printanier - export des produits de fauche - coupe à ras de certaines essences	Faucille Cisailles Sécateur Fourches Râteaux
Île aux Dames (200 m ²)	- fauchage printanier - entre les nichoirs en pierre sèche, les touradons de dactyle sont arrachés ou coupés à ras avant l'arrivée des sternes. - compostage des produits de fauche - le bâchage a été testé au printemps 2006 sur une surface de 10m ² sans résultat concluant	Débroussailleuse thermique Faucille Cisailles Sécateur Fourches Râteaux
Trevoc'h (50 m ²)	- fauchage printanier - éparpillement des produits de fauche	Faucille Sécateur
Île aux Moutons (45 m ²)	- éclaircissement de la végétation - bâchage localement en automne - binage léger au printemps - bâchage et étrépage envisagés	Faucille Sécateur Bâche plastique opaque Grillages Piquets métalliques Géotextile
Petit Veizit (27 m ²)	- fauchage sur zone d'implantation de la colonie artificielle au printemps	Faucille Sécateur

Deux techniques sont préférentiellement utilisées, l'intervention spécifique avec des outils à main et la fauche complète des secteurs identifiés. La particularité des modes opératoires appliqués à chaque site est envisagée dans le cadre du plan de gestion afin de prendre en compte les nécessités locales liées à la conservation des habitats ou des espèces mais aussi à la configuration des sites.

Les conclusions apportées par le volet d'évaluation sont satisfaisantes sur les méthodes préconisées autant du point de vue de la structure des habitats requis par les sternes que de la conservation globale du site.

Trois principes majeurs sont partagés par l'ensemble des sites dans la mise en place des interventions :

- Préférer la diversité des habitats de végétation
- Préserver les habitats et les espèces végétales
- Prévenir l'érosion des sols par des pratiques douces.



Gestion de la végétation à l'île aux Dames, zones entretenues par la fauche en 2009.

L'installation d'une station solaire



Contexte

Le phare de l'île aux Moutons sur la côte sud-est de l'île guide les marins vers les accès à quatre ports de la côte morbihannaise. Jusqu'en 2008, il était alimenté par une éolienne couplée à un groupe électrogène de secours. Malheureusement, l'éolienne provoquait chaque année, en période de nidification, la mort de quelques sternes adultes et de jeunes volants. Entre 1998 et 2007, au moins 40 à 43 adultes et 26

juvéniles ont été victimes des pales de l'éolienne. Ayant un impact direct sur les sternes, l'éolienne représentait un danger potentiel majeur pour l'installation de la sterne de Dougall. Ainsi, il a été proposé de la remplacer en période estivale (d'avril à septembre) par un dispositif photovoltaïque [1].

En collaboration avec le service des Phares et balises de Concarneau (ancienne Direction départementale de l'équipement du Finistère, actuelle Direction départementale des territoires et de la mer, DDTM) des panneaux solaires ont été mis en place en 2007 dans le cadre du programme LIFE.

Financements

Les problèmes météorologiques ont entraîné un retard d'un an sur le calendrier prévu et un surcoût de 18 635 € par rapport au projet d'origine de 130 000 € [2]. En raison des nombreux déplacements nécessaires pour tenter de débarquer les matériaux destinés aux fondations des panneaux solaires, le budget prévu pour le transport par bateau a été grandement sous-évalué. En outre, l'entreprise Alternative Environnement, chargée de la mise en œuvre des soubassements et de la clôture, a passé deux fois plus de temps que prévu sur ce chantier, ces surcoûts étant à sa charge.



[1] Schéma du fonctionnement des panneaux solaires de l'île aux Moutons.

Objet du financement	Projet		Surcoût
	Union Européenne	État français DDTM	
Sources des financements	61,25 %	26,25 %	12,5 %
Hauteur du financement	91 000 €	39 000 €	18 635 €

[2] Financement du projet.



[3] Panneaux photovoltaïques et éolienne couchée sur l'île aux Moutons.

Aspects techniques du projet

Réalisation

Après les travaux pour mettre en place les panneaux photovoltaïques [4], la station solaire a été mise en service le 15 mars 2008. L'éolienne a ensuite été couchée [3] pendant la saison de reproduction des sternes et remontée pendant la période hivernale qui a suivi.



Nature des Travaux (Contrôlés par la DDTM)	Maître d'œuvre
Études générales et dossiers administratifs, coordination et surveillance des travaux Logistique, transport maritime Travaux de construction des ancrages en béton sur l'île Étude des structures porteuses des panneaux solaires Fabrication des structures Pose des structures Réalisation et pose des armoires électriques Pose des câbles et raccordement Mise en place des batteries Pose d'une clôture de protection	Phares et Balises Phares et Balises Alternative Environnement Alternative Environnement Alternative Environnement Phares et Balises Phares et Balises Phares et Balises Phares et Balises Alternative Environnement

[4] Types de travaux et maîtres d'œuvre pour l'installation des panneaux solaires sur l'île aux Moutons.

Travaux complémentaires

Les tamaris protégeant la zone de nidification des sternes, au niveau de l'abri de secours où loge le gardien, ont été élagués, afin que les panneaux reçoivent un meilleur ensoleillement et ce, même en hiver. Cette taille n'a visiblement pas affecté les sternes pierregarin nichant dans cette zone.

Difficultés rencontrées

La situation isolée de l'île aux Moutons ainsi que le manque d'infrastructures maritimes pour l'accostage n'ont pas facilité la réalisation des travaux : la livraison des 22 tonnes d'agrégats (sable, ciment) et des machines ne fut pas chose facile en raison de l'absence de quai. Seule une entreprise a répondu aux deux consultations pour les travaux sur site.

De plus, la période de travail se situant entre septembre et avril, nidification oblige, la météo de l'arrière saison n'a

pas permis de réaliser les travaux en 2007 et la mise en service a été retardée d'une année.

Il est important de bien définir les postes de dépense : achats, travaux à l'entreprise, travaux réalisés par le partenaire, transport par le partenaire, frais de déplacements... afin de pouvoir les intégrer au moment de l'opération et de faciliter les versements.

Bilan de l'opération

Le bilan est très satisfaisant pour la tranquillité des sternes et pour le bilan énergétique du phare, malgré les aléas météorologiques et autres imprévus durant les travaux. Outre le remplacement de la production éolienne en été, ces panneaux ont aussi contribué à diminuer d'une manière importante le fonctionnement du groupe électrogène lors des périodes sans vent.

Le développement de l'attractivité des sites



Différentes vues en situation des silhouettes dans la colonie artificielle.



Le programme LIFE a permis de tenter d'augmenter l'attractivité des sites en ayant recours à l'installation de colonies artificielles constituées de leurres seuls ou couplés à la diffusion d'une ambiance sonore de colonie de sternes. L'installation de substrat artificiel a aussi été mise en place.

LES LEURRES

Objectif et localisation

Le but est de recréer artificiellement une ambiance de colonie, visuelle (leures) et sonore (« repasse » : diffusion des cris de sternes), pour rendre un site attractif pour les oiseaux.

Ainsi, des silhouettes d'oiseaux, ou leurres, ont été conçues pour être les plus ressemblantes possible en mimant des postures d'incubation.

L'opération est menée sur les cinq sites du programme. À la Colombière et à l'île aux Dames, où les sternes de Dougall se reproduisent régulièrement, seuls les leurres sont utilisés temporairement pour motiver la colonie à revenir en cas de désertion due à un dérangement. Sur l'île aux Moutons où les sternes pierregarin et caugek se reproduisent, les silhouettes sont utilisées près des niochirs pour attirer spécifiquement les sternes de Dougall. Un système de repasse diffusant les cris de sterne de Dougall de la baie de Morlaix augmente l'attractivité du dispositif. Sur les îlots de Trevoc'h et du Petit Veizit, où aucune sterne ne niche actuellement, l'objectif est de fixer prioritairement une colonie de sternes pierregarin et caugek, la repasse diffuse donc des cris de ces deux espèces, en supplément de leurres.

Matériaux des silhouettes

Dans un premier temps, les leurres étaient réalisés en polystyrène sculpté et peint. Mais ils se sont révélés fragiles, en particulier face aux attaques de goélands. Les plus abîmés ont été remplacés en 2008 par des structures en grès, réalisées par un artisan potier.

Bilan des installations de leurres

Les leurres sont disposés chaque année au printemps sur des zones supposées propices à l'installation de colonies de sternes et peuvent être installés au cours de la saison de reproduction en cas de désertion d'une colonie.

SITE	Nombre de leurres				
	2006	2007	2008	2009	2010
Île de la Colombière	12	0	0	8	20
Île aux Dames	28	28	0	20	0
Trevoc'h	Non réalisé	27	30	25	25
Île aux Moutons	12	12	22	18	16
Le Petit Veizit	Non réalisé	60	58	58	36

Île de la Colombière :

Compte tenu de la bonne occupation du site par les sternes en 2007 et 2008, les leurres en polystyrène de 2006 n'ont pas été réinstallés. Néanmoins, suite à la désertion de la colonie en 2008, ils ont été installés au printemps 2009. La saison 2009 a également été un échec et des leurres ont de nouveau été disposés en 2010.

Île aux Dames :

2007 a été une bonne année en terme d'occupation du site et il n'a pas été jugé nécessaire de renouveler l'opération de pose de leurres en 2008. Cependant, suite aux travaux réalisés pour établir la clôture, des leurres ont été placés sur l'île dans le but d'accroître la probabilité de retour des sternes au printemps 2009. Les premières sternes caugek ont d'ailleurs établi leur nid près des silhouettes au lieu de leur emplacement habituel. Mais nous n'avons pas de preuve qu'il existe une relation de cause à effet.

Aucun lure n'a été posé en 2010.

Les îlots de Trevoc'h :

Comme en 2007, des leurres ont été installés sur le site en 2008, la moitié sur Trevoc'h Vraz (l'île sud) et l'autre sur Trevoc'h Vian (l'île nord). De plus, un dispositif de repasse vient compléter l'installation en 2008 en diffusant une ambiance de colonie du 4 au 31 mai 2008. Le même dispositif a été remis en place en 2009 avec l'ensemble des leurres sur Trevoc'h Vraz et une repasse a été émise du 5 au 25 mai 2009. L'opération a été reconduite en 2010 (lurre uniquement).

Île aux Moutons :

Les leurres ont été installés sur les zones habituelles de nidification des sternes de 2006 à 2008 et agrémentés d'une repasse en mai 2009. Réparée avant la saison 2010 suite à une infiltration d'humidité, la diffusion d'une ambiance sonore a

repris en supplément d'une quinzaine de silhouettes d'oiseaux. Un couple de sterne de Dougall s'est installé fin mai, ce qui n'était pas arrivé depuis 1996, mais sans qu'il soit possible de déterminer le lien avec le dispositif.

L'îlot du Petit Veizit :

En 2007, une soixantaine de leurres sont installés. À partir de 2008, ce site devient un peu particulier car trois techniques sont couplées pour attirer les oiseaux : leurres, repasse et habitat artificialisé (voir suite de cette fiche). Les silhouettes sont disposées sur la pointe et la frange littorale sud, plus propices pour la nidification des sternes. Les saisons 2009 et 2010 se sont déroulées de la même manière.

MATÉRIEL DE REPASSE SONORE POUR LES COLONIES DE STERNES, l'exemple du Petit Veizit

Intérêts

Dans le but d'attirer des sternes pour qu'elles s'établissent sur un nouveau site ou pour augmenter l'attractivité d'un site déjà colonisé, il est nécessaire de déployer des artifices attractifs pour les oiseaux. Les deux principaux outils utilisés sont les silhouettes d'oiseaux et la repasse sonore. Dans le cadre d'une expérimentation sur l'îlot du Petit Veizit, site abandonné depuis plusieurs années par les sternes, un système de repasse autonome a été testé. Il semble indispensable de mettre en place ce matériel en association avec l'ensemble des autres préconisations pour assurer l'attractivité du site et l'augmentation de la capacité d'accueil.

Méthodologie

Le système de repasse est utilisé en association avec les autres outils déployés sur le site, soit des silhouettes,

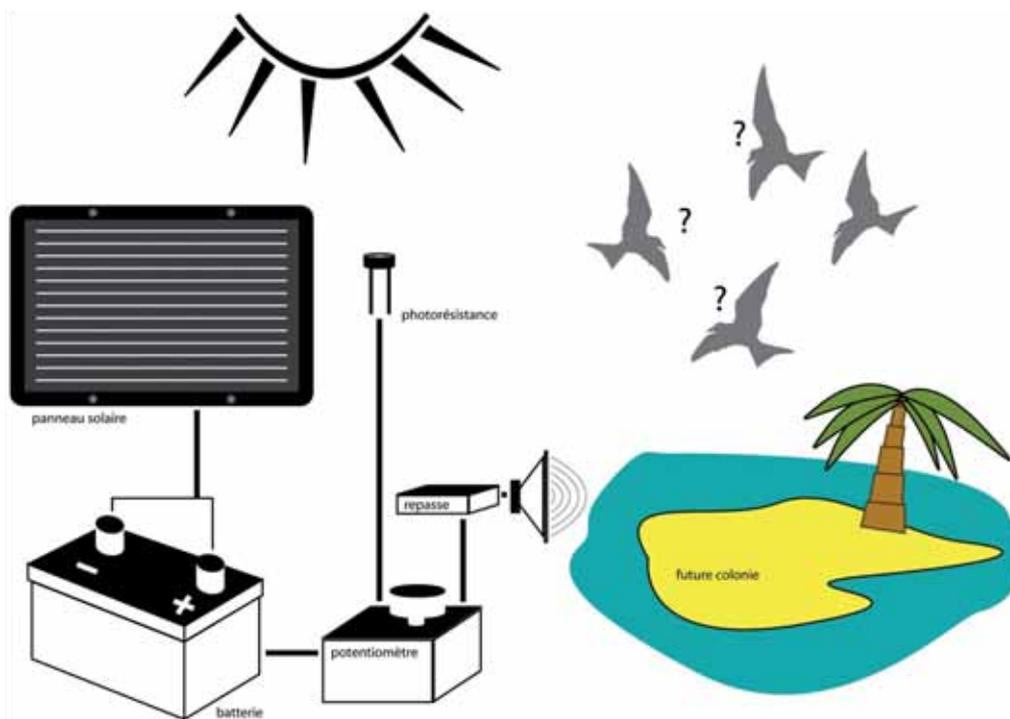


Schéma général de l'installation du système de repasse sonore au Petit Veizit.

des niochirs construits en pierre sur le modèle des niochirs à sternes de Dougall et la mise en place de différents faciès d'habitats comme de la pelouse rase (assurée par la fauche de la végétation) ou un faciès hétérogène mêlant végétation éparse et débris coquilliers, sable et cailloutis.

L'ensemble est mis en œuvre de manière synchrone au cours de la seconde moitié du mois d'avril, avant l'arrivée des oiseaux sur zone.

Le système utilisé est conçu pour fonctionner sur le site de manière autonome depuis sa mise en place jusqu'à l'installation des oiseaux ou l'abandon des tentatives d'attraction des oiseaux. Le système est constitué d'une batterie et d'un panneau solaire qui assurent l'autonomie énergétique du système. Un capteur d'intensité lumineuse et un potentiomètre assurent le déclenchement et l'arrêt de la repasse pour un fonctionnement en journée uniquement. L'appareil à repasse permet de jouer les différentes séquences sonores spécifiques ou comportementales des sternes qui ont été sélectionnées et de varier le volume sonore produit.

Il est donc possible d'agir sur trois paramètres, la période journalière de fonctionnement, le type de bande diffusée (espèce et comportement) et le volume sonore.

Sur le Petit Veizit, l'objectif étant l'installation d'une colonie pluri-spécifique, plusieurs chants d'espèces différentes ont été utilisés en fonction de la présence des espèces à proximité, soit principalement la sterne caugek alternée à la sterne pierregarin en début de saison, puis la sterne pierregarin uniquement après les derniers départs migratoires des sternes caugek.

Fiche technique

L'ensemble des matériaux est disponible dans des magasins de bricolage ou de matériel électronique, hormis l'appareil de repasse qui est à commander auprès d'un revendeur spécialisé (comme Cantos de Pájaros Digitales, www.capadi.com). Le montage est réalisé à l'atelier. Afin de protéger le matériel de l'humidité et des précipitations, l'ensemble est stocké dans deux boîtes de dérivation étanches (matériel d'électricité). L'une contient l'appareil à repasse (des trous ont été percés face au haut parleur dans le couvercle), l'autre le reste du matériel.



Le système de repasse sonore est protégé dans des boîtiers électriques étanches.

Désignation	Quantité	Prix indicatif
Panneau solaire 12V 125 MA Max (340*120*14mm)	1	19,90 €
Batterie 12V 9A (151*65*101mm) 2.7kg	1	29,00 €
Potentiomètre linéaire 100k	1	2,00 €
Photorésistance diam 12mm	1	4,30 €
Câble HP scindex 2*0.50mm	5 m	1,80 €
Repasse (port compris)	1	242,00 €
Boite de dérivation étanche IP66 110*153mm	1	4,15 €
Boite de dérivation étanche IP55 170*220mm	1	13,50 €
TOTAL		316,65 €

Résultats obtenus dans le cadre du LIFE

Le montage a tenu ses promesses. L'appareil ainsi constitué a fonctionné de manière continue et autonome pendant deux mois au cours de deux saisons de reproduction. Le rythme jour / nuit est bien géré par la cellule et le potentiomètre. Il faut cependant noter que la photorésistance ne fonctionne pas de manière binaire mais génère une alimentation progressive et dégressive de l'appareil à repasse en début et fin de journée, ce qui génère pendant quelques dizaines de minutes un son déformé. Ce problème peut être résolu avec l'incorporation d'un composant supplémentaire. Il convient de bien orienter le panneau solaire et, si possible, de l'incliner pour éviter les fientes d'oiseaux posés comme les goélands. La nature des bandes émises par l'appareil à repasse peut être discutée : trop de cris d'alarme, difficulté à passer d'une espèce à l'autre... Il semble important de bien analyser les chants et cris qui sont diffusés et au mieux d'obtenir des enregistrements locaux de colonies mono et plurispécifiques afin d'optimiser l'attractivité sur les oiseaux de passage.

Il n'y a pas eu d'installation d'oiseaux au cours de la période où le système a été testé. Cependant, de nombreux oiseaux fréquentent les abords du site, sternes caugek en migration, sternes pierregarin en pêche et en reproduction... De nombreux comportements initiés par la présence de la repasse ont pu être observés : détournement de la direction de vol pour survoler le site, oiseaux qui se posent pour « visiter » l'îlot, accouplement sur les pointes de l'îlot...

L'ensemble de ces comportements n'était auparavant pas ou peu observés sur le site. Il semble donc que la repasse ait eu un effet favorable sur l'attractivité du site pour les oiseaux. On peut considérer que par ce biais, le site a de nouveau intégré le « paysage » des sternes dans le golfe du Morbihan. Pour aboutir à des résultats, l'expérience devrait être maintenue plusieurs années.

HABITATS ARTIFICIELS

L'aménagement de colonies artificielles destiné à augmenter l'attractivité ou la capacité d'accueil d'un site est principalement basé sur la disposition de silhouettes d'oiseaux et/ou la mise en place de repasse sonore. Le faciès du site exploité par les sternes est classiquement façonné par les opérations de gestion comme la fauche de la végétation. Il est cependant possible d'installer des habitats artificialisés dans le but de diversifier les faciès disponibles pour les oiseaux. Une expérience a été menée en ce sens sur l'îlot du Petit Veizit au cours du programme LIFE. Il est fait mention dans la littérature (Kress, 2000 ; National Audubon Society, 2007) de techniques d'aménagement des sols des sites de colonies associant géotextile et copeaux de bois, voire de la paille, qui se révèlent être très attractives. La réplique de ces expériences sur l'îlot du Petit Veizit a permis d'offrir des espaces dégagés de végétation sur le site plutôt caractérisé par des habitats à graminées denses. Une bande de géotextile a ainsi été déroulée sur le plateau en arrière de la ceinture littorale. Des

débris coquilliers, collectés auprès d'un chantier ostréicole, y ont été disposés afin de simuler les habitats de haut d'estran. Les débris coquilliers doivent être majoritairement de petites tailles sans hésiter à concasser le produit brut collecté. Il peut être profitable par ailleurs de varier la densité ou l'épaisseur de la couche disposée sur l'ensemble de la surface. L'usage du géotextile a un double intérêt, il limite la repousse de la végétation et, en cas d'échec d'implantation d'une colonie, il permet l'exportation des débris coquilliers sans mélange avec le sol de l'îlot et la restauration du milieu d'origine.

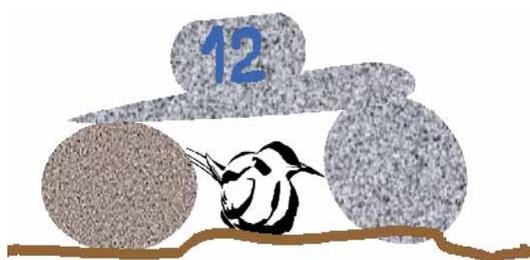
Ce dispositif a permis d'augmenter l'attractivité du site. La visite des oiseaux, malgré l'absence d'installation d'une colonie, a été constatée à de nombreuses reprises.

Vues de l'habitat artificiel créé par la pose d'un géotextile recouvert de débris coquilliers au Petit Veizit.



L'augmentation de la capacité d'accueil des colonies de sternes de Dougall

Contrairement à la plupart des espèces de sternes qui affectionnent des milieux ouverts pour établir leur nid, la sterne de Dougall a un mode de reproduction pouvant être qualifié de semi-hypogé. Elle dépose ainsi sa ponte à l'abri de rochers ou sous la végétation. Fort de ce constat une centaine de nichoirs confectionnés avec des galets du site ont été aménagés sur l'île aux Dames à partir de 1987. Lors de la visite de l'île aux Dames organisée dans le cadre du 11^e séminaire international sur la sterne de Dougall, nos collègues irlandais travaillant sur la colonie de Rockabill (Birdwatch Ireland) ont suggéré de doubler le nombre de nichoirs sur l'île. Au printemps 2010, 80 nouveaux nichoirs en bois ont été installés sur l'île aux Dames et 20 sur l'île aux Moutons. Selon l'expérience irlandaise (182 couples de Dougall en 1999, 1 052 en 2009) l'utilisation de nichoirs en bois permet d'attirer de nouveaux couples de sterne de Dougall, le volume moyen des pontes est plus élevé et le taux de survie des poussins est supérieur dans les nichoirs qu'en dehors.



[1] Schéma de principe d'un nichoir en pierre sèche.

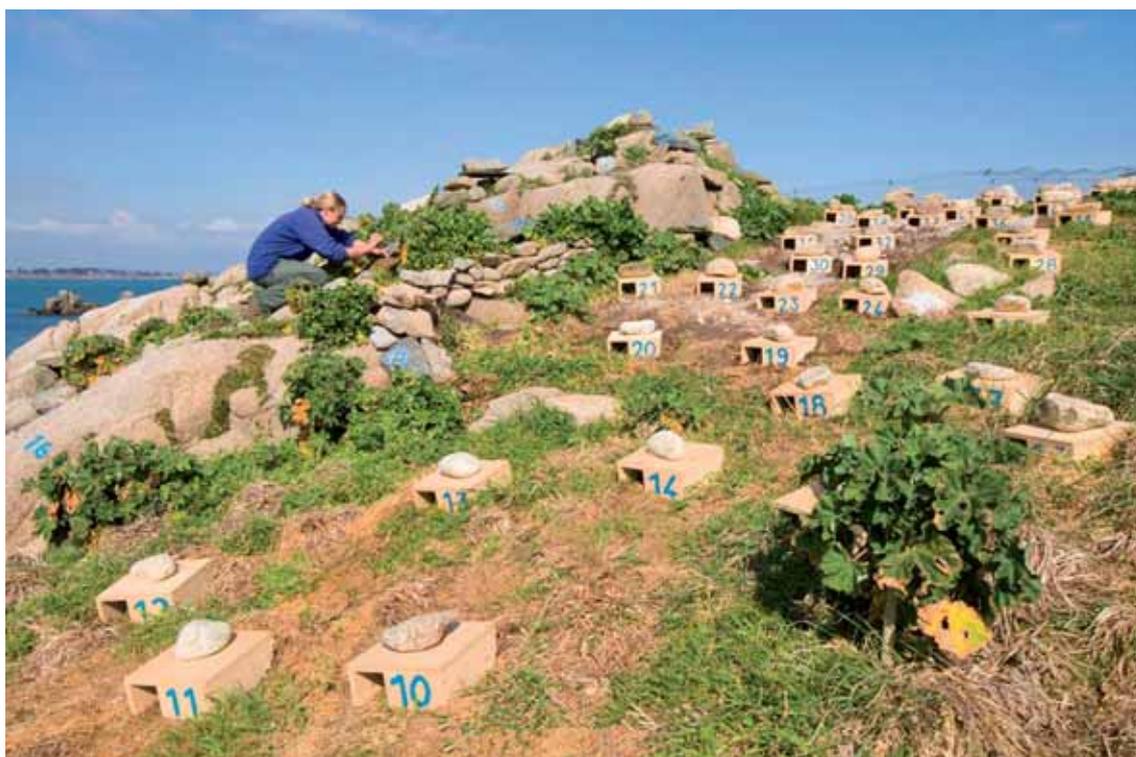
État des lieux

Le recours à l'utilisation massive de nichoirs ayant fait ses preuves dans les colonies d'outre-Manche et d'outre-Atlantique, les objectifs de l'utilisation de nichoirs sur les îlots du programme LIFE sont l'augmentation de la capacité d'accueil de l'espèce sur l'île aux Dames et l'augmentation de l'attractivité sur les autres sites. Un objectif secondaire est d'augmenter l'efficacité des opérations de baguage, les poussins étant plus faciles à trouver sous les nichoirs que dans la végétation très dense.

Matériel et méthodes

Deux types de nichoirs sont utilisés sur l'île aux Dames. Les nichoirs aménagés par Even de Kergariou, ancien conservateur de la réserve, sont constitués de galets formant de petits dolmens [1] regroupés en deux secteurs de l'île. Trente nichoirs sont aménagés sur le chaos ouest et une soixantaine au centre de l'île. Aménagés avant la construction de la clôture anti-vison, ces nichoirs ont été implantés au centre de la colonie afin que les Dougall soient protégées par les nids de sterne caugek en cas d'attaque de vison d'Amérique.

Cent nichoirs en bois ont été installés en 2008 (20) et 2010 (80) [2]. Le modèle retenu est celui utilisé en Grande Bretagne et en Irlande [3 et voir encadré]. Les 20 premiers nichoirs ont été fabriqués en interne en douglas brut tandis que les 80 nichoirs installés en 2010 ont été réalisés en contreplaqué extérieur (bois certifié) par les élèves menuisiers du lycée de l'Élorn à Landerneau. Cette



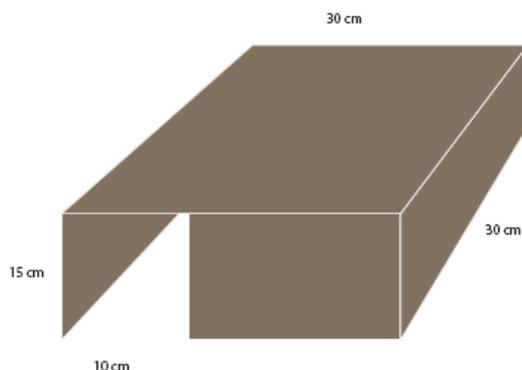
[2] Les numéros peints sur les nichoirs permettent un repérage à distance.

	2007	2008	2009	2010*
Nombre de nichoirs disponibles	83	103	103	185
Nombre de couples nicheurs	56-62	57	50-54	47-87
Nombre de nichoirs occupés	26	39	24	45
% de nichoirs occupés	37 %	38 %	23 %	24 %
% de la colonie utilisant les nichoirs	42 %	69 %	45 %	-

Nombre de couples, taux d'occupation des nichoirs et % de la colonie utilisant les nichoirs sur l'île aux Dames.

* Compte tenu des installations et abandons successifs il n'est pas possible d'indiquer quel pourcentage de la colonie a utilisé les nichoirs. Toutefois sur les 11 ou 12 couples ayant élevé des poussins jusqu'à l'envol au moins quatre d'entre eux avaient pondu dans des nichoirs.

[3] Schéma d'un nichoir en bois.



Caractéristiques du modèle retenu identique à celui utilisé en Grande Bretagne et en Irlande

Il s'agit d'une cache en bois de 30 cm de côté et de 10 à 15 cm de haut munie d'une entrée de 10 cm de côté. La hauteur est celle intérieure du nichoir. Attention à bien prendre en compte l'épaisseur des planches lors de la fabrication des nichoirs. Le bois utilisé doit être suffisamment épais afin que le nichoir ait un poids suffisant pour être bien stable même par grand vent. Un galet disposé sur le toit permet d'augmenter sa stabilité. Les nichoirs fabriqués en 2010 mesurent 10 cm de haut hors tout et sont fabriqués avec des planches de 22 mm d'épaisseur ce qui réduit la hauteur intérieure à moins de 8 cm. Cette hauteur semble vraiment limite et plusieurs sternes de Dougall ont pondu non pas dans le nichoir mais juste à l'entrée. En position d'incubation, elles avaient la moitié du corps qui dépassait du nichoir ! Suite à cette expérience, une hauteur de 15 cm peut être recommandée comme hauteur optimale.

opération a été mise à profit pour sensibiliser ces jeunes adultes à la protection des sternes.

Les nichoirs sont implantés de préférence en groupes assez denses, à raison d'au moins 3 nichoirs par mètre carré. Les nichoirs en bois ont été implantés avec l'entrée orientée vers le sud ou le sud-est et, sur l'île aux Dames, dans la mesure du possible dans le champ de la caméra de vidéosurveillance. Ils ont été disposés entre les deux

zones déjà équipées de nichoirs en pierre sèche et dans le secteur du menhir, particulièrement attractif pour les Dougall. Dans ce dernier secteur, un couloir d'une cinquantaine de centimètres de large a été fauché au sein d'un massif de lavatère et des nichoirs ont été disposés de part et d'autre de ce couloir. Il apparaît important de replacer les nichoirs exactement au même endroit d'une année sur l'autre (Laura Glenister, comm. pers.). Les nichoirs en pierre restent à demeure. Chaque année, en fin d'hiver, il est nécessaire de redresser les pierres déplacées par les tempêtes hivernales et de faucher la végétation interstitielle. Les nichoirs en bois sont hivernés à terre afin de prolonger leur durée de vie. Hors saison, ils sont remplacés par une ardoise de 30 cm de côté permettant de conserver l'emplacement exact du nichoir et de maintenir le sol du nichoir exempt de végétation.

Chaque nichoir porte un numéro peint sur le galet le surmontant ou sur la façade des nichoirs en bois afin de faciliter le suivi de la nidification. Les numéros doivent être régulièrement repeints (tous les 1 à 2 ans) afin de rester lisibles à distance.

De petites quantités de sable coquillier ont été déposées sur le sol des nichoirs en bois, les sternes utilisant ces matériaux pour agrémenter la coupe du nid (Laura Glenister, comm. pers.). Idéalement, la base des nichoirs doit être parfaitement jointive avec le sol et ne pas laisser passer de lumière (Laura Glenister & Steve Newton, comm. pers.).

Résultats

Dès leur installation en 1987, les nichoirs sont occupés par les sternes de Dougall et Even de Kergariou note qu'ils sont pratiquement tous occupés certaines années (Even de Kergariou, comm. pers. ; SEPNB, 1987, 1994).



[4] Le suivi des nichoirs occupés se fait depuis les rochers proches de l'île aux Dames.

	Pierre sèche	Bois	Total
Île de la Colombière	12	0	12
Île aux Dames	85	100	185
Trevoc'h	11	0	11
Île aux Moutons	33	20	53
Petit Veizit	9	0	9

Nombre et type de nichoirs sur les cinq sites du programme LIFE, en 2010.

Depuis le début du programme LIFE, le nombre de nichoirs installés, le nombre de couples utilisant les nichoirs, le taux d'occupation des nichoirs et le pourcentage de la colonie installée dans et hors nichoirs sont suivis annuellement.

Les nichoirs sont également utilisés comme abri par les poussins des trois espèces de sternes, à partir du moment où ils ont quitté le nid. Bien que non mesurée, la multiplication du nombre de nichoirs augmente les chances de survie des poussins en leur offrant une multitude d'abris pouvant être utilisés en cas d'intempéries et lors des attaques de prédateurs parfois très régulières comme cela a été le cas en 2009 et 2010 sur l'île aux Dames.

La saison de reproduction 2010 ayant été très perturbée par la visite régulière de faucons pèlerins tout au long de la saison, il n'est pas possible de tirer de conclusion sur l'installation massive de 80 nichoirs en bois supplémentaires en début de saison. Toutefois, avant l'abandon de la colonie par les sternes de Dougall, 70 à 80 couples prospectaient sur l'île aux Dames et 88 nichoirs (sur les 185 installés sur l'île) ont été visités au moins une fois par au moins une sterne de Dougall. 45 nichoirs ont été utilisés en 2010.

Les sites de nidification dans et hors nichoirs font l'objet d'un suivi régulier tout au long de la saison de reproduction. Bien que chaque nichoir soit doté d'un numéro lisible à distance, l'utilisation d'une carte d'implantation des nichoirs et de photographies sous différents angles et à différentes échelles (photo de l'ensemble des nichoirs, photos des secteurs peu visibles depuis les sites utilisés pour le suivi [4]) facilite grandement le repérage précis des nichoirs utilisés par les sternes. Cela est surtout vrai pour les nichoirs en pierre sèche densément regroupés sur une partie plane de l'île difficilement visibles depuis les points de suivi. La croissance de la végétation au cours du printemps et les fientes des oiseaux vont progressivement masquer les numéros des nichoirs. C'est alors la disposition de tel ou tel galet qui permettra de déterminer précisément le nichoir utilisé. Ces plans et photographies des nichoirs sont utilisés tant sur le terrain que lors des suivis réalisés avec la caméra de vidéosurveillance.

Discussion

Le recours à l'utilisation de nichoirs a fait l'objet de critiques liées à l'artificialisation des sites et à un interventionnisme important souvent réprouvé dans la gestion des sites de nidification des sternes.

L'état de conservation actuel des populations de sternes et en particulier de la sterne de Dougall en France justifie cet interventionnisme. L'homme a introduit de tels déséquilibres dans le fonctionnement des écosystèmes littoraux que la conservation de ces espèces, sensibles au dérangement humain et aux prédateurs tels que les goélands, rats, renards, visons d'Amérique et faucons pèlerins, nécessite des mesures souvent radicales sur les derniers sites encore favorables à leur reproduction.

S'agissant d'espèce coloniale, l'impact paysager et l'artificialisation qui résulte de l'installation d'un grand nombre de nichoirs sur un espace restreint et ouvert ne manque pas d'interpeller. En revanche, il ne vient à l'idée de personne de critiquer l'installation de centaines (de milliers ?) de nichoirs à mésanges dispersés dans les espaces naturels ou semi-naturels. Pourtant, l'état de conservation de ces espèces, pour ne citer qu'elles, est loin d'être aussi critique que celui de la sterne de Dougall ! Qui plus est, ces aménagements réalisés en partie avec les matériaux du site sont complètement amovibles et restent somme toute très discrets dans le paysage tel qu'il peut être perçu par les usagers autorisés à s'approcher au plus près à 80 ou 100 m des îlots abritant ces aménagements. Le bilan avantages / inconvénients de ce type d'aménagement justifie largement d'y avoir recours. L'utilisation de nichoirs s'inscrit dans une étape particulièrement critique de la conservation de la sterne de Dougall mais revêt, comme toute action de conservation, un caractère révoquant à plus ou moins long terme. Nous n'en sommes malheureusement pas là.

Conclusion et perspectives

En l'état actuel des choses, le nombre de nichoirs installés sur l'île aux Dames paraît pour le moment largement suffisant et il conviendra à l'avenir de réduire ou d'augmenter leur installation en fonction de l'évolution numérique de la colonie. Sur les autres sites et en particulier sur l'île aux Moutons, l'installation annuelle de nichoirs à sterne de Dougall doit être poursuivie afin d'augmenter les sites favorables à la reproduction des Dougall. Cette opération très pragmatique est relativement peu coûteuse, facilement évaluable et permet éventuellement d'impliquer des bénévoles ou des jeunes (club nature, élèves menuisiers, chantier de jeunes...) dans une mesure concrète en faveur de la conservation de la sterne de Dougall.

La vidéosurveillance, un outil de gestion essentiel



[1] Environ 3 km séparent l'île aux Dames du Musée maritime de Carantec, couverts par une liaison Wi-Fi.

La vidéosurveillance de la colonie de sternes de l'île aux Dames avait pour objectifs d'observer la colonie à distance, de compléter le piégeage préventif de vison et le gardiennage. Même si cela ne faisait pas partie des objectifs prioritaires du programme, c'est aussi un outil de sensibilisation et un outil permettant de développer les suivis biologiques durant la période de reproduction (phénologie de la reproduction, alimentation des poussins...).

Contexte

L'île aux Dames est située au cœur de la baie de Morlaix, à environ 3 km du centre de Carantec, 1,7 km des pointes du Cosmeur et de Penn al Lann (site classé) et 1 km du château du Taureau (monument historique) [1]. C'est un îlot granitique végétalisé de 150 m de longueur sur 30 m de large, orienté nord-sud et culminant à 19 m. La colonie de sternes s'installe traditionnellement sur le versant sud de l'île.

Le matériel de vidéosurveillance

Le dispositif de vidéosurveillance [2] a été développé par la société Irvi (www.irvi-soft.com) en lien avec l'Université de Bretagne Occidentale. Il se compose de quatre éléments :

- une caméra vidéo étanche
- deux antennes bidirectionnelles permettant les échanges de données informatiques et vidéo entre l'île et le continent (Musée maritime situé au centre de Carantec)
- une alimentation en énergie composée de quatre panneaux solaires reliés à deux batteries de camion
- un système informatique pour la commande de la caméra, la restitution des images et leur stockage.

L'originalité du système réside dans la transmission Wi-Fi sur une longue distance (3 km) entre l'île et le continent.

Contraintes

Les contraintes prises en compte pour déterminer l'implantation du matériel de vidéosurveillance étaient les conditions atmosphériques (vent, embruns) régnant sur l'île, la course journalière du soleil par rapport à l'implantation habituelle de la colonie et, en particulier, des sternes de Dougall, l'intégration paysagère du mât de la caméra et des panneaux solaires, et la maintenance du dispositif en période de nidification des sternes.

Caractéristiques techniques de la caméra de vidéosurveillance

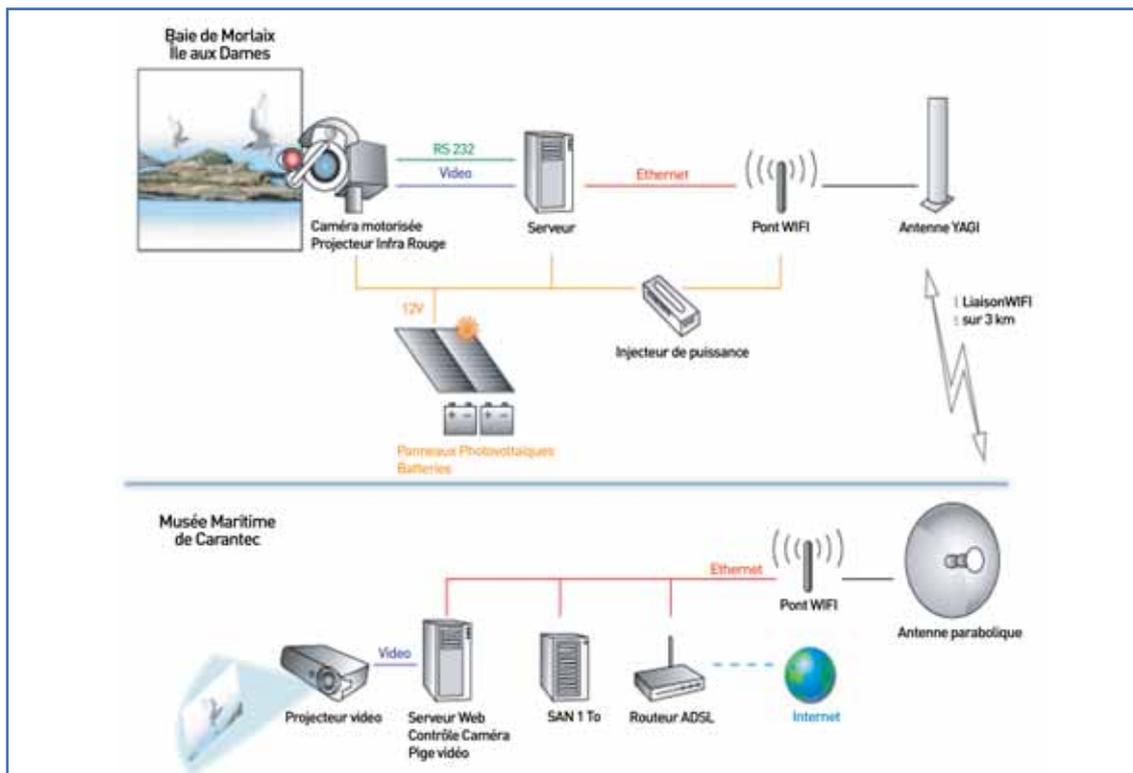
- caméra couleurs diurne, noir et blanc nocturne
- vision nocturne grâce à un projecteur infra-rouge
- rotation horizontale sur 360°
- rotation verticale sur 180°
- zoom
- essuie glace avec projection d'un liquide lave-vitre
- positionnement automatique à partir d'une image panoramique de la colonie
- enregistrement vidéo 24h/24
- prise de vue à distance

Toutes ces fonctions sont accessibles depuis le serveur du musée maritime ou via internet sur le site www.life-sterne-dougall.org en période de présence des sternes.

Emplacement des différents éléments

Caméra [3] [4]

Compte tenu de l'emplacement habituel de la colonie de sternes et en particulier des Dougall, de la course du soleil et de la configuration du terrain, la caméra a été placée à environ 4 m de hauteur sur un mât implanté au sud de la colonie. Le mât utilisé est un mât porte drapeau, il a été peint en noir mat afin de s'intégrer au mieux



[2] Schéma de fonctionnement du système de vidéosurveillance installé à l'île aux Dames (société Irvi).



[3] Mise en service de la caméra sur l'île.



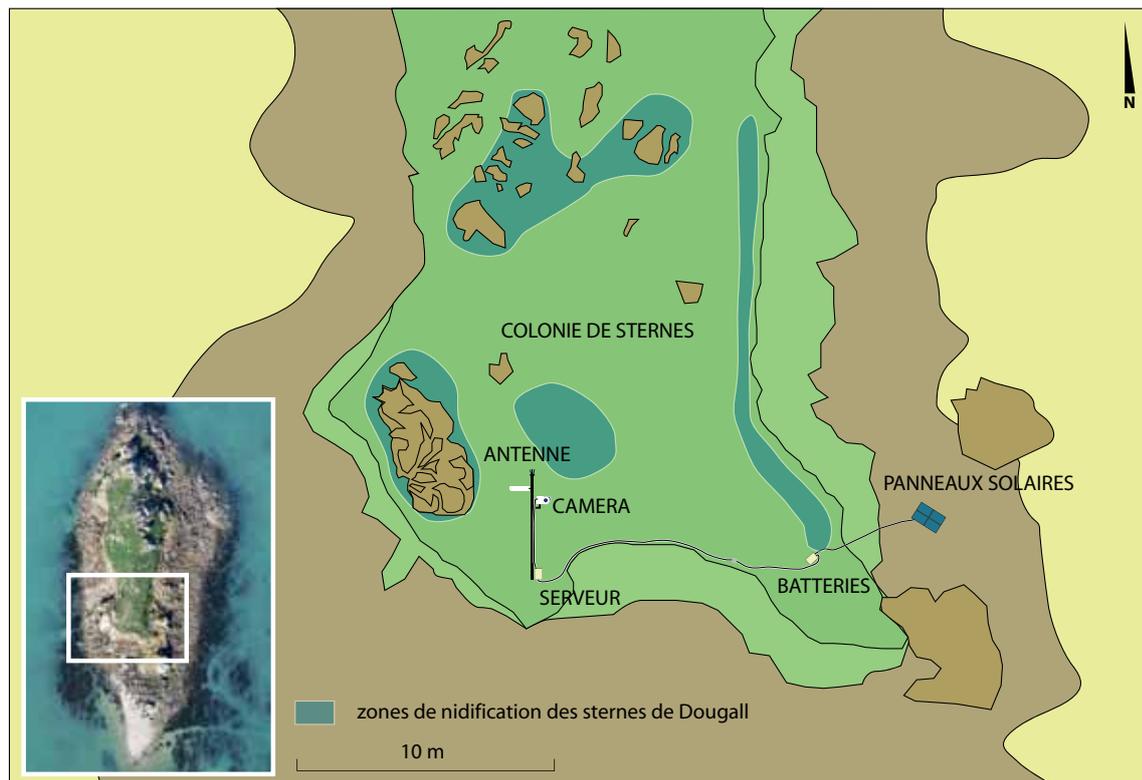
[5] Panneaux solaires alimentant la caméra.

dans le paysage. Il est boulonné sur un plot de béton enterré et scellé à la roche mère. Le haubanage du mât, réalisé en 2010, a permis de réduire considérablement le tremblement de l'image vidéo par vent fort. Le mat supporte également l'antenne bidirectionnelle qui reçoit les ordres de commandes et émet les images vidéo vers le continent. Le serveur informatique traitant ces informations est placé dans un caisson étanche au pied du mât, sous l'affût.

Les panneaux solaires

L'emplacement des panneaux solaires [5] a été déterminé en tenant compte de plusieurs critères. L'abri des vents dominants et les assauts des vagues, notamment lors des tempêtes, a été recherché. Les panneaux ne devaient pas empiéter sur l'habitat utilisé par les sternes ou les autres espèces nicheuses de l'île. Les panneaux devaient être implantés de manière à être invisibles du château du Taureau (monument historique, 22 à 23 000 visiteurs/an), la distance entre les panneaux et la caméra a aussi été un facteur important.

En fonction de ces différents critères, les panneaux ont été installés au sud-est de l'île, en contrebas de la colonie. Ils sont orientés vers le sud-ouest afin de capter au maximum le rayonnement solaire. Cette implantation s'avère satisfaisante dans la mesure où les panneaux solaires sont très peu visibles depuis la mer et invisibles depuis la terre. Situés en périphérie de la colonie, ils peuvent servir de structure pour aménager un affût pour effectuer des lectures de bagues de sternes de Dougall nichant côté est de l'île. En revanche, compte tenu de cette implantation à un niveau proche de la limite des plus hautes mers, il doivent nécessairement être démontés avant la marée d'équinoxe d'automne (septembre) et remis en place après la marée d'équinoxe de printemps (mars).



[4] Implantation du dispositif de vidéosurveillance sur l'île aux Dames en baie de Morlaix.

Ces panneaux solaires sont fixés sur une structure tubulaire en aluminium entièrement démontable. Ainsi seules les pattes de fixation en acier inoxydable scellées dans le sol restent en place hors saison. La caisse étanche contenant les deux batteries de camions (2x70 kg !) reste sur l'île en permanence. Pour cette raison, la caisse est positionnée sur la partie terrestre de l'île. Elle est camouflée par des galets.

Réception et enregistrement des images

La réception des images s'effectue au Musée Maritime de Carantec où une antenne bidirectionnelle est installée sur le carré de cheminée et un serveur informatique dans un bureau du musée. Une baie de quatre disques durs d'une capacité de stockage d'un téraoctet permet l'enregistrement 24h/24 des images vidéo. Les images vidéo peuvent être visualisées en direct sur grand écran dans une salle du Musée maritime équipée d'un vidéoprojecteur. Elles sont également accessibles sur internet sur le site www.life-sterne-dougall.org.

Résultats

L'observation de la colonie de sternes avec la caméra complète utilement les suivis effectués sur le terrain. Offrant une vue plongeante sur la colonie, la caméra permet d'observer des sites invisibles depuis les points de suivi situés sur l'estran ou depuis un bateau autour de l'île. La caméra permet aussi d'effectuer des observations en dehors des heures habituelles de gardiennage, notamment au levé du jour, à la tombée de la nuit et même en pleine nuit, ou encore les jours où les conditions météorologiques ne permettent pas de sortir en mer.

La caméra permet de suivre très précisément la phénologie de la reproduction en détectant plus facile-

ment les événements qui marquent la saison, depuis l'installation des premiers oiseaux jusqu'à l'envol des jeunes. Elle permet également d'effectuer des estimations du nombre de nichoirs occupés par les sternes de Dougall. La détection d'oiseaux bagués au sein de la colonie est également facilitée par l'utilisation de la caméra, qui ne permet pas toutefois de lire les bagues spéciales Dougall.

La vidéosurveillance en complétant le gardiennage sur site, a permis de détecter quelques infractions par des kayakistes ou plaisanciers ne respectant pas le périmètre interdit d'accès.

Enfin, le visionnage des images vidéo enregistrées a permis de déterminer avec précision la cause d'envols jusque là inexplicables et de repérer des cadavres de sternes suite à l'attaque d'un prédateur. De nombreux cas de prédation par des goélands sur les œufs ou les poussins, et par le faucon pèlerin sur des adultes ont pu être observés de cette façon, permettant une meilleure compréhension de la vie de la colonie et une plus grande réactivité de l'équipe de la réserve. En 2010, un suivi quasi exhaustif des cas de prédation par le faucon pèlerin a été réalisé en grande partie grâce à la vidéosurveillance, permettant de détecter les envols, d'observer parfois le prédateur, de déterminer la durée des envols et d'évaluer le nombre de pontes abandonnées suite aux attaques de faucon pèlerin. L'enregistrement vidéo, tout comme l'outil de prise de vue disponible sur internet, ont été largement utilisés pour suivre et documenter ces événements.

En cours de saison, la végétation repoussant, certains sites de nidification et en particulier les nichoirs vont progressivement devenir invisibles avec la caméra, ce qui complique le suivi de la reproduction

Exemples d'images prises avec la caméra

Colonie de sternes de l'île aux Dames.



Faucon pèlerin.



Tentative de lecture des bagues d'une sterne baguée.



Juvenile de sterne de Dougall.



Adulte et juvénile de sterne de Dougall.



Couple de sterne de Dougall.



Ouf de sterne de Dougall pondu le 8 juin 2010 et abandonné le jour même suite aux dérangements occasionnés par un faucon pèlerin.



9 juin 2010 4:19 - la caméra permet des observations nocturnes. En 2010, elle a notamment permis de constater le retour des sternes sur l'île à la nuit noire, suite aux attaques crépusculaires de faucon pèlerin qui provoquent un abandon de la colonie de plusieurs heures.

	Installation en 2007	Maintenance et réparations de 2008 à 2010		Total LIFE Dougall
		Par an	Sur 3 ans	
Frais de personnel	1 080 €	540 €	1 620 €	83 700 €
Déplacements	648 €			
Sous-traitance IRVI	7 776 €	2 160 €	6 480 €	
Matériel	60 912 €	1 728 €	5 184 €	

Coûts d'installation et de maintenance de la vidéosurveillance sur l'île aux Dames de 2007 à 2010.

Limites et perspectives

Les nombreuses applications que permet cet outil ont été quelque peu perturbées par des défaillances techniques difficiles à résoudre immédiatement du fait de la présence des oiseaux. Si certaines pannes ont pu être résolues à distance d'autres ont nécessité une intervention sur site. Ces interventions ne peuvent être réalisées que lors des opérations de comptage des nids ou de baguage des poussins. Elles sont forcément limitées dans le temps à une trentaine de minutes, durée maximale de dérangement que nous nous autorisons pour les opérations de suivis biologiques.

La maintenance du système de vidéosurveillance nécessite l'assistance technique d'un informaticien qualifié connaissant parfaitement tous les éléments du dispositif et les sources potentielles de défaillance. Cette maintenance peut, dans la plupart des cas, être effectuée à distance soit par une prise en main du serveur installé au musée, soit par une assistance téléphonique lors des interventions sur l'île notamment. À titre d'exemple, une trentaine d'échanges par courriel et par téléphone ont été nécessaires au bon fonctionnement de la caméra au cours de la saison 2010.

L'exploitation pédagogique au Musée Maritime de Carantec, où les images sont projetées sur grand écran a été réalisée en 2007, 2008 et 2010. Le commentaire d'un

animateur capable de piloter la caméra et d'interpréter le comportement des oiseaux ajoute un intérêt indéniable pour le public par rapport à une projection passive des images. Ce type d'animation n'a pas pu être effectué en 2009, suite à une défaillance technique de la caméra.

Parmi les autres exploitations envisagées figure l'étude de l'alimentation des poussins de sternes, la caméra permettant d'effectuer un suivi précis des fréquences de nourrissage, de déterminer les proies et leur taille, fournissant ainsi de précieuses informations jusqu'ici inexplorées sur les colonies de sternes suivies par Bretagne Vivante.

Conclusion

Cet outil innovant s'est avéré particulièrement utile pour accroître les suivis et la compréhension de la vie de la colonie. C'est un outil qui reste néanmoins sous-exploité en raison des moyens humains dont dispose la réserve des îlots de la baie de Morlaix. Toutefois, il conviendrait d'améliorer la qualité des échanges d'information entre l'île et le continent, ceux-ci ayant été particulièrement perturbés en 2010, sans que la raison en soit clairement identifiée. L'arbre situé dans l'axe des antennes nécessiterait d'être élagué afin d'augmenter la qualité du signal et la précision de la commande de la caméra.

La mise en défens de la colonie de l'île aux Dames

La prédation de 37 sternes de Dougall adultes au printemps et à l'été 2008 (soit 30 % de la population de sterne de Dougall de France métropolitaine) a conduit Bretagne Vivante à revoir sa stratégie de lutte contre le vison d'Amérique. Menées depuis 1992, suite au premier épisode de prédation en 1991, les campagnes de piégeage, pourtant intensifiées depuis le début du programme LIFE, ont atteint leur limite avec les moyens dont nous disposons. Face à ce constat et à l'état de conservation de la population de Dougall, il ne s'agissait plus de limiter la prédation mais d'y mettre un terme. L'aménagement d'une clôture étanche au vison autour de la colonie de sternes a donc été proposée comme « solution de la dernière chance » pour tenter de sauvegarder la dernière colonie pérenne de sterne de Dougall de France.



Plan de la clôture anti-vison sur l'île aux Dames, en baie de Morlaix. En trait plein l'emprise de la tranchée (longueur 55 m), en pointillés l'emprise du soubassement scellé directement sur la roche-mère (longueur 120 m).

État des lieux

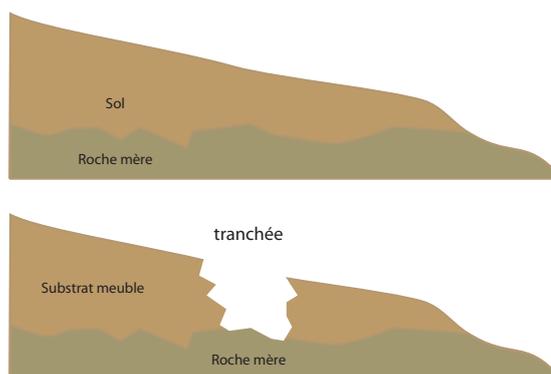
La colonie de sternes de l'île aux Dames occupe habituellement le tiers sud de l'îlot. Le tracé de la clôture a été établi de manière à enclore l'intégralité de la colonie et en tenant compte de la configuration du terrain. Afin d'empêcher les visons de passer dessous, un soubassement en béton est scellé sur la roche mère. Ainsi, sur les deux tiers de sa longueur, la clôture est située au pied de la microfalaise qui sépare l'estran et la partie terrestre de l'île. Cette situation exposée aux assauts de la mer lors des marées hautes de grands coefficients a nécessité de rendre la clôture amovible. Elle est donc démontée en hiver, ce qui réduit son impact paysager et qui évite qu'elle soit endommagée. Sur le tiers restant, installé sur la partie terrestre de l'îlot, une tranchée a été creusée afin d'atteindre le sous-sol rocheux.

Réaliser un tel aménagement au cœur d'un espace naturel insulaire a nécessité l'autorisation des services de l'État, une information des acteurs locaux et une adaptation technique tenant compte des facteurs naturels (phénologie des sternes et autres espèces nicheuses, météorologie, marée...). Deux saisons de reproduction des sternes se sont déroulées depuis l'aménagement de cette clôture et il est désormais possible de conclure à son efficacité pour mettre fin à la prédation du vison d'Amérique sur les sternes de l'île aux Dames.

Matériel et méthodes

Le chantier a été mené sous la conduite de Bretagne Vivante, avec le concours d'entreprises privées.

1^{ère} étape : creusement d'une tranchée destinée à recevoir le soubassement en béton



Ce chantier a été réalisé le 12 février 2009 par 10 bénévoles et 2 salariés de Bretagne Vivante-SEPNB. Il a permis de creuser une tranchée de 55 mètres de long sur 30 cm de large et de 10 cm à 1,20 m de profondeur selon les secteurs de l'île. La terre déblayée a été stockée sur des bâches afin d'être réutilisée en fin de chantier pour réduire l'impact visuel du soubassement en béton.

2^e étape : hélipontage des matériaux de construction du soubassement béton sur l'île

Compte tenu de la quantité de matériaux nécessaire à la réalisation du soubassement en béton (24 tonnes de sable, gravier et ciment) et des difficultés d'accès au site du fait de l'insularité, le choix de l'héliportage des matériaux s'est imposé comme la solution techniquement et financièrement la plus efficace.

L'héliportage des matériaux a été réalisé en une demi-journée le 3 mars 2009 par la société IXAIR de Lannion. Cette opération a nécessité 29 rotations entre le parking de la plage du Kelenn et l'île aux Dames. Elle a mobilisé 3 personnes de la société IXAIR et 12 personnes, salariées et bénévoles, de Bretagne Vivante-SEPNB ainsi que le concours de la mairie de Carantec pour la sécurisation du site.

Creusement de la tranchée



La tranchée, versant ouest.



Chantier du 12 février 2009, versant ouest, stockage des déblais sous bâche.



L'équipe de bénévoles et salariés du 12 février 2009.

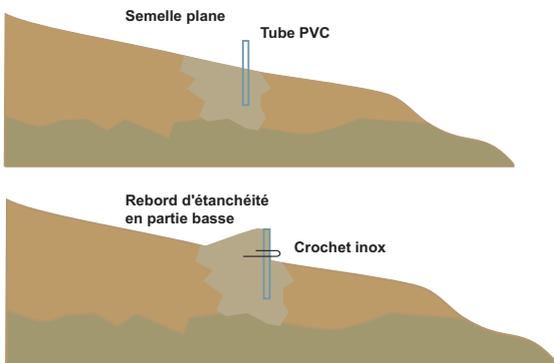
Héliportage des matériaux

Aire d'enlèvement des matériaux à Carantec (plage du Kelelm) (à droite). Héliportage des big-bag d'un mélange sable-gravier par la société IXAIR et dépôt sur le versant sud de l'île aux Dames (au centre).



Une phase délicate : l'approche et le décrochage de la charge.

3^e étape : construction du soubassement en béton (partie fixe)



Les travaux de maçonnerie se sont déroulés du 9 au 21 mars sous la conduite de Bretagne Vivante et avec l'aide technique de 2 à 5 personnes d'une société coopérative spécialisée dans l'entretien des espaces naturels (Agence pour la gestion du service espaces et littoral, www.agsel.fr) et de bénévoles de Bretagne Vivante.

Ce chantier a été conduit en deux phases. Dans une première phase, une semelle plane sur l'ensemble du périmètre de l'enclos a été coulée dans la tranchée creusée sur la partie terrestre de l'île (55 m) et à fleur de roche sur le pourtour de l'île (120 m). Dans une seconde phase, un rebord d'une hauteur de 10 cm, muni d'une part de crochets en inox scellés dans le béton tous les 20 cm côté extérieur de la clôture et d'autre part de réservations (tubes plastiques en PVC espacés d'1,5 m à 2 m) destinées à recevoir l'infrastructure métallique. Le béton a été réalisé sur place à la bétonnière électrique alimentée par un groupe électrogène, avec de l'eau de mer pompée à marée haute et stockée dans des fûts de 200 L récupérés dans des garages automobiles. Le transport du béton a été effectué à la main dans des seaux de maçon entre le centre du chantier et le périmètre de la clôture.

Les très bonnes conditions météorologiques ont permis d'accéder sur l'île tous les jours et le chantier de maçonnerie s'est achevé avec une semaine d'avance sur le calendrier prévu.

1^{ère} phase : Fabrication d'une semelle de béton plane



De droite à gauche :

- Préparation des gâchées.
- L'aire de stockage et de fabrication du béton au centre du chantier.
- Mise en œuvre dans la tranchée ouest.



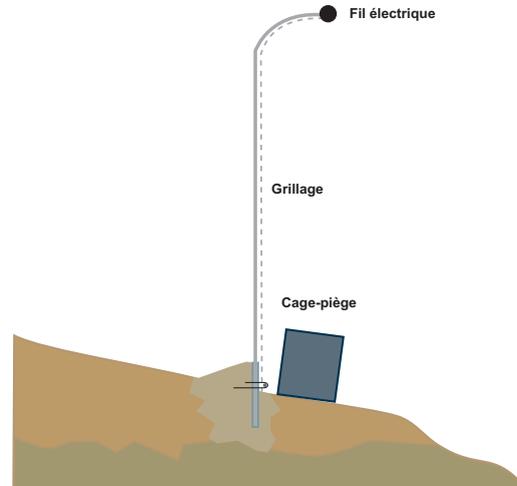
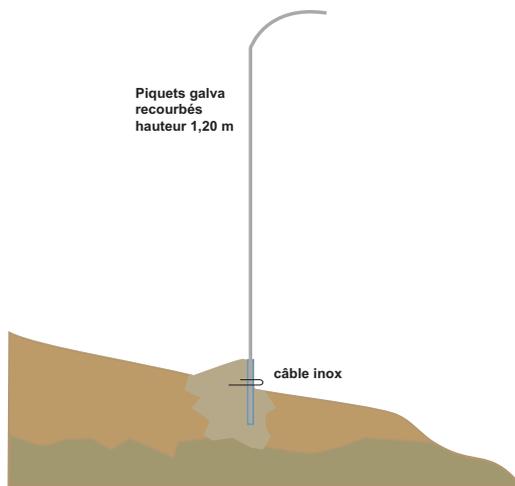
- La semelle est directement coulée sur la roche-mère là où celle-ci affleure.
- Dans les secteurs escarpés un coffrage est nécessaire pour permettre le scellement du soubassement sur la roche-mère.
- Dans la tranchée, le béton est coulé jusqu'à fleur de sol. Des tubes PVC sont scellés pour recevoir les piquets métalliques.

2^e phase : Mise en œuvre d'un rebord d'étanchéité au vison



Coffrage et mise en œuvre du rebord de 10 cm de haut dans lequel sont scellés les crochets inox destinés à recevoir un câble tendu au pied de la clôture assurant ainsi l'étanchéité au vison en partie basse de la clôture.

4^e étape : mise en place de la clôture métallique (partie amovible)



La mise en place du grillage nécessite quatre journées à 5 personnes en moyenne (3 salariés et 1 à 4 bénévoles). Ce chantier consiste à mettre en place 120 piquets, espacés d'environ 1,50 m, dans les réservations prévues à cet

effet dans le soubassement. Des tronçons de grillage de 3 à 4,50 m de long et d'une hauteur de 1,20 m sont fixés sur les piquets et reliés entre eux à l'aide de colliers Colson® (environ 1 200 colliers). Un câble en inox passant dans les crochets scellés dans le soubassement en béton est tendu au pied de la clôture afin de garantir l'étanchéité du dispositif contre toute intrusion de vison. Deux fils de clôture électrique sont installés à l'extrémité recourbée du grillage et à mi-hauteur. Ils sont alimentés par une batterie reliée à un électrificateur solaire. Enfin, 9 pièges à vison sont disposés le long de la clôture pour capturer les éventuels visons accédant à l'île.

En fin de chantier, la terre extraite lors du creusement de la tranchée a été régalée le long du soubassement en béton afin de favoriser la reprise de la végétation et ainsi accélérer l'intégration paysagère de la clôture.

Fixation du grillage par tronçons de 3 à 4,5 mètres avec des colliers Colson®.



Mise en place des piquets métalliques.



Poste d'électrification des fils de clôture placés à l'extrémité extérieure du grillage et à mi-hauteur de celui-ci.



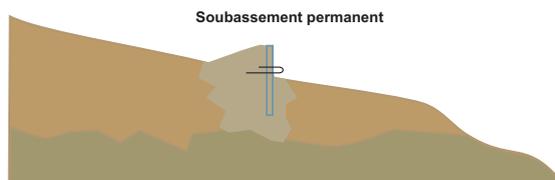
Angle sud-ouest de l'île.



Côte est de l'île.



5^e étape : démontage de la clôture



Afin de limiter l'impact paysager de la clôture et surtout d'éviter sa dégradation lors de la période hivernale, la partie métallique de la clôture est démontée après la saison de reproduction des sternes, avant la marée d'équinoxe d'automne. Toutefois, à partir de 2010, la partie de clôture située sur l'île ne sera plus démontée car elle est hors d'atteinte des assauts de la mer et il a été constaté lors de son démontage en 2009 que celui-ci nécessitait de remettre à nu le soubassement en béton afin d'enlever le câble, ce qui avait pour effet d'augmenter l'impact paysager de la clôture. Cette modification a fait l'objet d'un avenant à l'arrêté préfectoral d'autorisation d'aménager la clôture.

Le grillage est stocké à plat sur l'île tandis que les piquets et câbles métalliques sont hivernés à terre. Le démontage nécessite deux jours de travail à 4 personnes (salariés et bénévoles).

Évaluation de l'efficacité de la clôture

En 2009, 1 025 couples de sternes caugek, 85 couples de sternes pierregarin et 50 couples de sternes de Dougall

se sont reproduits sur l'île aux Dames. La colonie de l'île aux Dames est en augmentation par rapport à 2008 et reste attractive pour les 3 espèces de sternes malgré la prédation qu'elles avaient subi en 2008 et cette augmentation s'est confirmée en début de saison 2010.

Aucune prédation par le vison d'Amérique n'a été à déplorer en 2009. Aucun indice de présence de vison n'a été trouvé sur l'île elle-même. En juillet 2010, un vison a été piégé sur l'île aux Dames, au pied de la clôture, apportant la preuve concrète de son efficacité.

Impact sur le comportement des sternes

La modification de l'aspect des abords immédiats de la colonie a fait craindre à certaines personnes que la clôture ne dissuade les sternes de s'installer. Il n'a été constaté aucun comportement laissant penser à un quelconque effet de la clôture sur l'installation des sternes.

Une crainte est apparue plus tard dans la saison 2009 alors que les parents tentaient de nourrir leurs poussins descendu le long de la clôture. Toutefois après quelques essais, certains oiseaux arrivaient à nourrir leur poussin au travers du grillage. Après quelques jours, ce comportement n'a plus été observé et les adultes retournaient nourrir leur poussin dans l'enclos. En 2009, seuls 3 poussins de sterne caugek (sur plus de 500 poussins) ont été retrouvés morts en fin de saison le long du grillage sans que l'on puisse établir un lien direct entre la présence du grillage et la cause de leur mort.

L'envol des poussins n'a pas non plus été perturbé par la présence de la clôture.

Clôture métallique

Numérotation préalable des tronçons de grillage (à gauche). Stockage à plat sur l'île, versant ouest (au centre).



Le soubassement béton reste en place.

Coût de l'opération

Dépenses		Recettes	
Salariés Bretagne Vivante	17 208 €	Bretagne Vivante (bénévolat)	6 750 €
Bénévolat	6 750 €	Europe	34 269 €
Transport	7 896 €	Morlaix Communauté	7 000 €
Matériaux	7 958 €	DREAL	6 400 €
Sous-traitance	13 533 €		
Hébergement	1 075 €		
Total	54 420 €	Total	54 420 €

Intégration paysagère

L'intégration paysagère de cet aménagement a été une préoccupation constante de Bretagne Vivante dans la mise en œuvre de ce projet. Voici le constat qui peut être fait :

- L'aménagement est parfaitement invisible à l'œil nu depuis le littoral de la baie de Morlaix (par exemple depuis les pointes de Penn al Lann ou du Cosmeur à Carantec).
- La partie métallique de l'aménagement apparaît très « transparente ». Les parties les plus visibles sont les portions de grillage qui se détachent sur fond de ciel à faible distance ou lorsque l'observateur se trouve dans l'axe du grillage.
- En fin de saison, le soubassement est invisible sur la partie terrestre de l'île du fait de la reprise de la végétation sur la terre remise en place en fin de chantier.
- À faible distance, la partie la plus visible de l'aménagement est le soubassement en béton qui introduit des segments de droite dans un environnement chaotique et est d'autant plus visible que le béton blanc, non patiné, tranche avec les couleurs naturelles dominantes (jaune des lichens, ocre et gris de la pierre). Au fil des ans, l'implantation de lichens et la patine du béton devraient limiter sa visibilité.

Acceptation par les usagers du plan d'eau

Plusieurs usagers du plan d'eau ont été interrogés par l'équipe de la réserve au cours de la saison 2009 afin d'évaluer l'acceptation de l'aménagement par les personnes qui fréquentent les abords de l'île aux Dames et la baie de Morlaix en général.

La grande majorité des témoignages permet de conclure à une bonne acceptation de la clôture :

« Vous vous en sortez bien. Bretagne Vivante dispose d'un capital confiance mais là, tout le monde se demandait ce que ça allait donner avec une clôture sur l'île aux Dames. » Hugues Imbert, directeur du centre nautique de Carantec, 1^{er} octobre 2009.

« Ça y est, la clôture est en place ? Je ne l'avais pas vue. » Catherine Autret, responsable du château du Taureau, CCI Morlaix, mai 2009.

« Franchement, on ne la voit pas. » un plaisancier le 15 mai 2009.

Le 19 juin 2009, à la question « Avez-vous remarqué l'aménagement sur l'île aux Dames ? », deux plaisanciers répondent « Non », un troisième « Ça passe bien, j'avais peur au début, c'est un site naturel quand même, alors mettre du béton... mais ça passe bien. » ; le 24 juin 2009 au Drezenn (au sud de l'île aux Dames) « Non, c'est discret. ».

Un seul témoignage négatif a été recueilli lors de ces entretiens informels : « Vous avez bétonné l'île. » (un kayakiste interpellé car en infraction dans le périmètre des 80 m interdit d'accès le 15 mai 2009).

Une visite de Sébastien Sénéchal, architecte des bâtiments de France, a été effectuée sur le site le 8 septembre 2009 afin d'évaluer l'impact paysager de la clôture et d'envisager des solutions pour améliorer l'intégration paysagère du soubassement qui reste, pour l'instant et en l'absence de patine, l'élément le plus visible après démontage de l'infrastructure métallique.

Conclusion

Bien que l'intégration paysagère de cet aménagement apparaisse satisfaisante, cette clôture est un aménagement lourd qui artificialise considérablement et pour longtemps le site. Le coût de l'opération, accru du fait de l'insularité, est aussi particulièrement élevé. Ainsi, ce type d'aménagement doit rester exceptionnel et est justifié ici en raison du statut extrêmement précaire de la sterne de Dougall en France et en Europe, et en l'absence d'un plan régional d'éradication du vison d'Amérique. Notamment, l'absence de sites de substitution réunissant l'ensemble des facteurs nécessaires au bon déroulement de la reproduction des Dougall sur le littoral breton, explique la raison pour laquelle tout est mis en œuvre à l'île aux Dames pour protéger l'unique site français de nidification de l'oiseau marin nicheur le plus rare d'Europe.



La clôture anti-vison est plutôt discrète dans le paysage et ne perturbe pas le déroulement de la reproduction des sternes.

7 • L'étude botanique



Le suivi de l'évolution de la végétation soumise à l'influence des oiseaux marins

Objectifs et localisation

Ce suivi botanique a pour but de déterminer quelle est la dynamique de la végétation des sites en réalisant des suivis réguliers pendant mais aussi après la fin du programme LIFE.

Ces suivis permettent également d'identifier les espèces végétales présentes sur le site, et plus précisément sur les zones de nidification des sternes, et d'évaluer les impacts des actions de gestion sur les sites où elles ont été engagées.

De plus, ce bilan floristique permet de préparer d'autres actions du LIFE telles que les plans de gestion, l'intervention éventuelle sur les lapins de l'île aux Moutons, la gestion de la végétation, l'installation et l'entretien des colonies artificielles, et la pose de nichoirs en pierre.

Il permet au final de déterminer les mesures de gestion les plus adaptées pour favoriser la nidification des sternes en général et de la sterne de Dougall en particulier, tout en préservant au mieux les éventuels habitats de forte valeur patrimoniale.

Méthodologie

Les suivis floristiques sont divisés en :

- une étude sur la dynamique de la végétation de carrés permanents dont l'objectif est de suivre l'évolution d'une zone fixe dont toutes les conditions écologiques et les actions de gestion sont connues.
- une étude sur la dynamique de la végétation des zones de nidification (représentée sous forme de carte) dont l'objectif

est de suivre l'évolution d'une zone soumise à l'influence d'oiseaux marins et dont le périmètre est différent chaque année.

Méthode des carrés permanents ou quadrats [1] [2]

Plusieurs carrés permanents ont été créés :

- 3 à la Colombière
- 5 à l'île aux Dames
- 6 à Trevoc'h
- 5 à l'île aux Moutons
- 3 au Petit Veizit

Ces zones d'étude de la végétation ont été matérialisées à l'aide de piquets galvanisés et sont donc fixes d'année en année. Leur suivi sur trois ans au cours du LIFE a permis d'étudier la dynamique de la végétation et d'évaluer l'impact d'une éventuelle gestion.

Chaque carré permanent a fait l'objet d'un relevé de type phytosociologique, le recouvrement total de la végétation (en %) est noté ainsi que la hauteur minimale, la hauteur moyenne et la hauteur maximale de la végétation.

Les quadrats ont été délimités sur des zones de nidification connues des sternes pour voir l'évolution de la végétation soumise à l'impact des oiseaux mais le périmètre de la colonie peut évoluer chaque année.

Des carrés permanents témoins, donc sans action de gestion, ont été mis en place sur les sites de l'île aux Dames et de Trevoc'h.

[2] Relevé botanique dans un carré permanent.

[1] Création d'un carré permanent.



Méthode des suivis cartographiques [3]

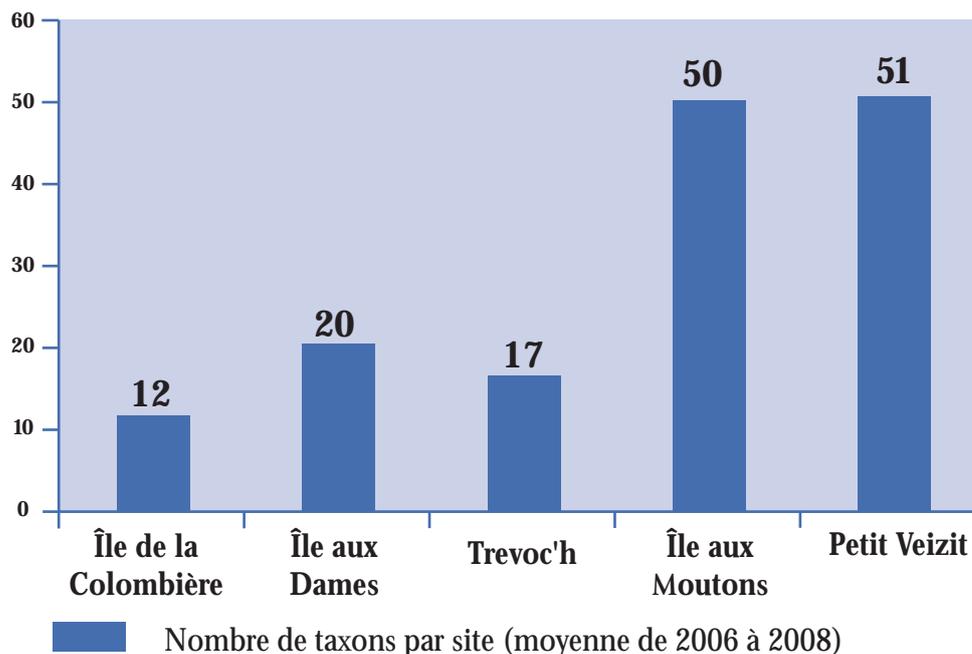
La carte suivante montre l'exemple de la cartographie des zones de nidification et des carrés permanents sur le terrain. Les cartes correspondantes aux autres sites du LIFE sont présentées en annexe 3. Ce type de suivi par cartographie permet de voir l'évolution des emplacements choisis par les sternes

d'une année sur l'autre en réactualisant les données, et de comprendre ainsi le type de végétation (hauteur, composition) recherchée pour nicher. De plus, il est possible de coupler d'autres éléments comme les habitats d'intérêt communautaire par exemple.



[3] Cartographie des habitats d'intérêt communautaire, des carrés permanents et des zones de nidification des sternes nicheuses sur l'île aux Dames. Source : Données 2006-2007 de C. Fortune.

- Végétations halo-nitrophiles des colonies d'oiseaux marins méditerranéens et thermo-atlantiques (EUR 15 : 1430-2)
- ZONE DE NIDIFICATION 2006
- sternie pierregarin
 - sternie de Dougall
 - sternie caugek
 - x nid de sternie de Dougall isolé
 - 3 carré permanent de la dynamique de la végétation



La richesse floristique des sites

Les suivis mis en place entre 2006 et 2008 ont permis d'avoir une représentation de la diversité végétale de chaque site. Le site du Petit Veizit (où il n'y a pas eu de relevés en 2006) est le plus diversifié en nombre de taxons.

Mais cela s'explique par la configuration des sites. Ainsi, l'île de la Colombière qui présente le moins d'espèces, est un élément d'un grand platier rocheux. Cela ne laisse que peu d'espace à la végétation pour se développer contrairement aux habitats prairiaux du Petit Veizit.

Le suivi est complété par le protocole « nid Dougall » (fiche suivante) qui propose de suivre la dynamique de la végétation au niveau des sites de nidification.

Le suivi botanique a lieu sur des milieux altérés depuis de nombreuses années par les nitrates et phosphates apportés par les déjections des oiseaux marins, toutes espèces confondues. L'impact des sternes sur les sites n'est pas flagrant sur un suivi de trois ans. Il pourrait donc être prolongé

après le programme LIFE pour voir les éventuelles évolutions des habitats, avec une fréquence triannuelle.

Par ailleurs, les données sur les impacts des mesures de gestion permettent de conclure qu'elles favorisent le maintien de certaines espèces et limitent certains végétaux aux comportements envahissants, elles sont donc adaptées aux divers objectifs de gestion des îlots.

Une proposition d'étude de la végétation autour des nids de sterne de Dougall

Étude de l'environnement immédiat des nids de sterne de Dougall

La sterne de Dougall est réputée pour rechercher préférentiellement des sites abrités par des rochers ou de la végétation pour établir son nid. Sur l'île aux Dames, les pelouses aérohalines dégradées où domine la bette maritime et/ou la lavatère arborescente sont les secteurs les plus utilisés. Ils sont localisés du côté du menhir et sur le versant est de l'île. En dehors de ces généralités, l'environnement immédiat précis de chaque nid au moment de l'installation des couples, n'a jamais été étudié de façon précise. Cette information est importante afin d'orienter la gestion de la végétation pratiquée chaque année juste avant l'installation des sternes de Dougall.

Contraintes

L'environnement des nids évolue au cours de la saison de reproduction du fait de la croissance puis de la dégénérescence des végétaux. Il importe d'enregistrer l'état de cet environnement à une période la plus proche possible de la date de ponte. Afin de perturber le moins possible les sternes, le suivi est couplé à l'opération de comptage des nids organisé à la date théorique du maximum de pontes de sternes, juste avant, ou au moment de l'éclosion des premiers poussins. Ce comptage intervient généralement au cours de la première décade de juin.

Le temps d'intervention préconisé sur la colonie ne doit pas excéder une vingtaine de minutes. Pour cette raison, le nombre de relevés effectués chaque année est réduit.

Bordereau utilisé sur le terrain :

nid n° ...

Orientation du sol	plat	sud	nord	est	ouest
Pente	plat		< 20°		> 20°
Nature du substrat	roche-mère	arène	terre		autre
% d'occupation					
Végétation	à 0 - 5 cm	à 5 - 25 cm	à 25 - 50 cm	à >50 cm	
% de recouvrement					
Espèces dominantes	Espèce 1 :	Espèce 2 :	Espèce 3 :	Espèce 4 :	
% de recouvrement					

Matériel et Méthode

Le protocole utilisé a été élaboré en collaboration entre les botanistes et les personnes chargées du suivi des oiseaux et de la gestion de la végétation. Un cercle d'un mètre de diamètre centré sur le nid à été arbitrairement choisi pour définir l'environnement immédiat du nid. Ce cercle est matérialisé sur le terrain par un cerceau coloré, permettant de bien repérer le secteur étudié sur les photos prises au cours du relevé.

Les paramètres qui composent le relevé ont été divisés en deux catégories afin de diminuer le temps de relevé sur chaque nid et de manière à effectuer le maximum de relevés durant l'opération de comptage.

Certains paramètres sont pérennes et peuvent être collectés *a posteriori* :

- orientation de la pente du sol : plat, nord, sud, est, ouest

- pente du sol : plat, pente douce (< 20°), pente forte (> 20°)

- nature du substrat et pourcentage de recouvrement : roche-mère, arène, terre, autre.

D'autres paramètres évoluent au cours de la saison et doivent être collectés lors du comptage des nids :

- recouvrement végétal par strate : 0-5 cm, 5-25 cm, 25-50 cm, > 50 cm

- espèce végétale dominante et pourcentage de recouvrement

- photographie verticale centrée sur un cercle de 50 cm de rayon

- photographie horizontale avec mire près du nid

Le matériel nécessaire pour effectuer ces relevés se compose d'un cercle de diamètre 1 m (cerceau de gymnastique), d'une mire graduée de 1 m, d'un appareil photo numérique et du matériel de prise de note habituel : bordereau, planchette, pinces, crayon.

Résultats

Le protocole de suivi a été mis en place en 2009 et n'a pu être utilisé qu'une seule fois au printemps 2009, le comptage de la saison 2010 ayant été annulé en raison de mauvaises conditions météorologiques. Huit relevés ont été réalisés en 2009. Il est donc prématuré de vouloir tirer des conclusions quant aux caractéristiques de l'environnement immédiat des nids de Dougall. C'est en multipliant ces relevés d'année en année que nous pourrons espérer accumuler suffisamment de relevés pour obtenir des résultats exploitables. Toutefois, cette première expérience a permis de tester le protocole et d'y apporter quelques améliorations pour les prochaines saisons : repérage des nids ayant fait l'objet d'un relevé sur une photo de l'île, identification des nids ayant fait l'objet d'un relevé par le même numéro que le numéro de suivi nid par nid de la reproduction des Dougall...

Perspectives

Ce travail devra être poursuivi lors des saisons à venir afin d'orienter les actions de gestion de la végétation dans les secteurs de l'île aux Dames utilisés par les sternes de Dougall. Ces relevés pourraient aussi être menés sur les autres îlots utilisés par les Dougall, lors des opérations de comptage.



Protocole de comptage.





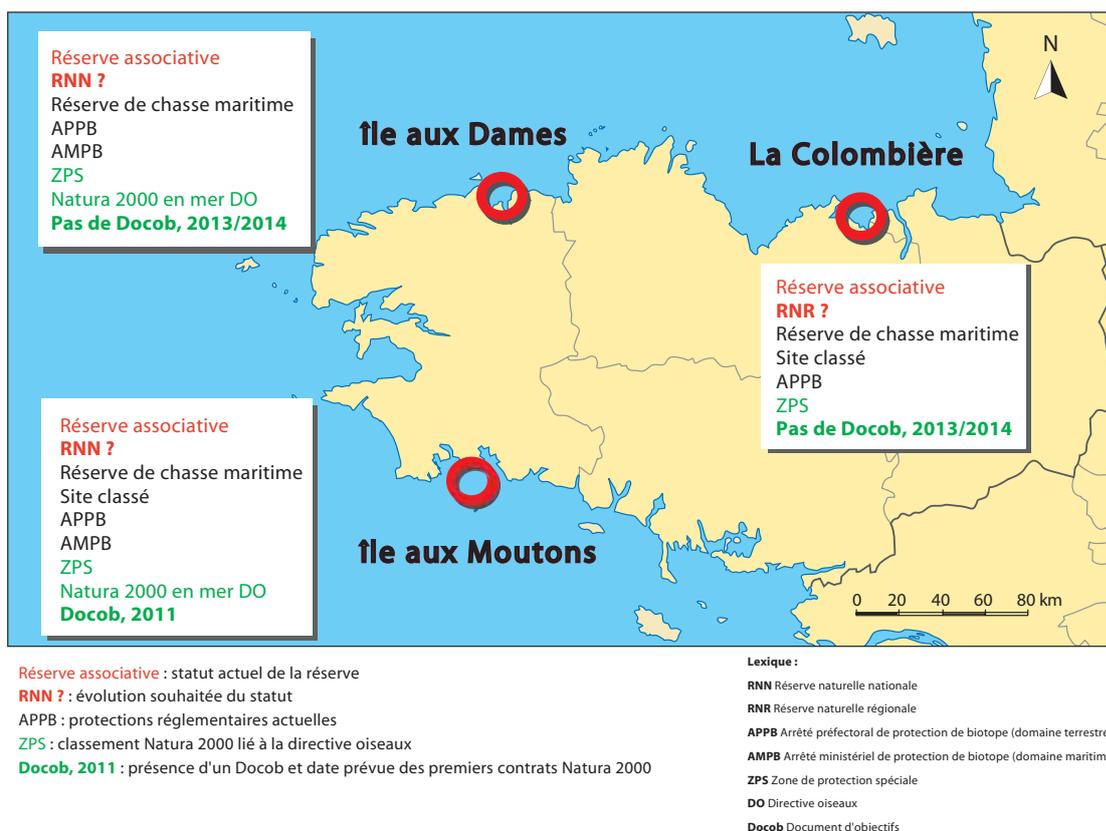
Au centre de l'image,
une sterne de Dougall et son poussin.
Île aux Moutons, 2010.

Conclusion

Quel avenir pour la conservation des sternes en Bretagne ?

À l'issue du programme LIFE, il apparaît que l'action prioritaire pour la préservation des sternes de Dougall en France métropolitaine est l'obtention d'un statut de protection des sites en accord avec les enjeux de conservation propres à cette espèce et permettant d'obtenir les moyens nécessaires à sa sauvegarde. Actuellement les sternes de Dougall nichent sur trois îlots en réserve associative, en zone Natura 2000 et possédant des arrêtés préfectoraux et ministériels de

protection de biotope liés à la saison de reproduction des sternes. Ce statut est largement insuffisant pour garantir la pérennisation des actions de conservation, essentiellement faute de moyens. En effet, l'absence en 2010 de document d'objectif Natura 2000 sur deux de ces sites ne permet pas de signer de contrat pour leur gestion. Actuellement les moyens sont sous forme de subventions accordées soit par l'État, soit par les collectivités territoriales, et renouvelées chaque année.



Statut, protection réglementaire et classement Natura 2000 des trois îlots accueillant des colonies de sterne de Dougall en 2010 en France métropolitaine.

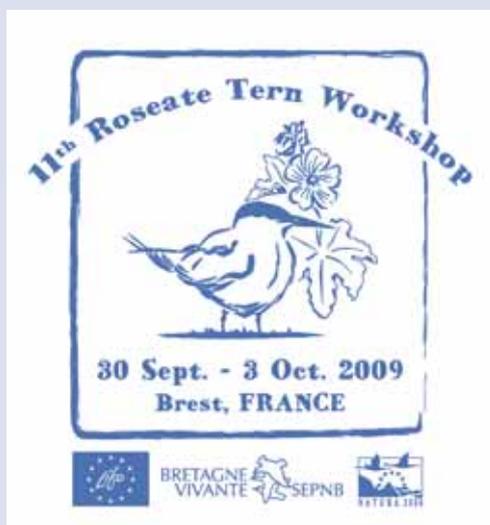
La Colombière pourrait intégrer une réserve naturelle régionale qui regrouperait 150 îles et îlots bretons. La Région Bretagne et le Conservatoire du littoral ont commandé à Bretagne Vivante deux documents sur l'état des connaissances sur ces îlots et leur intérêt patrimonial (Fortin, 2008 ; Fortin & Frantz, 2009). Sur la base de ces documents, la réserve pourrait voir le jour dans les années qui viennent. Au vu du nombre d'îlots, les moyens seront certainement insuffisants pour maintenir les activités engagées dans le cadre du LIFE. Il faudra compléter la dotation par des contrats Natura 2000, poursuivre la collaboration avec l'ONCFS, le Conseil général des Côtes-d'Armor et bien sûr maintenir le travail des bénévoles.

Le patrimoine naturel de l'île aux Moutons et de l'île aux Dames, ainsi que des fonds sous-marins proches, justifie un statut de réserve naturelle nationale. L'île aux Moutons pourrait, à long terme, être rattachée à la Réserve naturelle nationale de Saint-Nicolas des Glénan. En attendant, la présence d'un Docob validé permet de financer les actions de gestion. En outre, les crédits d'animation du Docob peuvent aider depuis août 2010 à financer le gardiennage.

L'île aux Dames pourrait être, d'ici 4 ou 5 ans, le centre d'une réserve naturelle nationale en baie de Morlaix et dans l'estuaire de la Penzé. Elle prendrait en compte des îles, des herbiers à zostères, des bancs de maerl ainsi que des vasières et des reposoirs à phoques. La création d'une réserve naturelle nationale, devrait être une préconisation du Docob dont la rédaction devrait commencer prochainement.

Les actions engagées sur ces sites, et bien d'autres îlots susceptibles d'accueillir des sternes de Dougall dans le futur, ne peuvent pas s'affranchir d'une coordination régionale d'une part, qui se fera dans le cadre de l'Observatoire régional des oiseaux marins de Bretagne (OROM), et d'une coordination nationale d'autre part, prenant en compte les territoires d'outre-mer qui abritent l'essentiel des effectifs français de sterne de Dougall. Cette deuxième échelle de coordination pouvant être prise en compte dans un plan national d'action pour les sternes en général et la sterne de Dougall en particulier (Marsaudon & Moraud, 2010).

Liste des posters, des communications et des publications réalisés dans le cadre du LIFE Dougall



Posters

Cadiou B., Jacob Y., Drunat É. & Quemmerais-Amice G. Critically endangered roseate terns in Brittany, France. Poster présenté au 31^e meeting annuel de la Waterbird Society (30 octobre – 3 novembre 2007), Barcelone (Espagne).

Cadiou B., Jacob Y. & Quemmerais-Amice G. Intensive conservation actions for roseate terns *Sterna dougallii* in Brittany, France. Poster présenté à la 10^e conférence internationale du Seabird Group (27-30 mars 2009), Bruges (Belgique).

Jacob Y., Cadiou B. & Capoulade M. Invasive American mink *Mustela vison* and roseate tern *Sterna dougallii* conservation in Brittany, France. Poster présenté à la conférence LIFE Nature « Protecting Europe's Nature: Learning from LIFE » (17-19 novembre 2008), Bruxelles (Belgique).

Jacob Y., Cadiou B., de Kergariou E. & Quemmerais-Amice G. Mink control for tern conservation in Brittany, France. Poster présenté à la conférence « Tackling the problem of invasive alien mammals on seabirds colonies: strategic approaches and practical experience » (18-19 septembre 2007), Edinburgh (Écosse).

Communications

Cadiou B. Contrôle des goélands argentés dans le cadre de la conservation des sternes en Bretagne. Communication présentée aux ateliers du programme LIFE « Conservation des populations d'oiseaux marins des îles de Marseille » (13-16 novembre 2007), Marseille (France).

Cadiou B. État des lieux des populations en Europe. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Cadiou B. Le bilan des lectures de bagues. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Carnot B. Pression humaine sur les sites à sternes et réponses. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Charbonnier Y. Évaluation des actions de conservation des sites à sternes en Bretagne. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Drunat É. Observatoire des sternes de Bretagne. Communication présentée au séminaire interrégional « la gestion des goélands et des laro-limicoles » (23 novembre 2006), Sète (France).

Fortin M. Flux migratoire de la sterne de Dougall en Bretagne. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Fortin M. Un réseau de site pour les sternes en Bretagne ? Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Genty P. Le remplacement de l'éolienne de l'île aux Moutons par une station solaire. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Jacob Y. Aménagement des sites à sternes en Bretagne. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Jacob Y. Conservation des oiseaux marins et piégeage du vison d'Amérique en baie de Morlaix, Finistère.

Communication présentée aux ateliers du programme LIFE « Conservation des populations d'oiseaux marins des îles de Marseille » (13-16 novembre 2007), Marseille (France).

Jacob Y. Nichoirs artificiels pour les sternes et vidéosurveillance sur la colonie de l'île aux Dames, Finistère. Communication présentée aux ateliers du programme LIFE « Conservation des populations d'oiseaux marins des îles de Marseille » (13-16 novembre 2007), Marseille (France).

Jacob Y. Prédation, compétition et dérangement interspécifique en baie de Morlaix. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Jacob Y. Vidéosurveillance de la colonie de sternes sur l'île aux Dames. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Jacob Y., Cadiou B., Capoulade M. & Quemmerais-Amice G. Mise en défens de la colonie de sternes de Dougall de l'île aux Dames contre le vison d'Amérique. Communication présentée au 32^e colloque francophone de mammalogie (10 octobre 2009), Morlaix (France)

Le Doeuff P. Efficacité des outils pédagogiques à terre. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Quemmerais-Amice G. Bilan du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne ». Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Quemmerais-Amice G. Le programme LIFE-Nature « conservation de la sterne de Dougall en Bretagne ». Communication présentée lors de la rencontre des projets LIFE Nature en France avec le Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels (3-4 septembre 2009), Vourles (France).

Quemmerais-Amice G. L'importance de la France dans la conservation des différentes populations de sterne de Dougall. Communication présentée au 11^e séminaire sur la sterne de Dougall, programme LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » (30 septembre-3 octobre 2009), Brest (France).

Publications

Cadiou B. & Jacob Y. 2010. Roseate Terns successfully rearing a young Sandwich Tern. *Seabird* (sous presse).

Capoulade M. & Cadiou B. (Coord.) 2009 – Sternes de Bretagne – Observatoire 2008. *LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 77 p.

Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds) 2010 – *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. *Penn ar Bed*, n° 208, 134 p.

Drunat É. & Cadiou B. (Coord.) 2006 – *Sternes de Bretagne – Observatoire 2006. Contrat Nature « oiseaux marins » 2003-2006 / LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 55 p.

Hennique S., Quemmerais-Amice G., Jacob Y., Cadiou B., Carnot B., Fortin M. & Monnier G. 2010 – *Recueil d'expériences : la gestion des colonies de sterne de Dougall en Bretagne. LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne » 2005-2010*. Bretagne Vivante, Brest, 140 p.

Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Coord.) 2007 – *Sternes de Bretagne – Observatoire 2007. LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 58 p.

Quemmerais-Amice G. (Coord.) 2010 – *Sternes de Bretagne 2009 – Rapport de l'Observatoire régional des oiseaux marins en Bretagne. LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante, 57 p.

Bibliographie

- AVERY M.I., COULTHARD N.D., DEL NEVO A.J., LEROUX A., MEDEIROS F., MERNE O., MONTEIRO L., MORALEE A., NTIAMOA-BAIDU Y., O'BRIAIN M. & WALLACE E. 1995 – A recovery plan for Roseate Terns in the East Atlantic: an international programme. *Bird Conservation International*, n° 5, pp. 441-453.
- AVERY M. & DEL NEVO A. 1991 – Action for Roseate Terns. *RSPB Conservation Review*, n° 5, pp. 54-59.
- BECKER P. & LUDWIGS J.-D. 2004 – *Sterna hirundo* Common tern. *BWP Update*, n° 6, pp. 91-137.
- BIFOLCHI A. 2007 – *Biologie et génétique des populations d'une espèce invasive : le cas du vison d'Amérique (Mustela vison, Schreber, 1777) en Bretagne*. Thèse de doctorat, Université d'Angers, 224 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2002 – *International (East Atlantic) action plan Roseate Tern Sterna dougallii*. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Conseil de l'Europe, Strasbourg, 25 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004 – *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge, 374 p.
- BONESI L., RUSHTON P.S. & MACDONALD D.W. 2007 – Trapping for mink control and water vole survival : identifying key criteria using a spatially explicit individual based model. *Biological Conservation*, n° 136, pp. 636-650.
- BRETAGNE VIVANTE - SEPNB 2004 – *Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne, Projet LIFE Nature*. Bretagne Vivante-SEPNB, 132 p.
- CADIOU B. & THOMAS A. 2004 – Sterne de Dougall. In Cadiou B., Pons J.-M. & Yésou P. (Éds) – *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine*. Éditions Biotope, Mèze, pp. 87-91.
- CADIOU B. 2002 – *Les oiseaux marins nicheurs de Bretagne*. Les cahiers naturalistes de Bretagne. Éditions Biotope Mèze, 135 p.
- CADIOU B. & FORTIN M. 2010 – Bilan des mesures de gestion des goélands sur les sites à sternes. In Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed, n° 208, pp. 24-29.
- CADIOU B., PONS J.-M. & YÉSOU P. (Éds) 2004 – *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*. Éditions Biotope, Mèze, 218 p.
- CADIOU B., YÉSOU P., SADOUL N. & CAMBERLEIN P. 2010 – Suivi des colonies de petits laridés. In Cadiou B. (coord.), *Méthodes de suivi des colonies d'oiseaux marins : dénombrement de l'effectif nicheur et suivi de la production en jeunes*. Document de travail GISOM (non publié).
- CAMBERLEIN G. & FLOTÉ D. 1979 – Le goéland argenté en Bretagne. Étude démographique et gestion de population. *Penn ar Bed*, n° 98, pp. 89-115.
- CAPOULADE M., QUEMMERAIIS-AMICE G. & CADIOU B. (Éds) 2010 – *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed, n° 208, 134 p.
- CARNOT B. & DRUNAT E. 2006 – *Île aux Moutons, Rapport d'activités 2006, LIFE Nature 2005 - 2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 40 p.
- CARNOT B. & LE DOEUFF P. 2010 – Pressions humaines sur les colonies de sternes et réponses apportées. In Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed, n° 208, pp. 31-37.
- CARNOT B. 2007 à 2010 – *Île aux Moutons, Rapports d'activités, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB.
- CASEY S., MOORE N., RYAN L., MERNE O.J., COVENEY J.A. & DEL NEVO A. 1995 - The Roseate Tern conservation project on Rockabill, Co. Dublin : a six year review 1989-1994. *Irish Birds*, n° 5, pp. 251-264.
- COLLECTIF BOTANIQUE DE BRETAGNE VIVANTE-SEPNB. 2008 – *Suivi des habitats, de la flore et analyse phytocoenologique, sites du programme LIFE*. Bretagne Vivante-SEPNB, 132 p.
- COSEPAC 2009 - Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Sterne de Dougall (*Sterna dougallii*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, 55 p.
- COULOMB Y. 2007, 2008 – *Île de la Colombière, Rapports d'activités, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB.
- COULOMB Y. 2008 – *Plan de gestion de la réserve de l'île aux Dames 2009-2013, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 83 p.
- COULOMB Y. 2008 – *Plan de gestion de la réserve de l'île aux Moutons 2009-2013, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 79 p.
- COULOMB Y. 2008 – *Plan de gestion de la réserve de l'île de la Colombière 2009-2013, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 83 p.

COULOMB Y. 2008 – *Plan de gestion de la réserve de l'île du Petit Veizit 2009-2013, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne»*. Bretagne Vivante-SEPNB, 83 p.

COULOMB Y. 2008 – *Plan de gestion de la réserve des îlots de Trevoc'h 2009-2013, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne»*. Bretagne Vivante-SEPNB, 81 p.

COZIC E. 2009 – *Bilan 2009 de la nidification du faucon pèlerin en Bretagne*. Brest, 8 p.

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L. (Éds) 1983 – *The Birds of the Western Palearctic*. Vol III. Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford, London, New-York, 913 p.

CRBPO : <http://www2.mnhn.fr/crbpo/spip.php?rubrique2>

DEL HOYO J., ELLIOT A. & SARGATAL J. (Éds) 1996 – *Handbook of the Birds of the World, Vol. 3. Hoatzin to Auks*. Lynx Editions, Barcelona, 752 p.

D'EON T.C. 2008 – <http://www.geocities.com/teed-deon509/tern08.html>, 27 juin 2008, visitée le 10 décembre 2009.

DAVID J. 2010 – *Étude des peuplements d'invertébrés terrestres de l'îlot du Petit Veizit (Baden/56), dans le cadre de sa gestion pour y favoriser la nidification des sternes*. Bretagne Vivante-SEPNB, 6 p.

DEFRA [Department for Environment, Food and Rural Affairs] 2005 – *Note 02, Mink, Rural Development Service Technical Advic*, 3 p.

DE KERGARIOU E. 1984 - *Histoire de dames*. *Penn ar Bed*, n° 116, pp. 12-20.

DRUNAT É. & CADIOU B. (Coord.) 2006 – *Sternes de Bretagne – Observatoire 2006. Contrat Nature « oiseaux marins » 2003 - 2006 / LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Bretagne Vivante-SEPNB, 55 p.

DRUNAT É., LE NEVÉ A. & CADIOU B. (Coord.) 2006 – *Sternes de Bretagne – Observatoire 2005. Contrat Nature « oiseaux marins » 2003 - 2006*. Bretagne Vivante-SEPNB / Conseil régional de Bretagne / Conseil général des Côtes d'Armor / Conseil général du Finistère, 36 p.

ENVIRONNEMENT CANADA 2006 – *Programme de rétablissement de la Sterne de Dougall (Sterna dougallii) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, 41 p.

FORTIN M. & FRANTZ T. 2009 – *Intérêt patrimonial d'un réseau d'îles et d'îlots marins en Bretagne, approche bibliographique – projet de réserve naturelle régionale*. Espace remarquable de Bretagne – CELRL – Bretagne Vivante, 109 p.

FORTIN M. & MAHEO H. 2010 – *Comportement migratoire de la sterne de Dougall en Bretagne et dans le golfe du*

Morbihan. In Capoulade M., Quemmerais-Ammice G. & Cadiou B. (Eds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la Sterne de Dougall en Bretagne »*. *Penn Ar Bed*, n° 208, pp. 50-58.

FORTIN M. 2006 à 2010 – *Île du Petit Veizit, Rapport d'activités, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne»*. Bretagne Vivante-SEPNB.

FORTIN M. 2008 – *État des connaissances d'un réseau d'îlots marins en Bretagne, projet de réserve naturelle régionale*. Espace remarquable de Bretagne – CELRL – Bretagne Vivante-SEPNB, 289 p.

FORTUNE C. 2006 – *Étude préparatoire, état initial de la végétation sur les sites du programme LIFE Dougall*. Bretagne Vivante-SEPNB, 64 p.

FORTUNE C. 2007 – *Suivi de la végétation sur les sites du programme LIFE Dougall*. Bretagne Vivante-SEPNB, 85 p.

FOUILLET P. 2007 – *Étude, dans le cadre de la préparation des plans de gestion des sites, des peuplements d'invertébrés terrestres de quatre îlots de nidification (utilisés ou potentiels) de la sterne de Dougall en Bretagne*. Bretagne Vivante-SEPNB, 23 p.

FOUILLET P. 2007 – *Étude, dans le cadre de la préparation des plans de gestion des sites, des peuplements de reptiles de quatre îlots de nidification (utilisés ou potentiels) de la sterne de Dougall en Bretagne*. Bretagne Vivante-SEPNB, 2 p.

GANNE O. & LE NEVÉ A. 2002 - *L'observatoire des sternes de Bretagne*. *Penn ar Bed*, n° 184 - 185, pp. 63-69.

GENTY P. 2010 – *Remplacement d'une éolienne par une station solaire*. In Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. *Penn ar Bed*, n° 208, pp. 71-73.

GÉOMER, UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE. 2007 – *Étude de la fréquentation des îlots de Trevoc'h, commune de Saint Pabu*. Plouzané, 45 p.

GUERMEUR Y. & MONNAT J.-Y. 1980 – *Histoire et géographie des oiseaux nicheurs de Bretagne*. SEPNB, Ar Vran, Brest, 240 p.

HARRIS G. 2005 – *Mink control for Water Vole Conservation in the Cotswold Water Park. Implementation of the Water Vole Species Action Plan for the Cotswold Water Park Biodiversity Action Plan 1997-2007*. Report summary, 2 p.

HAYS H., NEVES V. & LIMA P. 2002 – *Banded Roseate Terns from different continents trapped in the Azores*. *Journal of Field Ornithology*, n° 73, pp. 180-184.

HENRY J. & MONNAT J.-Y. 1981 – *Oiseaux marins de la façade atlantique française*. Rapport SEPNB / MER, 338 p.

JACOB Y. 2006 à 2010 – *Île aux Dames, Rapports d'activités, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne»*. Bretagne Vivante-SEPNB.

JACOB Y. 2006 à 2010 – *Île de Trevoc'h, Rapports d'activités, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne»*. Bretagne Vivante-SEPNB, 15 p.

- JACOB Y. 2010 – Aménagement et vidéosurveillance sur les colonies de sternes. In Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed, n° 208, pp. 74-82.
- JONIN M. 1989 – Des sternes et des hommes...*Penn ar Bed*, n° 135, pp.13-15.
- JONIN M. 1990 - Les sternes de Bretagne : oiseaux sous haute surveillance. *Penn ar Bed*, n° 138, pp. 11-15.
- KENNERLEY R. 2008 – *Review of anti-predator fencing*. Reserves Ecology, RSPB, 30 p.
- KRESS S.W. 2000 – Colony sites management, report for National Audubon Society, 21 p.
- LAFONTAINE L. 1988 – Un nouveau venu sur le littoral : le vison d'Amérique. *Penn ar Bed*, n° 125, pp. 77-82.
- LECROY M. & COLLINS C.T. 1972 – Growth and survival of roseate and common tern chicks. *The Auk*, n° 89, pp. 595-611.
- LE GARFF B. 1988 – Atlas des amphibiens et des reptiles de Bretagne. Le problème des îles. *Penn ar Bed*, n° 17, pp. 101-180.
- LEGER F. & RUETTE S. 2005 – Le Vison d'Amérique, une espèce qui se développe en France : résultat d'une enquête nationale réalisée en 1999. *Gibier Faune sauvage*, n° 266, pp. 29-36.
- LE NEVÉ A. 2005 – La conservation des sternes en Bretagne : 50 ans d'histoire. *Alauda*, n° 73, pp. 389-402.
- LE NEVÉ A. 2002 – Archipels et îlots marins de Bretagne : le projet LIFE. *Penn ar Bed*, n° 184-185, pp. 8-13.
- LE ROUX A. & THOMAS A. 1989 - Évolution de la population bretonne de la sterne de Dougall et stratégie de protection. *Penn ar Bed*, n° 135, pp. 16-18.
- LE PERU B. 2007 – Catalogue et répartition des araignées de France. *Revue Arachnologique*, n° 16, 468 p.
- MACDONALD D.W. & HARRINGTON L.A. 2003 – In Macdonald, D.W., and Harrington L.A. (Éds), *The American mink: the triumph and tragedy of adaptation out of context*. *New Zealand Journal of Zoology*, n° 30, pp. 421-441.
- MACLEOD I. 2010 – La menace du vison d'Amérique en Écosse. In Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed, n° 208, pp. 19-23.
- MAHÉO H. 2006 – *Île de la Colombière, Rapport d'activités 2006, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne»*. Bretagne Vivante-SEPNB, 30 p.
- MARSAUDON V. & MORAUD S. 2010 – Plans nationaux d'actions pour les espèces menacées. In Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed, n° 208, pp. 115-119.
- MEIA J.-S. 2007 – *Le renard, Les sentiers du naturaliste*, Delachaux et Niestlé, Lausanne, 180 p.
- MONNIER G. 2010 – *Île de la Colombière, Rapport d'activités 2010, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne»*. Bretagne Vivante-SEPNB, 39 p.
- MOORE N.P., ROY S.S. & HELYAR A. 2003 – Mink (*Mustela vison*) eradication to protect ground-nesting birds in the Western Isles, Scotland, United Kingdom. *New Zealand Journal of Zoology*, n° 30, pp. 443-452.
- MORRISON P. G. 2010 – Mesures de gestion en faveur de la sterne de Dougall au Royaume-Uni. In Capoulade M., Quemmerais-Amice G. & Cadiou B. (Éds), *La conservation de la sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed, n° 208, pp. 83-87.
- MORRISON P. & GURNEY M. 2007 – Nest boxes for roseate terns *Sterna dougallii* on Coquet Island RSPB Nature Reserve, Northumberland, England. *Conservation Evidence*, n° 4, pp. 1-3.
- NATIONAL AUDUBON SOCIETY. 2007 – Egg Rock Update: Newsletter of the Seabird Restoration Program. National Audubon Society, Ithaca, New York, 8 p.
- NEWTON S.F. & CROWE O. 2000 – Roseate Terns – The Natural Connection. A conservation/research project linking Ireland and Wales. Maritime (Ireland/ Wales) Interreg. Report n°2. Dublin, 60p.
- NEWTON S.F. 2004 - Roseate Tern *Sterna dougallii*. In Mitchell P.L., Newton S.F., Ratcliffe N. & Dunn T.C. (Eds), *Seabird Populations of Britain and Ireland*. T & AD Poyser, London, pp. 302-314.
- NISBET I.C.T. 1992 – Predation by a peregrine falcon on common and roseate terns on bird island. *Bird Observer*, n° 20, pp. 137-139.
- NISBET I.C.T. & DRURY W.H. 1972 – Measuring breeding success in common and roseate terns. *Bird Banding*, n° 43, pp. 97-106.
- NISBET I.C.T. & CABOT D. 1995 – Transatlantic recovery of a ringed Roseate Tern *Sterna dougallii*. *Ringling & Migration*, n° 16, pp. 14-15.
- PASCAL M., COSSON J.F., BIRET F., YESOU P. & SORAT F. 1996 – Réflexions sur le bien-fondé de rétablir une certaine biodiversité de milieux insulaires par l'éradication d'espèces exogènes. Cas de certains mammifères d'îles de Bretagne (France). *Vie et Milieu (LIFE and Environment)*, n° 46, pp. 345-354.
- PASCAL M., LORVELEC O. & VIGNE J.-D. 2006 – *Invasions biologiques et extinctions. 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France*. Belin, Paris / Quae éditions, Versailles, 350 p.

- PHELIPOT P. 1975 – Un nouvel occupant en Bretagne : le vison d'Amérique. *Penn ar Bed*, n° 83, pp. 245-247.
- QUEMMERAIIS-AMICE G. 2009 – *Rapport de progrès : 30 juin 2008 au 30 avril 2009*. Bretagne Vivante-SEPNB, 84 p.
- QUEMMERAIIS-AMICE G. 2010 – *Rapport de progrès : 1er mai 2009 au 30 avril 2010*. Bretagne Vivante-SEPNB, 88 p.
- RATCLIFFE N. & MERNE O.J. 2002 – Roseate Tern *Sterna dougallii*. In Wernham C.V., Toms M.P., Marchant J.H., Clark J.A., Siriwardena G.M. & Baillie S.R. (Éds), *The migration atlas: movements of the birds of Britain and Ireland*. T. & A.D. Poyser, London, pp. 385-387.
- RATCLIFFE N., CRAIK C., HELYAR A., ROY S. & SCOTT M. 2008 – Modelling the benefits of American Mink *Mustela vison* management options for terns in west Scotland. *Ibis*, n° 150, pp. 114-121.
- RATCLIFFE N., NEWTON S., MORRISON P., MERNE O., CADWALLENDER T. & FREDERIKSEN M. 2008 – Adult survival and breeding dispersal of Roseate Terns within the Northwest European metapopulation. *Waterbirds*, n° 31, pp. 320-329.
- RATCLIFFE N., NISBET I. & NEWTON S. 2004 – *Sterna dougallii* Roseate tern. *BWP Update*, n° 6, pp. 77-90.
- ROCK J.C., LEONARD M.L. & BOYNE A.W. 2007 – Foraging habitat and chick diets of roseate tern, *Sterna dougallii*, breeding on Country Island, Nova Scotia. *Avian Conservation and Ecology - Écologie et conservation des oiseaux* 2(1): 4. [online] URL: <http://www.ace-eco.org/vol2/iss1/art4/>
- ROY S.S., MACLEOD I. & MOORE N.P. 2006 – The use of scent glands to improve the efficiency of Mink (*Mustela vison*) captures in the Outer Hebrides. *New Zealand Journal of Zoology*, n° 33, pp. 267-271.
- RSPB 1993 – *Urgent actions to conserve breeding grounds of Sterna dougallii in the European Community*. Project n° 2242/88/07-3 Commission of the European Communities, RSPB, Sandy.
- SAULNIER J.-C. 2008 – L'incontournable du piégeur. *Chasse-Sports*, n° 9, pp. 75-82.
- SEPNB 1987 – *Annuaire des Réserves*. SEPNB, Brest, 174 p.
- SEPNB & GON 1988 – *Annuaire des Réserves bretonnes et normandes*. SEPNB, Brest, 109 p.
- SEPNB 1991 – *Annuaire des Réserves*. SEPNB, Brest, 118 p.
- SEPNB 1994 – *Annuaire des Réserves*. SEPNB, Brest, 113 p.
- SINOT B. 2009 – *Île de la Colombière, Rapport d'activités 2009, LIFE Nature 2005-2010 « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne*». Bretagne Vivante-SEPNB, 48 p.
- THE BIRD GROUP - Non-lethal Avian Predator Control, birdgroup.org/researchconservation/predatormanagement.html, 2009, visitée le 20 octobre 2010.
- THOMAS A. 2007 – Faucon pèlerin et ibis sacré en Bretagne, des présences discutées : le cas du faucon pèlerin. Les notes du pèlerin. *Feuille de liaison des acteurs de la conservation du faucon pèlerin*, n° 9 et 10, pp. 6-8.
- TUCKER G. & HEATH M. 1994 – *Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series*, n° 3. BirdLife International, Cambridge, 600 p.
- WALSH P.M., HALLEY D.J., HARRIS M.P., DEL NEVO A., SIM I.M.W. & TASKER M.L. 1995 – *Seabird monitoring handbook for Britain and Ireland*. JNCC / RSPB / ITE / Seabird Group, Peterborough. (<http://www.jncc.gov.uk/page-2406>)
- YÉSOU P. & FOUQUET M. 1990 – Date de recensement et sous-estimation des effectifs nicheurs chez la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*). *L'Oiseau et R.F.O.*, n° 60, pp. 50-54.
- YÉSOU P., BERNARD F., MARQUIS J. & NISSER J. 2005 – Biologie de reproduction de la sterne pierregarin *Sterna hirundo* sur l'île de Béniguet, Finistère. *Alauda*, n° 73, pp. 107-118.
- ZUBEROGOITIA I., ZABALA J. & MARTÍNEZ A. 2006 – Evaluation of sign surveys and trappability of American mink: management consequences. *Folia Zoologica*, n° 55, pp. 257-263.
- UICN France & MNHN - La liste rouge des espèces menacées en France, oiseaux nicheurs de France métropolitaine, www.uicn.fr/liste-rougeoiseaux-nicheurs.html, 3 décembre 2008, visitée le 2 septembre 2009.

Annexes

Annexe 1 : Bordereau pour le gardiennage en mer, extraits du carnet de bord du bateau de la baie de Morlaix

Extrait 1 :

Date :		Rédacteur de la fiche :	
Objet de la mission :			
Personnes embarquées (5 par voyage maxi, pilote compris, port du gilet obligatoire) :			Pilote :
Passagers	1 :	2 :	3 : 4 :
Voyage sup.			
Heure départ :	Heure retour :	commentaires bateau	
Compteur départ :	Compteur retour :	Plein d'essence à la pompe :	
Météo		Marée	
Vent : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 secteur :		Coeff.	
Pluie : non averse continue, à partir de / jusqu'à : h		PM :	BM :

Actions réalisées, Observations, Suite à donner,

Extrait 2 :

Date :	Rédacteur de la fiche :		
Objet de la mission :			
Personnes embarquées (5 par voyage maxi, pilote compris, port du gilet obligatoire) :			Pilote :
Passagers	1 :	2 :	3 : 4 :
Voyage sup.			
Heure départ :	Heure retour :	commentaires bateau	
Compteur départ :	Compteur retour :	Plein d'essence à la pompe :	
Météo		Marée	
Vent : 0 1 2 3 4 5 6 7 8	secteur :	Coeff.	
Pluie : non averse continue, à partir de / jusqu'à : h		PM :	BM :

Observation de la colonie de sternes et estimation de la population

Impression p/r à J -1	+	-	=	
préciser le nombre d'individus [i.] ou le nombre de couples [c.] comptés				Juv. volant
	Sur l'île		Sur l'estran (cordon de galets + autres rochers)	
SC			île	estran
SP				
SD				
Autre sp. de sterne (+ description si sp. rare)				

Impression p/r à j-1 (Impression par rapport à la veille) : Estimation empirique de l'effectif de la colonie d'un jour à l'autre : stable , en augmentation, en diminution.

Dérangement de la colonie

noter : la cause, l'impact sur les sternes (envol, prédation : œuf poussin, adulte) et sa durée

Goéland argenté (âge, nb d'individus, captures, ...)	
Autre oiseau (GM, GB, FP, autre)	
Mammifère (espèce impact sur la colonie, ...)	
Homme* (avion, kayak, durée de dérangement)	
Envol pour raison inconnu	

Fréquentation humaine*	Heure début :	Heure fin :
	Interpellations	Sans interpellations
Zone de vigilance		
Périmètre 80 m		
Sur l'île		
Autre îlot		

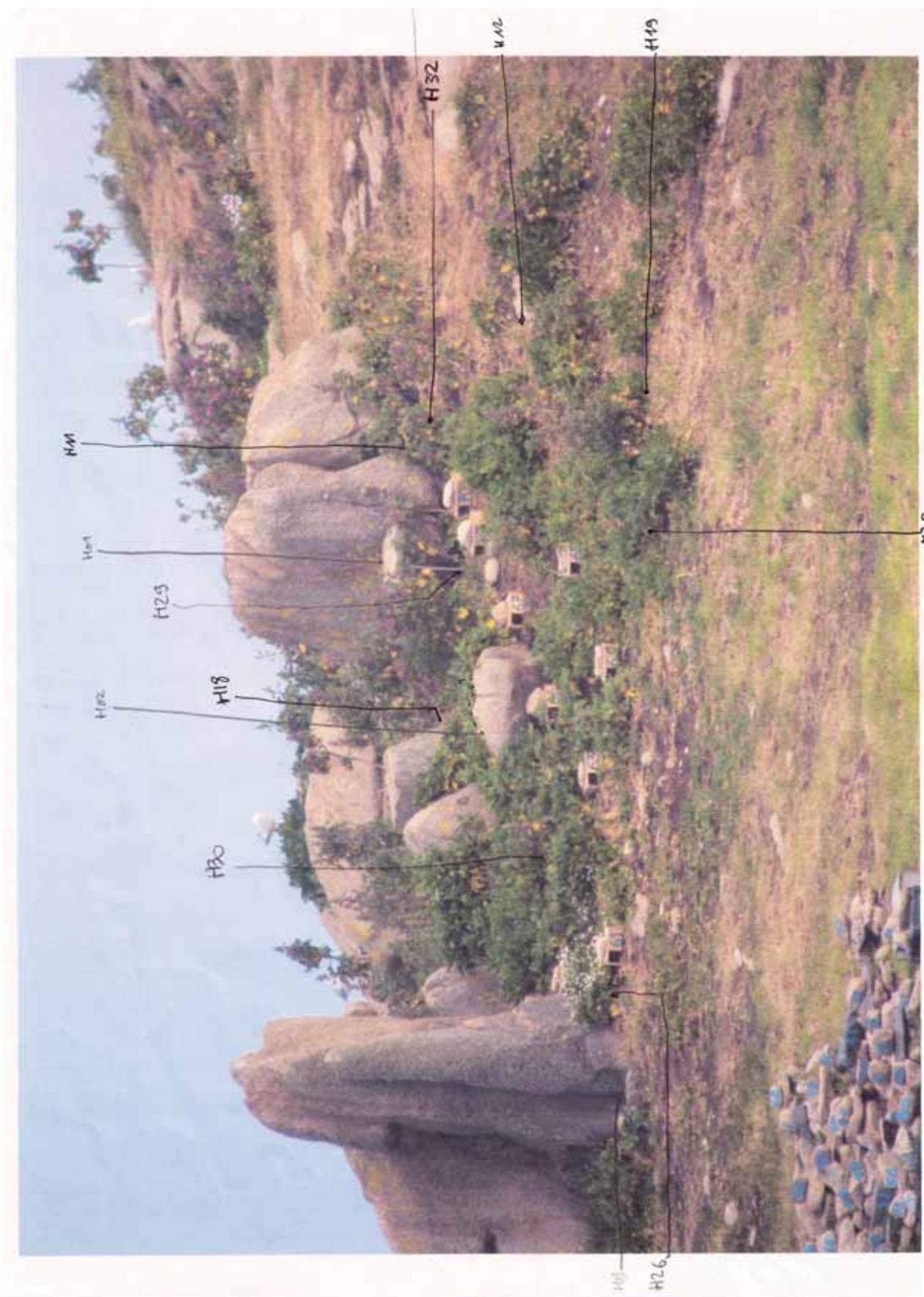
**noter le type d'embarcation : avion, ulm, hélicoptère, kayak, planche à voile, dériveur, jet-ski, pêche-promenade, pneumatique, plongeur, pêcheur à pied, bateau de pêche professionnel, barge ostréicole, autre*

autres observations naturalistes

oiseaux, mammifères, plantes, ... indiquer le lieu, l'effectif, les comportements observés

Précisions au verso si besoin

Annexe 2 : Bordereau pour le suivi des nids, extrait d'une fiche-type remplie pendant la saison 2010 à l'île aux Dames et le plan des nids correspondants



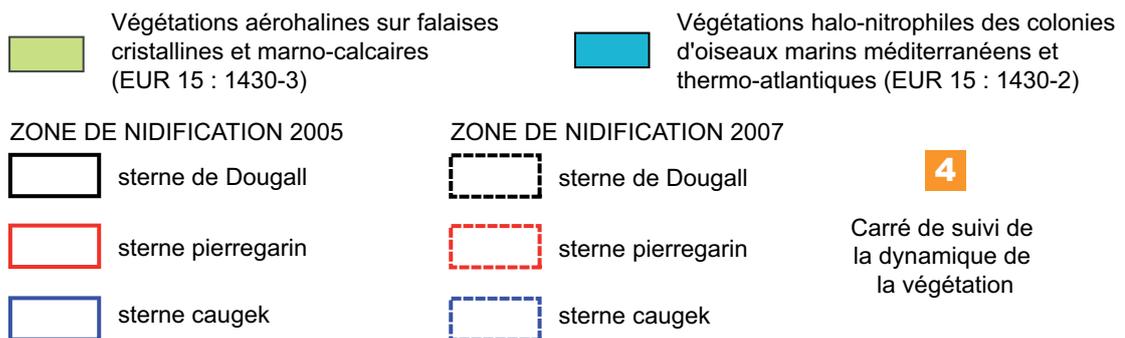
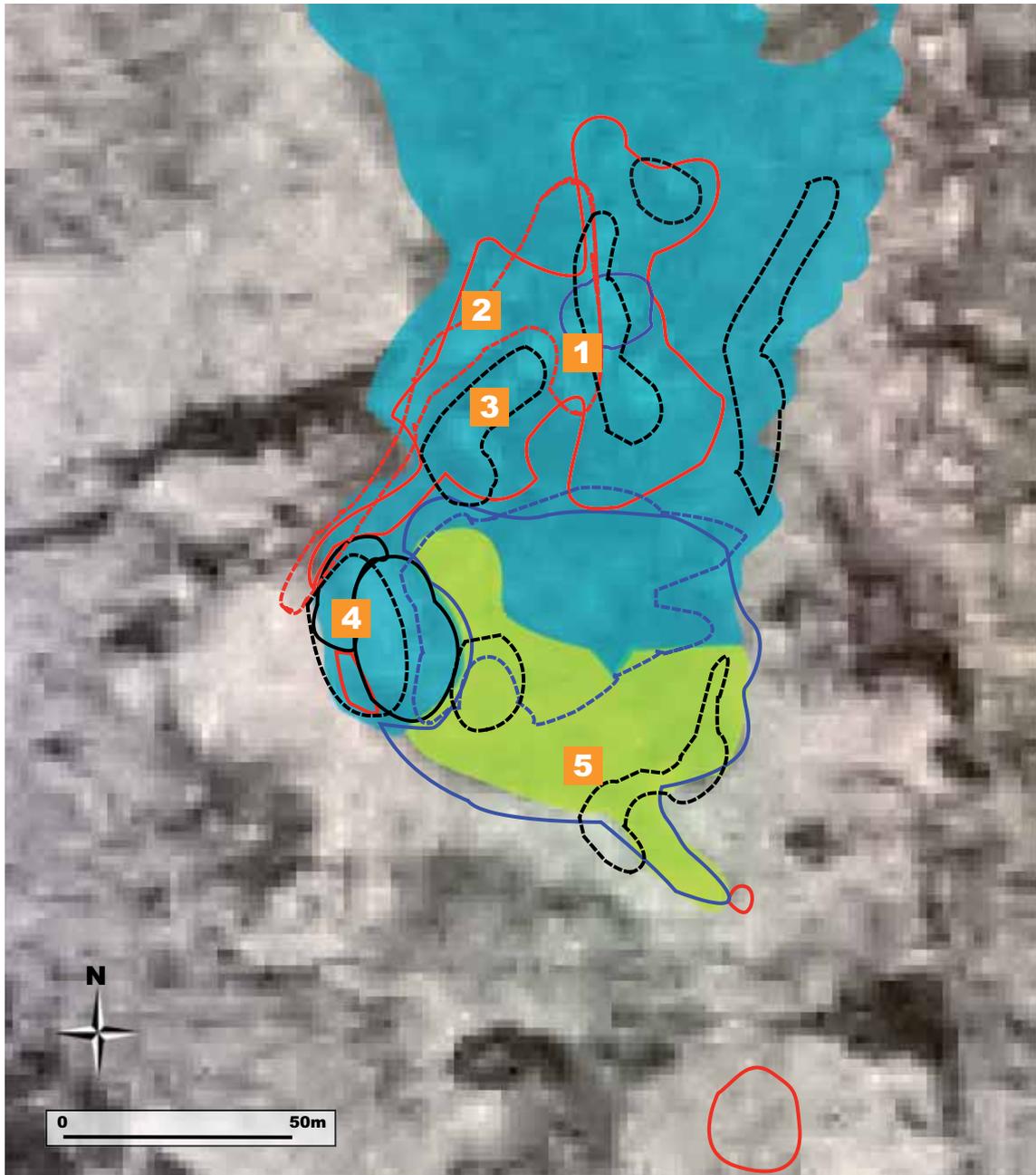
annexe 5p
 7p
 316 316 316
 FV
 316 316 316

N°	136	140	141	144	145	146	153	154	155	160	162	165	168	169	172	173	174	176	177	181	182	183	186
nids	10H45	10H45	8H20	0V10	8H00	14H	15H	10H	10H	10H	10H	10H	10H	9H	9H	15H							
W76																							
W77																							
W78																							
W79																							
W80																							
F01	ZNC	ANC	ANC	ANC	ANC	ANC																	
F02	ZNC	ZNC	ANC	ZNC	ANC	ANC																	
F03	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F04	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F05	ZNC	ANC	ANC	ANC	ANC	ANC																	
F06	ANC	ANC	ZCV	ANC	ANC	ANC																	
F07	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F08	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F09	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F10	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F11	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F12	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F13	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F14	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F15	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F16	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F17	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F18	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F19	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F20	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F21	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F22	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F23	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F24	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F25	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F26	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F27	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F28	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F29	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F30	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F31	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F32	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F33	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F34	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	
F35	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC	ZNC																	

WXX : nichoir en bois (W01 à W80 et WA1 à WJ2 à l'est)
 (2) 1 et 2 ont été réaménagés pour être W70
 *Acc.

NXX nichoir en pierre (N01 à N85)
 HXX nid hors nichoir
 2010/11

Annexe 3 : Cartographies des habitats d'intérêt communautaire, des carrés permanents et des zones de nidification des sternes nicheuses sur les sites du LIFE



4

Carré de suivi de la dynamique de la végétation

Source : Données 2005-2007 de C.FORTUNE

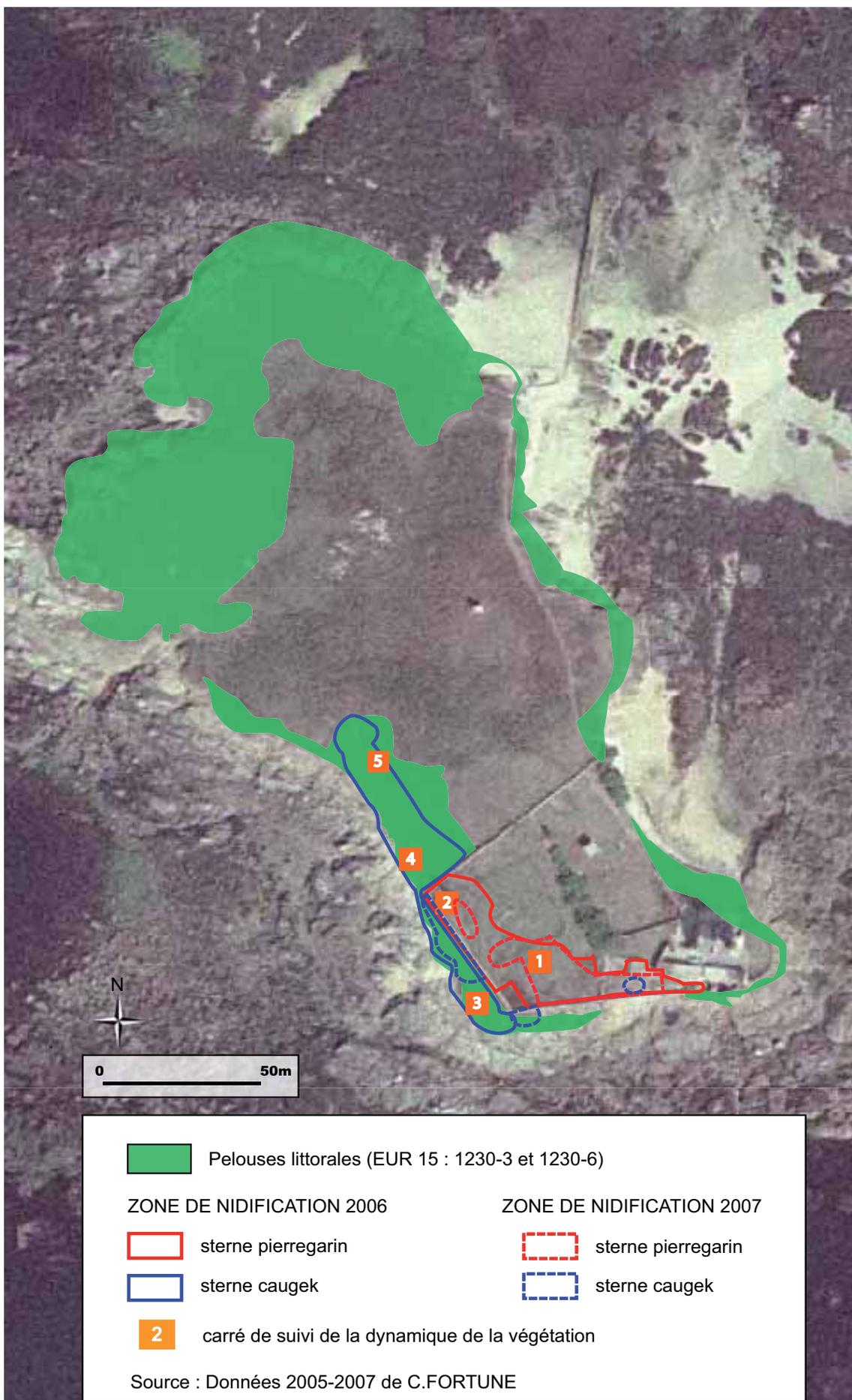
Cartographie des habitats d'intérêt communautaire, des carrés permanents et des zones de nidification des sternes nicheuses sur l'île aux Dames.



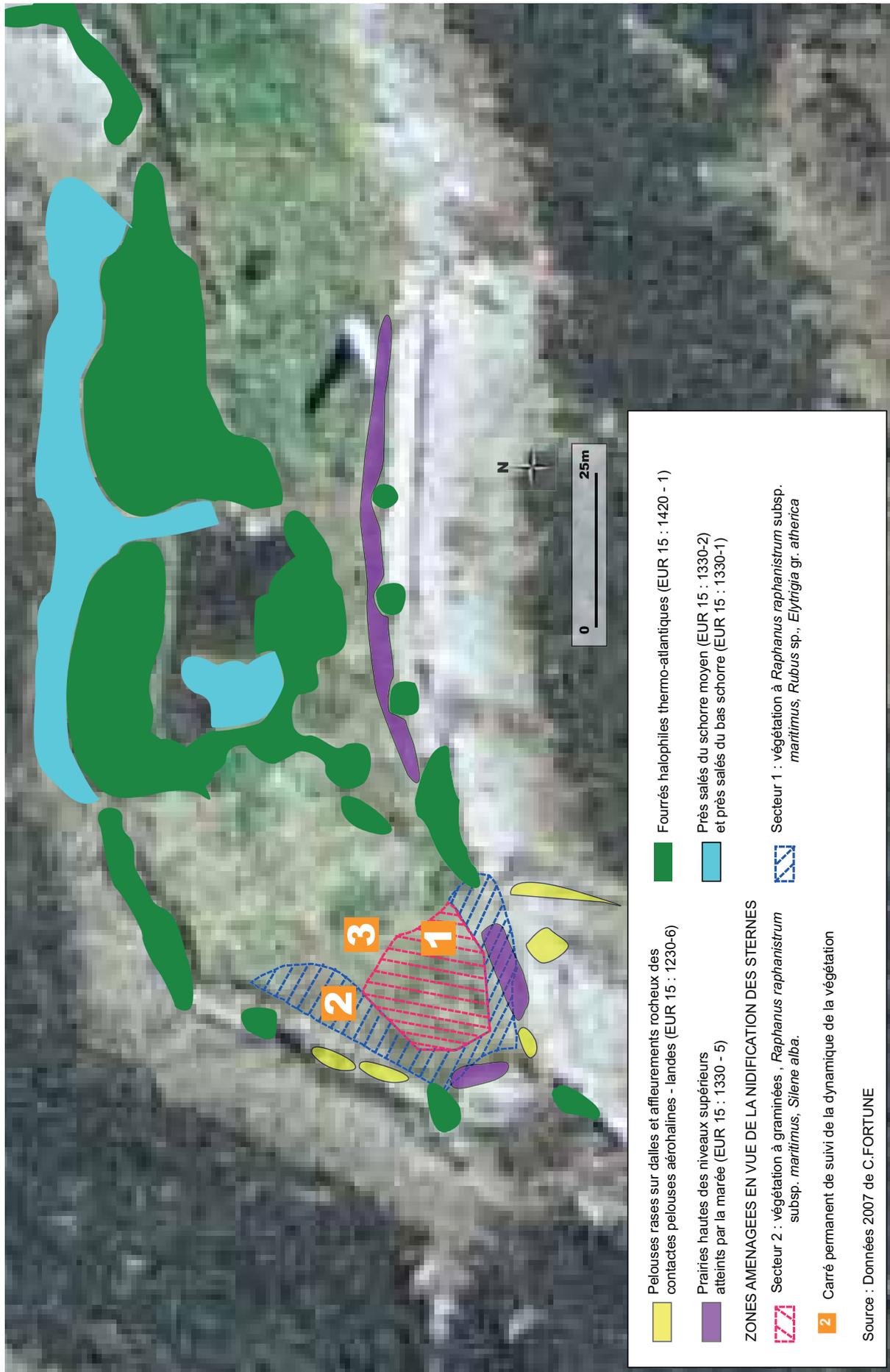
- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Végétations halo-nitrophiles des colonies d'oiseaux marins méditerranéens et thermo-atlantiques (EUR 15 : 1430-2) |  | Végétations aérohalines sur falaises cristallines et marno-calcaires (EUR 15 : 1430-3) |
|  | Ancienne zone de nidification des sternes caugek (années 90) | | |
|  | Zone aménagée en 2007 en vue de la nidification des sternes | | |
|  | Carré permanent de suivi de la dynamique de la végétation | | |

Source : Données 2006-2007 de C. FORTUNE

Cartographie des habitats d'intérêt communautaire, des carrés permanents et des zones de nidification des sternes nicheuses sur les îlots de Trevoc'h.



Cartographie des habitats d'intérêt communautaire, des carrés permanents et des zones de nidification des sternes nicheuses sur l'île aux Moutons.



Cartographie des habitats d'intérêt communautaire, des carrés permanents et des zones de nidification des sternes nicheuses sur l'îlot du Petit Veizit.





Résumé

La sterne de Dougall (*Sterna dougallii*) est l'un des oiseaux de mer dont la distribution géographique est la plus cosmopolite. Dans l'Atlantique Nord, elle se reproduit sur la côte nord-est des États-Unis et en Europe principalement aux Açores, dans les îles britanniques et en France.

Depuis les années 1970, les effectifs européens ont chuté de plus de 50 %. De ce fait, elle figure à l'annexe I de la directive européenne « Oiseaux », et fait l'objet d'un plan d'action international. En France, 100 % des effectifs se reproduisent en Bretagne et la part de la population française dans l'effectif européen se situe entre 2 et 5 %. En Bretagne cependant, la population de Dougall a fortement chuté dans les années 70 passant de 360 couples en moyenne entre 1954 et 1973, à 90-100 couples après 1980 et une cinquantaine de couples depuis le milieu des années 2000. Les menaces sont principalement le dérangement humain, la prédation par les mustélidés (notamment le vison d'Amérique) et le renard roux, la prédation et la compétition avec les goélands, la prédation par les prédateurs naturels comme le faucon pèlerin et l'absence ou l'inadéquation de la gestion du couvert végétal. De plus, la population est fragilisée par sa concentration sur un site unique depuis plusieurs années. Ce facteur rend l'espèce extrêmement vulnérable face à un événement accidentel. Ainsi, l'île aux Dames en baie de Morlaix accueille la quasi-totalité de la population française de Dougall.

Face à ce constat, l'association Bretagne Vivante s'est mobilisée pour cette espèce et coordonne le programme LIFE Nature « Conservation de la sterne de Dougall en Bretagne », en partenariat avec le Conseil général des Côtes-d'Armor, les Phares et balises de Concarneau (DDTM du Finistère) et la Dreal Bretagne.

Le programme a débuté le 1^{er} novembre 2005 et s'est achevé le 31 octobre 2010. Au terme des 5 ans, les espérances portaient sur :

- le maintien et le renforcement des effectifs de sternes de Dougall en Bretagne,
- l'amélioration de la répartition géographique de cette espèce en Bretagne,
- la pérennisation des moyens de conservation mis en œuvre grâce au LIFE et leur reconnaissance locale.

Sur cinq sites bretons classés en ZPS, les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs du LIFE étaient :

- un plan de gestion par site incluant un état des lieux de la végétation rapporté aux exigences des sternes (préparant les futurs documents d'objectifs Natura 2000),
- un renforcement du statut réglementaire des sites faiblement protégés,
- le gardiennage des sites,
- le contrôle des prédateurs (vison d'Amérique, rat, goéland argenté), ainsi que d'espèces introduites pouvant avoir un impact sur les sternes (lapin et ragondin),
- depuis la fin de la saison 2008 et la forte prédation exercée par le vison d'Amérique sur les sternes de Dougall, il a été décidé de mettre la colonie de l'île aux Dames en défens par une clôture hermétique au vison,
- l'installation de colonies artificielles et de nichoirs,
- l'information du grand public sur les sites Natura 2000 (film, cycle de conférences-débats itinérantes),
- la sensibilisation des acteurs locaux et des usagers (plaquettes d'information, guide des oiseaux marins nicheurs),
- la diffusion des résultats au niveau européen, par l'organisation d'un séminaire international et la rédaction des actes de ce séminaire et d'un article scientifique,
- la communication des enseignements du LIFE aux gestionnaires des sites Natura 2000 : lettre annuelle et recueil d'expériences,
- le baguage des poussins, ce qui permettra de mesurer la dynamique de population des sternes de Dougall en Bretagne et leur rôle dans le soutien de la population européenne (émigration ou immigration).

Le recueil d'expériences est un moyen de partager notre expérience au terme des 5 ans du LIFE, en espérant faciliter la réflexion d'autres gestionnaires face à des situations analogues et favoriser la protection des oiseaux marins.

